

2021

VET EN EIWIT KNOPPEN

AFSTUDEERWERKSTUK



**AAN
VOER
DER**

**IN VET
EN EIWIT**

door teamwork!

farmers

KOEN DE BOER
AGRARISCH ONDERNEMERSCHAP DIER-VEEHOUDERIJ

DHR. H. VALK
AFSTUDEERDOCENT

VET EN EIWIT KNOPPEN

Opdrachtgever:

Aeres Hogeschool Dronten
De Drieslag 4
8251JZ Dronten

Uitgevoerd bij:

ForFarmers, dealer AgriTop
Agriport 30A
1775TB Middenmeer
0226 – 427 978
agritop@forfarmers.eu

Auteur:

Koen de Boer
Kooiweg 2A
1473RA Warder
+31 621 958 009
koendeboer1997@live.nl

Afstudeerdocent:

Dhr. H. Valk
+31 880 205 463
h.valk@aeres.nl

Warder, mei 2021

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

VOORWOORD

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk 'Vet en Eiwit knoppen'. Dit onderzoek is in samenwerking met AgriTop, dealer van ForFarmers uitgevoerd. In dit onderzoek zal worden onderzocht welke bedrijfsmaatregelen in de praktijk een significante invloed hebben op een hoge vet en eiwitproductie per kg fosfaat. Deze vraag is binnen het team van AgriTop ontstaan nadat ForFarmers een campagne heeft gestart waarbij ForFarmers aangeeft de aanvoerder in vet en eiwit te zijn. Dit zal in de inleiding verder worden toegelicht. AgriTop is een dealer van ForFarmers en adviseert boeren op het gebied van voer, bedrijfsstrategie, huisvesting, vergunningen en productierechten. AgriTop combineert de omvang en de kennis van ForFarmers met de regionale aanpak en begeleiding die ze dicht bij de boer kunnen aanbieden.

Samen met mijn begeleidende docent, Dhr. H. Valk ben eind 2020 gestart met de uitwerking van het onderzoek. In goed overleg met de ondernemers van het bedrijf AgriTop en de verkoopleider vanuit ForFarmers is er een juiste aanpak gekozen en zijn de bedrijven voor het onderzoek benaderd. Bij deze wil ik AgriTop en ForFarmers graag bedanken voor de hulp die aangeboden is tijdens het uitwerken van de vraagstelling en het onderzoek. Ook wil ik de afstudeer docent Henk Valk hartelijk bedanken voor de adviezen bij het schrijven van het afstudeerwerkstuk.

Tot slot wil ik graag ook de collega's binnen het team AgriTop ForFarmers bedanken voor het meedenken, de adviezen en de hulp die geboden is bij het verzamelen van de benodigde gegevens. Ik heb regelmatig met de collega's kunnen sparren over de onderwerpen die aan bod kwamen. Daarbij heb ik nieuwe inzichten gekregen en heb ik het onderzoeksrapport naar een hoger niveau gebracht.

Ik wens u heel veel leesplezier toe,

Koen de Boer

Warder, 18 mei 2021

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	2
Samenvatting	5
Summary	6
1. Inleiding	7
1.1 <i>Ontwikkelingen in de melkveehouderij</i>	7
1.2 <i>Verdieping</i>	9
1.2.1 Algemeen	9
1.2.2 Melkproductie en gehaltes	9
1.2.3 Rantsoen & rantsoen management	10
1.2.4 Ruwvoer kwaliteit	12
1.2.5 Lactatiedagen en leeftijd veestapel	12
1.2.6 Substraten in verschillende voeders	12
1.2.7 Koe comfort	14
1.2.8 Knowledge gap.....	14
1.3 <i>Hoofd- en deelvragen</i>	15
1.4 <i>Doel onderzoek</i>	15
2. Materiaal en methode	16
2.1 <i>Materiaal</i>	16
2.1.1 Bedrijven	16
2.2 <i>Methode</i>	16
2.3 <i>welke rantsoenenkenmerken beïnvloeden de fosfaat efficiëntie op een bedrijf significant?</i>	17
2.4 <i>Worden er op bedrijven met een hoge fosfaat efficiëntie grondstoffen gevoerd die significant bijdragen aan die hogere fosfaat efficiëntie?</i>	17
2.5 <i>Heeft het verhogen van de gemiddelde leeftijd en/of lactatiedagen van de veestapel een positieve invloed op de fosfaat efficiëntie?</i>	18
2.6 <i>Heeft de manier van voeren (mengvoerwagen of niet) een significante invloed op de fosfaat efficiëntie?</i>	18
2.7 <i>Zorgt een diepstrooiselbox ten opzichte van een volle box voor een hogere fosfaat efficiëntie?</i>	18
3. Resultaten	20
3.1 <i>Welke rantsoenenkenmerken beïnvloeden de fosfaat efficiëntie op een bedrijf significant?</i>	20
3.2 <i>Worden er op bedrijven met een hoge fosfaat efficiëntie grondstoffen gevoerd die significant bijdragen aan die hogere fosfaat efficiëntie?</i>	30
3.3 <i>Heeft het verhogen van de gemiddelde leeftijd en/of lactatiedagen van de veestapel een positieve invloed op de fosfaat efficiëntie?</i>	32

3.4	Heeft de manier van voeren (mengvoerwagen of niet) een significante invloed op de fosfaat efficiëntie?.....	34
3.5	Zorgt een diepstrooisel box ten opzichte van een volle box voor een hogere fosfaat efficiëntie?	35
4.	Discussie	36
4.1	Onderzochte bedrijven	36
4.2	Deelvraag 1	36
4.3	Deelvraag 2	37
4.4	Deelvraag 3	37
4.5	Deelvraag 4	37
4.6	Deelvraag 5	37
4.7	Proces & methode	38
5.	Conclusies en aanbevelingen	39
5.1	Conclusies.....	39
5.2	Aanbevelingen.....	40
	Referenties.....	41
	Bijlagen	43
	Bijlage 1 Complete Dataset.....	43
	Bijlage 2 Indeling Groep 1, 2 en 3 P efficiëntie.....	44
	Bijlage 3 Indeling Groep 1 en 2 Mengwagen	45
	Bijlage 4 Indeling Groep 1 en 2 Ligboxen	46
	Bijlage 5 Checklist schriftelijk rapporteren.....	47

SAMENVATTING

In dit rapport is gekeken naar de fosfaat efficiëntie van in relatie tot verschillende knoppen waarop gestuurd kan worden. Er is gekeken naar dit onderwerp aangezien er door de huidige fosfaat regelgeving en het fosfaat quotum waar de Nederlandse melkveehouderij mee moet werken een beperkende factor rust op de sector. Hoe we vanuit diverse aspecten op de fosfaat efficiëntie kunnen sturen is nog relatief onbekend. Vanuit de bovenstaande punten is de hoofdvraag als volgt geformuleerd: *Aan welke knoppen kan er in de praktijk op Nederlandse melkveehouderijbedrijven gedraaid worden om de kilogrammen vet & eiwit productie per koe uitgedrukt per kilogram fosfaat te verhogen?*

Het doel van het onderzoek is het aantonen van knoppen waar een voeradviseur in de praktijk aan kan draaien om meer kilogrammen vet en eiwit per kilogram fosfaat uitstoot te produceren. Met de kennis die hieruit voort komt kunnen melkveehouders meer kilogrammen vet en eiwit afleveren per kilogram fosfaat en hiermee de fosfaat efficiëntie verhogen.

Voorafgaand is er met een literatuurstudie onderzocht wat er op dit moment bekend is over dit onderwerp. Op basis van deze gegevens is er een kwantitatief onderzoek opgezet bij 30 melkveehouderijbedrijven in Noord-Holland. De gegevens die gebruikt zijn van deze bedrijven zijn afkomstig uit de managementprogramma's van ForFarmers. Aan de hand van de gegevens zijn er verschillende groepen bedrijven samengesteld en onderzocht om significanties aan te kunnen tonen. De onderzoeken zijn gedaan naar technische kengetallen zoals: rantsoenenkenmerken, grondstoffen, gemiddelde leeftijd en lactatiedagen, manier van voeren en diepstrooisel of volle boxen.

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat het RE-gehalte significant hoger was bij de 20% bedrijven groep met de hoogste fosfaat efficiëntie ten opzichte van de gemiddelde groep. Het TPK-gehalte was significant lager bij de 20% bedrijven groep met de hoogste fosfaat efficiëntie ten opzichte van de gemiddelde groep. Op basis van de grondstoffen is geen significantie getoetst en kan dus ook geen significant verband worden aangetoond. De gemiddelde leeftijd en lactatiedagen had geen significant verband met de fosfaat efficiëntie. Ook de manier van voeren gaf geen significant verband net zoals de ligboxen vorm dat ook niet deed.

Zoals het onderzoek laat zien kan het in de praktijk een positief effect hebben op de fosfaat efficiëntie om te sturen op het gehalte RE en TPK in een rantsoen. Ook is het hiernaast aanbevolen om vervolgonderzoek te doen bij meer bedrijven om de betrouwbaarheid van de getallen te vergroten.

SUMMARY

This study there has been looked to the phosphate efficiency in relation to various factors that can be controlled. This subject has been looked at, as the current phosphate regulations and the phosphate quota that Dutch dairy farming has to work with have a limiting factor on the sector. How we can control phosphate efficiency from various aspects is still relatively unknown. Based on the above points, the main question has been formulated as follows: *Which factors can be changed in practice on Dutch dairy farms to increase the kilograms of fat & protein production per cow expressed per kilogram of phosphate?*

The aim of the research is to demonstrate ways that a feed advisor can advise in practice to produce more kilograms of fat and protein per kilogram of phosphate emission. With the resulting knowledge, dairy farmers can deliver more kilograms of fat and protein per kilogram of phosphate and thus increase phosphate efficiency.

Prior to this, a literature study was conducted to investigate what is currently known about this subject. Based on these data, a quantitative study has been set up at 30 dairy farms in North-Holland. The data used by these companies comes from ForFarmers management programs. On the basis of the data, various groups of companies have been composed and investigated in order to be able to demonstrate significance. The studies were conducted into technical indicators such as: ration characteristics, raw materials, average age and lactation days, feeding method and different ways of beddings.

The research showed that the RP content was significantly higher in the 20% company group with the highest phosphate efficiency compared to the average group. The TRC content was significantly lower in the 20% company group with the highest phosphate efficiency compared to the average group. No significance has been tested on the basis of the raw materials and therefore no significant relationship can be demonstrated. Mean age and days of lactation had no significant relationship with phosphate efficiency. Also the way of feeding did not give a significant relationship, just as the different ways of beddings did not.

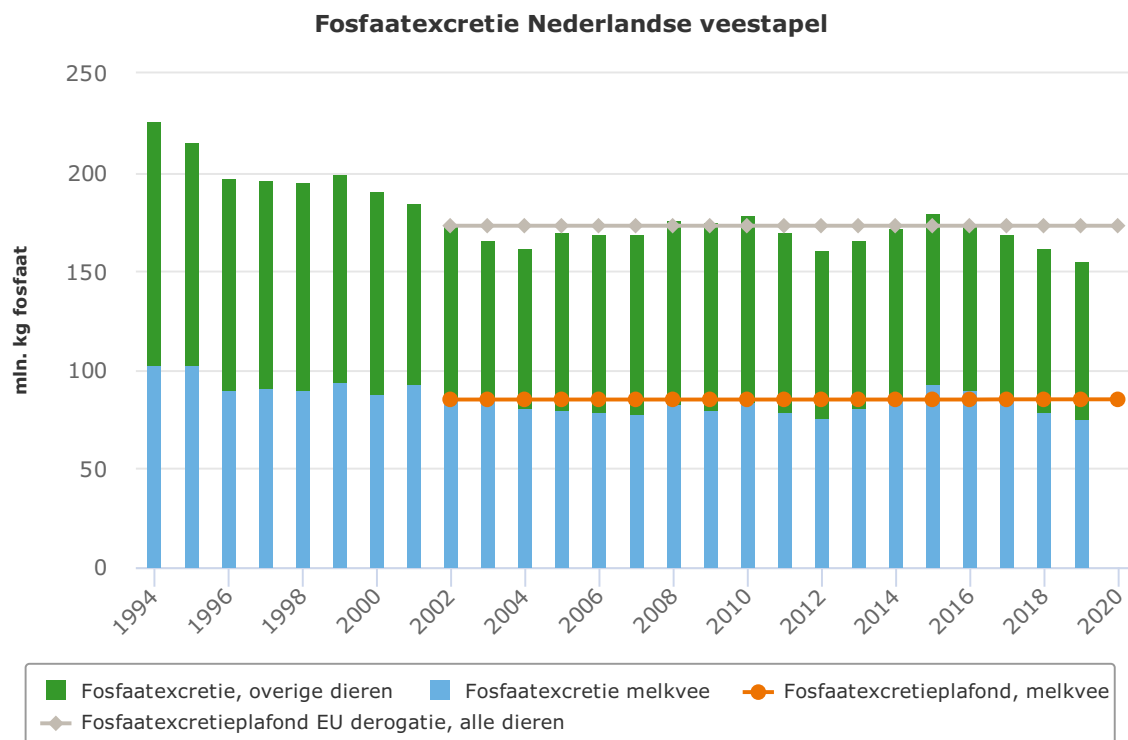
As the research shows, it can in practice have a positive effect on the phosphate efficiency to control the content of RP and TRC in a ration. It is also recommended to do follow-up research at more companies to increase the reliability of the figures.

1. INLEIDING

Dit hoofdstuk zal weergeven waar de ontwikkelingen van de melkveehouderij op dit moment liggen. Daarnaast zal de aanleiding en de relevantie verduidelijkt worden om met de huidige kennis en informatie zo tot de hoofdvraag te komen. Aan de hand hiervan zal de verwachting worden beschreven.

1.1 ONTWIKKELINGEN IN DE MELKVEEHOUDERIJ

Op dit moment bevindt de sector zich in het derde jaar nadat het fosfaatrechtenstelsel is ingevoerd op 1 januari 2018. Het fosfaatrechtenstelsel is ingevoerd om de fosfaatexcretie van de totale Nederlandse veestapel onder het totale fosfaatexcretieplafond EU-derogatie te krijgen. Vanaf 2012 steeg de fosfaatexcretie met een top in 2015 wat werd gevolgd door een daling naar 78,7 mln. kg in 2018 en 75,5 mln. kg in 2019. Het melkveefosfaatplafond van 84,9 mln. kg wordt hiermee vanaf 2018 niet meer overschreden zoals weergegeven in Figuur 1 (Agrimatie, 2020).



FIGUUR 1 FOSFAATEXCRETIE NEDERLANDSE VEESTAPEL

BRON: AGRIMATIE, 2020

Door het huidige fosfaatrechtenstelsel is voor de sector een limiet op de totale fosfaatproductie van de veestapel. Voor iedere melkveehouder is het dan ook van belang geworden om zo veel mogelijk kilogrammen vet en eiwit per kg fosfaat af te leveren om zo het meeste rendement uit de beschikbare fosfaatruimte te halen. De fosfaatproductie op een melkveehouderijbedrijf wordt bepaald door het aantal dieren en de forfaitaire fosfaatexcretie per dier. Bij melkkoeien is de forfaitaire fosfaatexcretie afhankelijk van de melkproductie in kg melk per koe per jaar. Een hogere melkproductie per koe per jaar kan ertoe leiden dat de veestapel in een hogere categorie valt en hierdoor moet rekenen met een hogere fosfaatexcretie. De fosfaatexcretie is onafhankelijk van de vet- en eiwitgehalten evenals van het ureumgehalte. De overheid bepaalt de fosfaatexcretie aan de hand van Tabel 6: stikstof- en fosfaatproductie kengetallen per melkkoe 2019-2021 (RVO, 2020). In dit fosfaatrechtenstelsel is de kilogrammen vet- en eiwitproductie per kg fosfaat beslissend geworden voor het rendement van een bedrijf. Aangezien de fosfaatproductie in dit stelsel niet samenhangt met de vet- en eiwitproductie is het lucratief geworden om melk met hoge vet- en eiwitgehalten te leveren. In Tabel 1 is een rekenvoorbeeld weergegeven hoe dit uitpakt bij verschillende productieniveaus.

TABEL 1 EFFECT VAN MELKVET EN -EIWIT GEHALTEN OP DE HOEVEELHEID VET EN EIWIT PER KG FOSFAAT BIJ HONDERD KOEIEN. BRON: ZESSEN, 2019

Bedrijf met 100 koeien	% Vet	%Eiwit	Kg melk per koe	Kg fosfaat per koe	Kg vet per koe	Kg eiwit per koe	Kg fosfaatproductie per 100 koeien	Kg vet per kg fosfaat	Kg eiwit per kg fosfaat	Aantal koeien
Hoge gehalten	4,60	3,85	8.700	42,7	400	335	4.270	9,3677	7,8454	100
Nederlands gemiddelde	4,35	3,57	9.123	43,5	397	326	4.350	9,1264	7,4943	100
Lage gehalten	4,00	3,35	10.000	46,4	400	335	4.640	8,6207	7,2198	100

In Tabel 1 is te zien dat de kg vet- en eiwitproductie per koe totaal gelijk is gehouden voor een bedrijf met hoge- en lage gehalten. In het voorbeeld met hoge gehalten is te zien dat de melkproductie uit kwam op 8.700 kg melk. Dit komt neer op een fosfaatexcretie per koe van 42,7 kg fosfaat per koe, voor 100 koeien is dat 4270 kg volgens de fosfaatexcretie richtlijnen. In dit geval is er in totaliteit 4.270 kg fosfaat nodig aangezien ervan uit wordt gegaan dat het bedrijf 100 koeien heeft. In het voorbeeld met lage gehalten komt de melkproductie uit op 10.000 kg melk per koe, dit komt overeen met een fosfaatexcretie per koe van 46,4 kg fosfaat per koe en 4640 kg voor 100 koeien. Hogere gehalten in de melk leidt dus tot een hogere benutting van kilogrammen vet en eiwit per kilogram fosfaat (9,36 *versus* 8,62 voor vet en 7,84 *versus* 7,21 voor eiwit) en daarmee tot een hoger rendement per kilogram fosfaat. In Tabel 2 is uitgegaan van een bedrijf met een vaste hoeveelheid fosfaat rechten maar met verschillende gehalten aan vet en eiwit in de melk en daarbij behorende melkgift per koe per jaar zoals weergegeven in Tabel 1.

TABEL 2 EFFECT VAN GEHALTEN OP EEN BEDRIJF MET 5.000 KG FOSFAATQUOTUM. BRON: ZESSEN, 2019

Bedrijf met 5.000 kg fosfaat	Prijs vet*	Prijs eiwit*	Omzet melkgeld (€)	Kg fosfaat per koe	Totale kg vet productie binnen quotum	Totale kg eiwit productie binnen quotum	Kg fosfaat quotum	Kg vet per kg fosfaat	Kg eiwit per kg fosfaat	Aantal koeien
Hoge gehalten	3,11	6,16	387.307	42,7	46.838	39.227	5.000	9,3677	7,8454	117
Nederlands gemiddelde	3,11	6,16	372.739	43,5	45.632	37.414	5.000	9,1264	7,4943	115
Lage gehalten	3,11	6,16	356.422	46,4	43.103	36.099	5.000	8,6207	7,2198	108

*Prijzen per kg, gemiddelden maart t/m december 2018 bij Friesland Campina, DOC, Bel Leerdammer, Vreugdenhil en CONO

In Tabel 2 is te zien dat in het voorbeeld van hoge gehalten het fosfaatquotum is vol gerekend met koeien die 42,7 kg fosfaat produceren (8.700 kg melk per koe per jaar met 4,60% vet en 3,85% eiwit) wat resulteert in een hoogste omzet van €387.307,-. Er kunnen in dit voorbeeld binnen het fosfaatquotum van 5.000 kg 117 koeien gemolken worden. Bij het voorbeeld van lage gehalten (10.000 kg melk met 4% vet en 3,35% eiwit) is de fosfaatproductie 46,4 kg per koe, de omzet € 356.422,- en kunnen er 108 melkkoeien gemolken worden. Binnen hetzelfde fosfaatquotum is de omzet voor de situatie met hoge melkgehalten €30.885 meer dan de omzet bij lage melkgehalten.

Zo veel mogelijk vet en eiwit per kg fosfaat loont zoals bovenstaand is te zien. Het is voor alle melkveehouders van belang om goed advies te krijgen over hoe er hier hogere resultaten te halen zijn. Om dit advies vanuit voerleveranciers te kunnen geven moet er onderzoek worden gedaan naar welke knoppen er in de praktijk een significante invloed hebben op een hogere productie van vet en eiwit per kg fosfaat.

In samenwerking met ForFarmers wordt dit onderzoek uitgevoerd, zodat adviseurs van ForFarmers en dealer AgriTop de Wolde aan de hand van dit onderzoek beter advies kunnen geven over het behalen van een hogere vet en eiwitproductie per kg fosfaat. Dit advies kan dan meehelpen om een hoger rendement op het boerenbedrijf te realiseren. De adviseurs van deze voerleverancier hebben direct profijt van dit onderzoek omdat zij een goed advies kunnen geven aan de melkveehouders die met dit advies de juiste strategie kunnen bepalen om de resultaten op het bedrijf te verbeteren.

1.2 VERDIEPING

Voor het vooronderzoek is een literatuurstudie gedaan naar wat er al bekend is over de vet- en eiwitproductie bij melkvee. Aan de hand van deze informatie wordt de knowledge gap bepaald om hierna een goede afbakening te formuleren zodat de hoofd en deelvragen in het vervolg goed kunnen worden onderzocht.

1.2.1 ALGEMEEN

De melkproductie is afhankelijk van meerdere factoren. Om melkproductie met verschillende gehalten vet en eiwit met elkaar te vergelijken maken we gebruik van de FPCM (Fat-Protein Correct Milk). De FPCM wordt beïnvloed door het milieu en de erfelijkheidsgraad. De erfelijkheidsgraad voor de FPCM-opbrengst varieert van 0,20 tot 0,43 (Pech et al., 2014). Aan de hand hiervan kunnen we concluderen dat de FPCM-productie voor het grootste gedeelte afhankelijk is van het milieu. Onder het milieu valt voeding en huisvesting. Om de huisvesting te kunnen beoordelen is dierwelzijn een belangrijke graadmeter. De tijd die koeien liggen is een goede maatstaf voor het dierwelzijn. De ligtijd van de koe heeft invloed op de melkproductie en de melksamenstelling, zo is de dagelijkse melkproductie significant, maar licht negatief, gecorreleerd met de ligtijd gedurende de lactatie (Vasseur et al., 2012). Het eiwitgehalte in de melk daalde met 0,03% voor ieder uur dat de koeien minder lagen (Miller-Cushon & De Vries, 2017). Vet en Eiwit opbrengsten hebben een positief verband met de melkproductie van de koe echter een verhoogde melkgift kan de percentages vet en eiwit in de melk verdunnen. Meerdere onderzoeken laten zien dat de melksamenstelling kan gestuurd worden door middel van rantsoenformulering (Chalupa et al., 2000).

1.2.2 MELKPRODUCTIE EN GEHALTES

Het vetpercentage in de melk is het gemakkelijkst te beïnvloeden gevolgd door het eiwit percentage met als laatste het lactose gehalte. Substraten voor de stimulatie van melkbestandsdelen worden geleverd door de pens fermentatie en de vertering in de dunne darm (Chalupa et al., 2000). Het is van belang dat de koeien niet onder de energiebehoefte gevoerd worden. Er was een sterk significant verband tussen de energievoorziening, productie in kilogrammen melk en het eiwitgehalte in de melk. In het begin van de lactatie was de significantie het grootst en was er een duidelijk negatief effect op een te laag energieaanbod (Coulon & Rémond, 1991). In het onderzoek van Brun-Lafleur et al. (2010) is er gekeken of er een wisselwerking is tussen energie en eiwit met hun effecten op de melkproductie en melksamenstelling. Er is in dit onderzoek tevens gekeken of de reactie op veranderingen in de voeding afhangt van de pariteit en potentiële productie van de koeien. De resultaten uit het onderzoek toonden een significante interactie tussen gevoerd energie en eiwit en de melkproductie evenals op het eiwitgehalte. Bij een negatieve eiwitbalans was de respons op de melkgift nul en deze nam toe naarmate het eiwitaanbod gelijk of hoger was dan de behoefte. Bij koeien met een hoog productiepotentieel was een groter respons op de melkproductie te zien dan bij koeien met een laag productiepotentieel. De respons op het melkeiwit gehalte door een verandering in het voer was groter bij vaarzen dan bij oudere koeien. Het onderzoek laat zien dat de productie voor een deel afhankelijk is van de genetische productie aanleg. Bij meerdere onderzoeken is het belang van het op elkaar afstemmen van energie en eiwit aangetoond, zo laat het onderzoek van Cabrita et al. (2003) zien dat het afstemmen van de hoeveelheid pens afbreekbaar eiwit op de hoeveelheid fermenteerbare energie positieve invloed heeft op de opname, de melkproductie en de omzetting van voer stikstof (N) naar melkeiwit.

1.2.3 RANTSOEN & RANTSOEN MANAGEMENT

Het rantsoen, de rantsoensamenstelling en de wijze waarop het voer bereid wordt heeft veel invloed op de melkproductie en melksamenstelling. Een goed gemengd rantsoen zorgt voor een gelijkmatige opname van fijne en structuurrijke delen. Door selectie kunnen de lange structuurrijke delen overblijven als restvoer. Er is een verband gevonden tussen de hoeveelheid selectie aan het voerhek en de melkvet en melkeiwit gehalten (Miller-Cushon & De Vries, 2004). Bij een toename van 10% selectie daalde het melkvet gehalte met 0,1% en het melkeiwitgehalte met 0,04% (Miller-Cushon & De Vries, 2004). Dit onderzoek bepaalde de mate van selectie door het restvoer te meten en de samenstelling vergelijken met het aanbod. In het onderzoek van De Vries et al. (2005) is gekeken naar de invloed van de voerfrequentie op de mate van selectie aan het voerhek. De onderzoekers verhoogden bij groep 1 de voerfrequentie van 1 keer per dag naar 2 keer per dag en bij groep 2 van 2 keer per dag naar 4 keer per dag. De verandering in de voerfrequentie zorgde ervoor dat de dagelijkse vreettijd toenam met een betere verdeling over de dag. Er was duidelijk minder selectie van 1 naar 2 keer per dag voeren, terwijl van 2 naar 4 keer per dag geen effect had op de voerselectie. Meerdere onderzoeken benadrukken hoeveel invloed rantsoenenkenmerken, voer strategieën en managementfactoren hebben op de mate van selectie aan het voerhek. In het onderzoek van LinnerCushon en De Vries uit 2017 is gekeken naar al deze oorzaken, consequenties en het management. Alle mogelijkheden om het selecteren in een rantsoen te verbeteren hebben te maken met op de eerste plaats gemengd voeren. In de onderzoeken wordt dan ook gekeken naar mengvoerwagens. De belangrijkste factoren zijn de totale tijd dat het voer voor het voerhek ligt, het drogestof gehalte van het rantsoen en het verschil in grootte van voerdeeltjes (Miller-Cushon & De Vries, 2017).

Drogestof opname is tevens een ontzettend belangrijke factor voor een goed rantsoenmanagement. Een hoge drogestof opname zorgt ervoor dat de koe meer VEM kan opnemen en hierdoor meer energie kan gebruiken voor de melkproductie. De drogestof opname is afhankelijk van de mate van verdringing van de opname van het ene voer ten koste van de opname van het andere voer. Zo bleek uit het onderzoek van Remmelink in 2000 dat koeien meer drogestof opnamen bij een rantsoen dat bestond uit gras en snijmais ten opzichte van een gras rantsoen. Deze hogere drogestof opname leidde tot een hogere VEM opname en daarmee tot een hogere melkproductie. Het drogestof gehalte lijkt ook van invloed te zijn op de drogestof opname. In het onderzoek van Miller-Cushon & De Vries uit 2009 naar de invloed van drogestof gehalte van een rantsoen op de mate van selectie, bleek dat er een 10% lagere drogestof opname was bij een rantsoen met een ds% van 47,9% ten opzichte van een rantsoen van 57,6%. Uit dit onderzoek kwam in tegenstelling tot wat er in de hypothese was geschreven, een hoger aandeel selectie bij het natte rantsoen. Dit zorgde voor een onjuist gebalanceerde samenstelling van het rantsoen. Door de lagere drogestof opname werden er ook lagere melkproducties gemeten.

Het aandeel ruwvoer en krachtvoer in een rantsoen is van invloed op de energiedichtheid van het rantsoen. In de studie van Hymøller et al. (2014) is onderzocht wat het effect is van het ruwvoeraandeel en het voereiwitpercentage op de melkproductie en de droge stof opname. Middels een proef met vier verschillende rantsoenen is er gekeken naar de verschillen in droge stof opname, melkproductie en gehalten. De verschillende rantsoenen waren opgedeeld in twee basis rantsoenen te weten rantsoen HCFR (High Concentrate to Forage Ratio) en rantsoen LCFR (Low Concentrate to Forage Ratio). HCFR was een rantsoen met een krachtvoer/ruwvoer verhouding van 40:60 LCFR was een rantsoen met een krachtvoer/ruwvoer verhouding van 30:70. Beide rantsoenen waren tevens opgesplitst in weer twee rantsoenen, rantsoen RP (rich protein) had 16% ruw eiwit en rantsoen LP (low protein) had 14% ruw eiwit. De drogestof opname was 6% hoger bij het rantsoen HCFR + RP ten opzichte van LCFR + LP (Tabel 3). Uit het onderzoek kwam naar voren dat kwalitatief goed ruwvoer een deel krachtvoer kan vervangen. Er was geen significant verband te zien tussen de

melkproductie en de verhouding krachtvoer/ruwvoer, wel bleek dat een lager ruw eiwitgehalte een negatief effect heeft op de melkproductie.

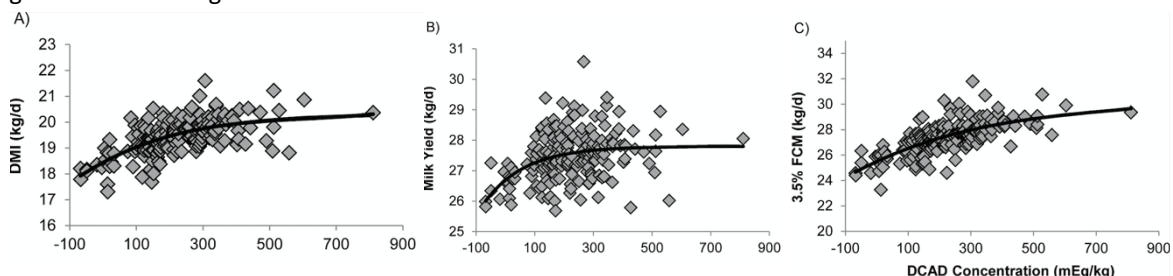
TABEL 3 PROEFOPZET KRACHTVOER/RUWVOER AANDEEL + EIWIT

BRON: HYMØLLER ET AL., 2014

	HCFR 40:60		LCFR 30:70	
	RP	LP	RP	LP
Krachtvoer/ruwvoerverhouding (%)	40:60	40:60	30:70	30:70
Melkproductie, vet gecorrigeerd (kg/koe/dag)	31,8	29,3	31,2	29,3
Vet%	4,22%	4,32%	4,31%	4,42%
Eiwit %	3,65%	3,62%	3,63%	3,60%
Kg melk per koe	9699	8936,5	9516	8936,5
Fosfaatklasse RVO Tabel 6	45,6	43,5	44,9	43,5
Kg vet per kg fosfaat	8,98	8,87	9,13	9,08
Kg eiwit per kg fosfaat	7,76	7,44	7,69	7,40
Kg vet en eiwit per kg fosfaat	16,74	16,31	16,83	16,48

Tabel 3 laat zien dat de groep LCFR + LP het hoogste gehalte vet en eiwit heeft. Het vet + eiwitgehalte ligt hier op 8,02% ten opzichte van het vet eiwit gehalte van HCFR + RP met 7,87%. Deze groep heeft echter niet de hoogste fosfaat efficiëntie. Het is in dit geval zo dat de fosfaat benutting van de groep LCFR + RP de hoogste fosfaat benutting heeft. Bij de groep LCFR + RP wordt 16,83 kg vet en eiwit per kg fosfaat geproduceerd, de groep HCFR + RP komt minder gunstig uit omdat de melkproductie net in de volgende schaal ligt en hierdoor direct een stuk minder efficiënt is. Er is een trend te zien in hoe het ruw eiwit gehalte de fosfaat efficiëntie beïnvloed, een lager ruw eiwit gehalte in het rantsoen heeft als gevolg dat de fosfaat efficiëntie in dit onderzoek niet positief wordt beïnvloed.

Uit een onderzoek van Iwaniuk & Erdman in 2015 kwam naar voren dat er een significante invloed was van de kation-anion balans (KAB) op de opname, melkproductie, melksamenstelling, vertering en voer efficiëntie bij lacterende koeien. In rantsoenen valt de KAB te sturen middels additieven. De invloed van de kation-anion balans in rantsoenen is in diverse onderzoeken onderzocht. Tussen 1965 en 2011 zijn er 43 artikelen verschenen waarbij er gekeken werd naar de verhouding kationen en anionen in het rantsoen. De onderzoeken die zijn uitgevoerd omvatten 196 dieetbehandelingen en 89 behandlingsvergelijkingen waarbij de overgrote meerderheid van de onderzoeken een KAB had die varieerde van 0 tot 500 mEq / kg ds. In de literatuurstudie van Iwaniuk & Erdman in 2015 zijn al deze onderzoeken samengebracht om te kijken wat dit voor inzichten geeft met de huidige kennis en nieuwste onderzoeken.



FIGUUR 2 EFFECT KAB OP DMI, MELKGIFT EN MEETMELKGIFT BRON: IWANIUK, M. E., & ERDMAN, R. A. 2015

In Figuur 2 is te zien wat het effect is van de KAB op de DMI, de melkgift en de meetmelk. Wat duidelijk af te lezen is, is dat de KAB de meeste invloed heeft tussen de 0 en 400. De onderzoeken zijn over het algemeen ook het meest gedaan in de groep 0 tot 500, ook dit is terug te zien in Figuur 2. Uit het onderzoek kwam hiernaast

tevens naar voren dat het rantsoen beter werd verteerd. Er was een lineaire lijn te zien tussen de mate van verteerbaarheid van het rantsoen en de toename van de positieve kation-anion balans in het rantsoen.

1.2.4 RUWVOER KWALITEIT

De rantsoenen in de Nederlandse veehouderij sector bestaan over het algemeen voor een groot deel uit gras. Door het aandeel in het rantsoen heeft de kwaliteit van dit gras dan ook een grote invloed op het rantsoen. Hoe de graskwaliteit het rantsoen en de resultaten beïnvloed is onderzocht door Cabezas-Garcia et al. (2018) in een studie naar het effect van gestaffelde vervanging van laat geoogst gras met gerst (grondstof) door vroeg geoogst gras. Vier groepen melkkoeien kregen onbeperkt verschillende TMR-rantsoenen gevoerd. De vier verschillende rantsoenen waren opgebouwd zoals weergegeven in Tabel 4.

TABEL 4 RANTSOEN OPBOUW.

BRON: CABEZAS-GARCIA ET AL., 2018

	Rantsoen 1	Rantsoen 2	Rantsoen 3	Rantsoen 4
	% van totale rantsoen	% van totale rantsoen	% van totale rantsoen	% van totale rantsoen
Laat geoogst gras	42,1%	32,9%	18,9%	0,0%
Vroeg geoogst gras	0,0%	16,4%	37,8%	64,1%
Gerst	47,2%	40,4%	33,5%	26,6%

De studie heeft aangetoond dat het mogelijk was om een deel gerst uit het rantsoen te vervangen met hoogwaardig ruwvoer zonder dat er een negatief effect in de melkproductie te zien was. Hoewel de drogestof opname af nam naarmate er meer vroeg geoogst gras in het rantsoen kwam nam de verteerbaarheid van het rantsoen toe naarmate er meer vroeg geoogst gras in het rantsoen kwam. De efficiëntie van de microbiële eiwitproductie werd niet beïnvloed maar de eiwitafbraak in de pens nam wel toe. Dit vertaalt zich in een hogere OEB. Deze studie laat zien dat de kwaliteit van het ruwvoer de energiedichtheid van het rantsoen medebepaald en hiermee de mogelijkheid weergeeft dat krachtvoer producten deels te vervangen zijn door hoogwaardig ruwvoer.

1.2.5 LACTATIEDAGEN EN LEEFTIJD VEESTAPEL

Het aantal lactatiedagen van de veestapel, de tussenkalftijd en de leeftijd van de veestapel bleek in het onderzoek van Němečková et al. in 2015 invloed te hebben op de lactatiecurve en melkopbrengst. In dit onderzoek kwam naar voren dat door een combinatie van een hogere persistentie en totale opbrengst de gemiddelde melkgift per dag significant hoger was bij koeien met een tussenkalftijd tussen de 400-439 dagen dan bij een veestapel met een tussenkalftijd lager dan 399 dagen. Daarbij kwam ook naar voren dat de optimale tussenkalftijd moest worden beoordeeld in relatie tot persistentie en melkproductie.

1.2.6 SUBSTRATEN IN VERSCHILLENDE VOEDERS

Om de hoeveelheid melkvet te beïnvloeden dienen er hogere gehalte acetaat (azijnzuur), butyraat (boterzuur) en vetzuren met lange ketens gevoerd te worden (Chalupa et al., 2000). De hoeveelheid melkeiwit kunnen we beïnvloeden door meer aminozuren te voeren (Chalupa et al., 2000). Om meer lactose te genereren moet er meer glucose aangeleverd worden, dit kan uit propionzuur en glucogene aminozuren ontstaan. De hoeveelheid melk wordt voornamelijk bepaald door de opname van glucose in de melkklieren. Glucose wordt voornamelijk gevormd uit propionaat (propionzuur) maar aminozuren kunnen hier ook een belangrijke rol in spelen (Chalupa et al., 2000). Middels het onderzoek van Bannink et al. (2006) is er een model ontworpen om de productie van vluchtige vetzuren (acetaat, propionaat, butyraat en andere vluchtige vetzuren) uit de omzetting van substraten (oplosbare koolhydraten, zetmeel, hemicellulose, cellulose, proteïne) te voorspellen. Het onderzoek heeft geleid tot een tabel waarin goed is af te lezen welke substraten welke vluchtige vetzuren productie stimuleren zie Tabel 5

TABEL 5 VETZURENPRODUCTIE IN DE PENS GEVORMD DOOR VERSCHILLENDE SUBSTRATEN (%)

BRON: BANNINK ET AL., 2006

Substraat	Azijnzuur	Propionzuur	Boterzuur	Andere
Eiwit	44	18	17	21
Zetmeel	49	31	15	5
Suiker	53	16	26	6
Hemicellulose	51	12	32	5
Cellulose	68	12	20	0
Rest	53	16	26	6

Vanuit Tabel 5 is af te lezen welk substraat welke vluchtige vetzuren verhoudingsgewijs het meest stimuleert en hiermee ook wat er in de melkproductie gestimuleerd wordt. Om aan de hand van Tabel 5 gericht te kunnen voeren kunnen we de substraten verbinden aan het vluchtige vetzuur wat relatief het meest gestimuleerd wordt. Tabel 6 geeft deze duidelijk weer en laat zo zien aan de hand van Tabel 5 wat ieder substraat voor effect heeft op de melkproductie.

TABEL 6 GERICHT VOEREN

BRON: BANNINK ET AL., 2006

Substraat	Vluchtige vetzuren productie	Resulteert in productie van
Zetmeel	Propionzuurproductie	Liters melk
Suiker	Azijnzuur & Boterzuurproductie	Melkvet
Hemicellulose	Boterzuurproductie	Melkvet
Cellulose	Azijnzuurproductie	Melkvet

Zoals eerder genoemd valt de productie van melkeiwit te verhogen door meer aminozuren aan te bieden aan de dunne darm (Chalupa et al., 2000). Voereiwit bestaat uit onbestendige eiwitten welke worden afgebroken in de pens en bestendige eiwitten welke afgebroken worden in de dunne darm. Onbestendig eiwit wordt in de pens omgezet tot microbieel eiwit wat in de darm efficiënt kan worden opgenomen. Bestendig eiwit wordt in de darm afgebroken tot aminozuren en peptiden welke geabsorbeerd worden in de bloedbaan. De DVE (darm verteerbaar eiwit) waarde van een rantsoen geeft aan hoeveel eiwit er in de darm beschikbaar is voor vertering. Het darm verteerbare eiwit is voor een deel afkomstig uit pens bestendig eiwit en voor een deel afkomstig van microbieel eiwit gevormd in de pens. Om een hoge microbiële eiwitproductie te krijgen is het van belang om een hoge afbraak van voer in de pens te realiseren. De OEB (onbestendig eiwit balans) geeft aan hoeveel onbestendig eiwit er in de pens wordt afgebroken ten opzichte van onbestendige koolhydraten. Bij een positieve OEB is er een overmaat aan onbestendig eiwit en wordt dit afgevoerd in de vorm van ammoniak en uitgescheiden als ureum in de urine. Bij een negatieve OEB is er te weinig eiwit ten opzichte van de hoeveelheid energie in de pens (Subnel et al., 1994). In tabel 7 is te zien waar de verschillende soorten eiwit worden afgebroken.

TABEL 7 EIWIT HUISHOUDING

BRON: SUBNEL ET AL., 1994

Substraat	Soort eiwit	Pensniveau	Darmniveau	Productie van
Eiwit	Onbestendig eiwit	Microbieel eiwit	aminozuren	Melk eiwit
	Bestendig eiwit	→	aminozuren	Melk eiwit

1.2.7 KOE COMFORT

Eerder in de literatuurstudie kwam naar voren dat lichttijd een significante invloed heeft op het vetgehalte in de melk. Bak et al. (2016) deden onderzoek naar het effect van diepstrooisel ten opzichte van een rubberen mat op het koe comfort. Er werd in dit onderzoek gekeken naar het aantal uren dat de koeien lagen om aan de hand hiervan het koe comfort te bepalen. In het onderzoek zijn de diepstrooiselboxen gevuld met een 30 cm diepe zand bedding, ten opzichte van boxen met een rubberen mat van 24mm. Uit de studie kwam naar voren dat de koeien 12,6 uur in de diepstrooisel boxen lagen ten opzichte van 8,3 uur op de rubberen matten. Er was dus een significant verschil te zien tussen de bedding en het koe comfort in de diepstrooiselbox was dan ook hoger.

1.2.8 KNOWLEDGE GAP

Vanuit de bestudeerde literatuur is er veel bekend over hoe de melksamenstelling en melkproductie te beïnvloeden is. Aan het begin van dit onderzoek is vermeld hoe de fosfaatproductie per koe in Nederland bepaald wordt. Uit het vooronderzoek bleek dat bij het RVO de melkproductie de fosfaatproductie bepaald en dat op dit moment de gehalten hierin geen rol spelen. Deze bepaling zorgt ervoor dat er, door te sturen op de hoogste fosfaat efficiëntie de meeste kilogrammen vet en eiwit binnen een quotum afgeleverd kunnen worden. Aangezien het fosfaatrechtenstelsel een recente Nederlandse maatregel is, is er nog weinig bekend over hoe we onder Nederlandse omstandigheden de fosfaat efficiëntie in de praktijk zo kunnen beïnvloeden dat een veehouder de fosfaatruimte die hij heeft zo efficiënt mogelijk kan omzetten in melkgeld. Welke maatregelen in het rantsoen zijn effectief om de vet- en eiwitproductie per kilogram fosfaat te verhogen is nog niet in de Nederlandse praktijk onderzocht. Of de gemiddelde leeftijd van de veestapel meespeelt in de fosfaat efficiëntie is nog niet voldoende onderzocht en praktische handvatten voor een adviseur in de mengvoer industrie zijn op dit vlak nog niet toereikend. In dit onderzoek proberen we verder te kijken naar de invloed van de KAB, diepstrooisel boxen, grondstoffen, gemengd of niet gemengd voeren en verschillende parameters uit het rantsoen berekeningsprogramma van ForFarmers. Uit de literatuurstudie is gebleken dat er met gemengd voeren veel te doen is als het gaat om selectie, het is echter nog onbekend of het voeren met een mengvoerwagen leidt tot een significant hogere fosfaat efficiëntie ten opzichte van voeren zonder voermengwagen. Van belang is te onderzoeken wat veehouders met een hoge fosfaat efficiëntie nu anders doen dan veehouders met een lage efficiëntie. In dit onderzoek zal onderzocht worden welke factoren een significante invloed hebben op de fosfaat efficiëntie. De geformuleerde hoofd- en deelvragen in paraaf 1.3 zijn gebaseerd op de punten die op dit moment nog onbekend zijn. Bij de uitvoering van het onderzoek naar de factoren die van invloed zijn op het verhogen van de fosfaat efficiëntie per koe, draait het om het verhogen van de kilogrammen vet + eiwit die via de melk per kilogram fosfaatproductie afgeleverd worden volgens Tabel 6 van het RVO.

1.3 HOOFD- EN DEELVRAGEN

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt als volgt:

Aan welke knoppen kan er in de praktijk op Nederlandse melkveehouderijbedrijven gedraaid worden om de kilogrammen vet & eiwit productie per koe uitgedrukt per kilogram fosfaat te verhogen.

Om de hoofdvraag te beantwoorden worden de volgende deelvragen onderzocht:

1. Welke rantsoenenkenmerken beïnvloeden de fosfaat efficiëntie op een bedrijf significant.
2. Worden er op bedrijven met een hoge fosfaat efficiëntie grondstoffen gevoerd die significant bijdragen aan die hogere fosfaat efficiëntie.
3. Heeft het verhogen van de gemiddelde leeftijd en/of lactatie dagen van de veestapel een positieve invloed op de fosfaat efficiëntie.
4. Heeft de manier van voeren (mengvoerwagen of niet) een significante invloed op de fosfaat efficiëntie.
5. Zorgt een diepstrooiselbox ten opzichte van een volle box voor een hogere fosfaat efficiëntie.

1.4 DOEL ONDERZOEK

Het doel van het onderzoek is om aan te tonen of er knoppen zijn waar een voeradviseur in de praktijk aan kan draaien om meer kilogrammen vet en eiwit per kilogram fosfaat uitstoot te produceren. Dit zal gedaan worden door verschillende bedrijven met verschillende efficiëntie met elkaar te vergelijken en hierbij op zoek te gaan naar verschillen die in verband gebracht kunnen worden met de fosfaat efficiëntie op het bedrijf. De verwachting is dat het ruw eiwit gehalte en de KAB een duidelijk positief effect hebben op de fosfaat efficiëntie. Daarnaast wordt er verwacht dat het verhogen van de gemiddelde leeftijd en lactatie dagen bijdraagt aan een hogere fosfaat efficiëntie. Ook is er de hypothese dat gemengd gevoerde rantsoenen gemiddeld voor een hogere efficiëntie zorgen evenals dat de bedrijven met diepstrooisel boxen ook een hogere fosfaat efficiëntie weten te behalen. Specifiek wordt er bij de vergelijking gekeken naar het rantsoen, leeftijd, lactatiedagen veestapel, manier van voeren, huisvesting en grondstoffen. Wanneer er praktische knoppen uit het onderzoek naar voren komen is het van belang voeradviseurs bewust te maken hoe er op de efficiëntie van fosfaat gestuurd kan worden om de Nederlandse veestapel efficiënter te laten produceren binnen het vastgestelde fosfaat plafond.

2. MATERIAAL EN METHODE

In dit hoofdstuk wordt de aanpak van het onderzoek beschreven. Per deelvraag is beschreven hoe de variabelen werden onderzocht. De onderzoeksbedrijven zijn echter voor iedere deelvraag hetzelfde.

2.1 MATERIAAL

2.1.1 BEDRIJVEN

Het klantenbestand van AgriTop de Wolde B.V. en ForFarmers was de basis voor de selectie van bedrijven. AgriTop bevindt zich in de provincie Noord-Holland waar in 2019 884 melkveehouderij bedrijven gevestigd zijn (Agrimatie, 2020). In het onderzoek is gebruik gemaakt van 30 onderzoeksbedrijven uit het klantenbestand van AgriTop omdat de rantsoenen compleet bekend moeten zijn en het erg lastig zou zijn om de complete samenstelling van brokken van concurrenten te krijgen. De 30 bedrijven die gebruikt zijn bij het onderzoek werden zonder enige selectie uitgekozen. De enigste selectie die plaatsgevonden heeft is de locatie van de bedrijven, de bedrijven bevinden zich allemaal in Noord-Holland. De grootte van de bedrijven is willekeurig en voor het onderzoek is er geen selectie geweest op het aantal koeien.

Bij de onderzoeksbedrijven moesten de gegevens van het rantsoen, de hoeveelheid afgeleverde melk bij de melkfabriek en de MPR bekend zijn. De bedrijven werden willekeurig uitgezocht en gevraagd naar de bereidheid om tijd vrij te maken voor het onderzoek. De periode waarnaar gekeken werd waren de maanden oktober, november, december in het jaar 2020 om variabelen vanuit weidegang uit te sluiten. De 30 proefbedrijven waren voor alle deelvragen hetzelfde.

2.2 METHODE

Omdat alle deelvragen de fosfaat efficiëntie nodig hadden zodat bepaald kon worden wat er een significant verband had met een verandering van de efficiëntie kan deze berekening voor alle deelvragen hetzelfde zijn.

Proefopzet

Aan de hand van CRV-mineraal, Agro mineraal of een ander programma dat de melk en fosfaatproductie monitort op het bedrijf werd allereerst het gemiddeld aantal melkkoeien in de periode september tot en met november bepaald. De totale melkproductie per koe die werkelijk aan de fabriek is afgeleverd in de maanden oktober, november en december werd bepaald door het aantal afgeleverde liters te delen door het gemiddelde aantal melkkoeien.

De hoeveelheid die uit deze berekening kwam is het aantal liters dat gemiddeld per koe in deze drie maanden geproduceerd is. Deze liters worden gedeeld door 91 dagen (totaalaantal dagen in drie maanden) en hierna vermenigvuldigt met 365 dagen om de jaarlijkse productie te berekenen. Met de hoeveelheid melk die hieruit voort komt kon de fosfaatproductie schijf bepaald worden aan de hand van tabel 6 van RVO.

Via de uitbetaling van de melkfabriek kon middels het vet en eiwit percentage de werkelijke hoeveelheid afgeleverde kilogrammen vet en eiwit over de drie maanden uitgerekend worden. Deze hoeveelheid werd op dezelfde manier als het aantal liters melk omgerekend naar een jaarlijkse hoeveelheid per koe. Als laatst werd de hoeveelheid vet + eiwit op jaarbasis per koe gedeeld worden door de kilogrammen fosfaatproductie bepaald in tabel 6 van RVO. Het resultaat was een x aantal kilogrammen vet en eiwit per kilogram fosfaat. Dit is de fosfaat efficiëntie die bij iedere deelvraag gebruikt werd.

2.3 WELKE RANTSOENKENMERKEN BEÏNVLOEDEN DE FOSFAAT EFFICIËNTIE OP EEN BEDRIJF SIGNIFICANT?

Methode

Het uitvoeren van het onderzoek naar de rantsoenenkenmerken welke een significante invloed hebben op de fosfaat efficiëntie van een melkveehouderij bedrijf is gedaan door eerst het werkelijk gevoerde rantsoen in te voeren in Optivoer. Aan de hand van deze uitslag zal gekeken worden naar de herkauwindex, MELK, WDE, EKB, GP, WDW, Zet, Re, TPE, TPK, KAB in het totale rantsoen en de voeropname in kilogrammen DS. Nadat alle gegevens van de 30 bedrijven verzameld waren werden deze verwerkt om een verband te zoeken tussen een stijging van fosfaat efficiëntie en de rantsoenenkenmerken. De fosfaat efficiëntie werd berekend zoals in paragraaf 2.1.1 staat vermeld.

Statistische dataverwerking

De gegevens die beschikbaar komen werden in een Excel bestand ingevoerd. Om te beoordelen welke rantsoenenkenmerken een significante invloed op de fosfaat efficiëntie hadden werden er groepen gemaakt. Een 20% hogere groep, een gemiddelde groep en een 20% lagere groep. Deze groepen werden voor alle rantsoenenkenmerken onafhankelijk gemaakt. Alle rantsoenenkenmerken zijn weergegeven als schaalvariabelen. Dit zorgt ervoor dat de rantsoenenkenmerken getoetst worden tegenover de fosfaat efficiëntie aan de hand van de onafhankelijke t-toets. Met de onafhankelijke t-toets kan worden nagegaan in hoeverre het ruw eiwit gehalte van het rantsoen significant verschilt tussen bedrijven met een hoge en lage fosfaat efficiëntie. In het onderzoek werd er getoetst met een betrouwbaarheidspercentage van 95%. Dit betekent dat er een significant verband werd aangetoond als $P < 0,05$.

2.4 WORDEN ER OP BEDRIJVEN MET EEN HOGE FOSFAAT EFFICIËNTIE GRONDSTOFFEN GEVOERD DIE SIGNIFICANT BIJDAGEN AAN DIE HOGERE FOSFAAT EFFICIËNTIE?

Methode

Het onderzoek waarbij gekeken wordt of er bepaalde voeders met een significantie gevoerd werden bij een hoge fosfaat efficiëntie werd als volgt uitgevoerd. Allereerst werden de verschillende grondstoffen en voeders die bij de verschillende bedrijven gevoerd werden uitgezocht door de rantsoenenberekeningen te bekijken en de grondstoffen in te voeren in een Excel bestand. Aan de hand van deze gegevens werd er per bedrijf het fosfaat efficiëntie getal toegevoegd aan het Excel bestand. Nadat de gegevens van alle 30 bedrijven waren ingevoerd kon er gekeken worden of er bij een hoge fosfaat efficiëntie bepaalde voeders vaker gevoerd werden.

Statistische dataverwerking

De gegevens die uit het onderzoek komen worden ingevoerd in een Excel bestand. De resultaten van deze deelvraag zullen beschrijvend worden weergegeven en hier wordt geen statistiek op los gelaten.

2.5 HEEFT HET VERHOGEN VAN DE GEMIDDELDE LEEFTIJD EN/OF LACTATIEDAGEN VAN DE VEESTAPEL EEN POSITIEVE INVLOED OP DE FOSFAAT EFFICIËNTIE?

Methode

Op de MPR staat de gemiddelde leeftijd over het rollend jaargemiddelde van de veestapel en de gemiddelde lactatiedagen vermeld. De leeftijd is omgerekend naar een getal zoals bijvoorbeeld het getal 4,50, dit betekent 4 jaar en 6 maanden. Dit getal werd samen met de fosfaat efficiëntie van de proefbedrijven tegenover elkaar gezet. Voor het aantal lactatie dagen werd het gemiddelde berekend over de drie maanden en dit wordt tegenover de fosfaat efficiëntie gezet.

Statistische dataverwerking

De gegevens welke betrekking hebben op deze deelvraag werden gerangschikt in Excel. Er werden drie groepen gemaakt, een groep met een 20% hogere fosfaat efficiëntie, een groep met een gemiddelde fosfaat efficiëntie en een groep met een 20% lagere fosfaat efficiëntie. De leeftijd en de lactatiedagen zijn schaalvariabelen welke voor iedere groep berekend worden. Voor deze deelvraag kunnen we aan de hand van de data gebruik maken van een onafhankelijke t-toets. Aan de hand van deze toets kan er gekeken worden of de leeftijd van de veestapel en het aantal lactatiedagen significant verschillen tussen de fosfaat efficiëntie groepen. In het onderzoek wordt er getoetst met een betrouwbaarheidspercentage van 95%. Dit betekent dat er een significant verband wordt aangetoond als $P = < 0,05$.

2.6 HEEFT DE MANIER VAN VOEREN (MENGVOERWAGEN OF NIET) EEN SIGNIFICANTE INVLOED OP DE FOSFAAT EFFICIËNTIE?

Methode

Tijdens het contact met de veehouder werd hem de vraag gesteld of er gemengd of niet gemengd werd gevoerd. De gegevens die hieruit voort kwamen werden ingevoerd in Excel om later bij de dataverwerking verwerkt te worden.

Statistische dataverwerking

De gegevens die uit het onderzoek kwamen werden ingevoerd in Excel. Er werden twee groepen gemaakt, een groep waar gemengd wordt gevoerd met een mengvoerwagen en een groep waar niet gemengd wordt gevoerd met een mengvoerwagen. Deze groepen werden aangevuld met de bijbehorende fosfaat efficiëntie getallen. De groepen zijn gemeten op ordinaal niveau en de fosfaat efficiëntie is een schaal variabelen. Deze combinatie zorgt ervoor dat het effect van gemengd of niet gemengd voeren op de fosfaat efficiëntie gemeten kan worden middels de onafhankelijke t-toets. Er wordt gemeten met een betrouwbaarheid percentage van 95%, dit wil zeggen dat de significantie kleiner of gelijk aan 0,05 dient te zijn.

2.7 ZORGT EEN DIEPSTROOISELBOX TEN OPZICHTE VAN EEN VOLLE BOX VOOR EEN HOGERE FOSFAAT EFFICIËNTIE?

Methode

Tijdens het contact met de veehouder werd hem de vraag gesteld of er bij de melkkoeien diepstrooiselboxen of volle boxen zijn. De gegevens die hieruit voort komen werden ingevoerd in Excel om later bij de dataverwerking verwerkt te worden.

Statistische dataverwerking

De gegevens die uit het onderzoek komen worden ingevoerd in Excel. Er werden twee groepen gemaakt, een groep met diepstrooiselboxen en een groep met volle boxen. Van deze groepen werden de bijbehorende fosfaat efficiëntie getallen vergeleken. De groepen zijn gemeten op nominaal niveau en de fosfaat efficiëntie is een schaal variabelen. Deze combinatie zorgt ervoor dat de significantie van het effect van diepstrooisel of volle boxen ten opzichte van de fosfaat efficiëntie gemeten kan worden middels de onafhankelijke t-toets. Er wordt gemeten met een betrouwbaarheid percentage van 95%, dit wil zeggen dat de significantie kleiner of gelijk aan 0,05 dient te zijn.

3. RESULTATEN

Om hoofdstuk 3 overzichtelijk te houden worden de resultaten per deelvraag beschreven, er wordt gestart met een algemeen overzicht van de gegevensverzameling.

De gegevensverzameling is voorspoedig verlopen aangezien de informatie op afstand verkregen kon worden. In verband met de privacy worden de gegevens anoniem gebruikt in het onderzoek. Er is bij 30 bedrijven een gegevensverzameling gedaan. De gegevens kwamen voor een deel uit Agroscoop (het managementprogramma van ForFarmers), een deel uit Optivoer (het rantsoen berekeningsprogramma van ForFarmers) en de overige gegevens kwamen weg bij de desbetreffende adviseurs. De complete dataset is te vinden in bijlage 1. De complete dataset in bijlage 1 zijn de gegevens van de bedrijven waarover alle statistische toetsen zijn gedaan. Per deelvraag worden berekeningen en resultaten weergegeven.

3.1 WELKE RANTSOENKENMERKEN BEÏNVLOEDEN DE FOSFAAT EFFICIËNTIE OP EEN BEDRIJF SIGNIFICANT?

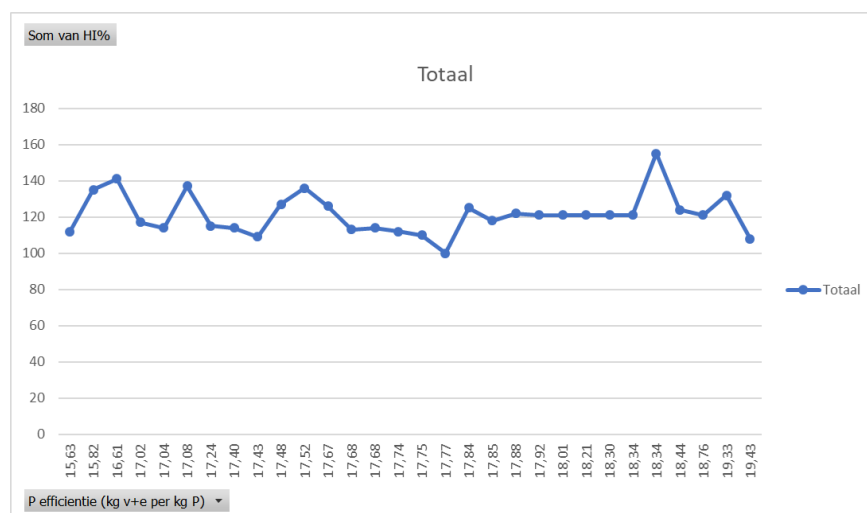
De 30 bedrijven in het onderzoek zijn gerangschikt op basis van de fosfaat efficiëntie. Dit zorgde ervoor dat we drie groepen konden samenstellen. In Tabel 8 is de indeling van de drie groepen te zien die gebruikt zijn om deze deelvraag te beantwoorden. Alle statistische toetsen binnen deze deelvraag zijn gedaan middels de T-toets: twee steekproeven met ongelijke variaties. Met de T-toets hebben we getoetst met een betrouwbaarheidspercentage van 95%.

TABEL 8 INDELING P EFFICIËNTIE GROEPEN

Groep	Aantal	P efficiëntie (gemiddeld)
Groep 1; 20% laagste bedrijven	6 bedrijven	16,5340
Groep 2; Gemiddelde bedrijven	18 bedrijven	17,7437
Groep 3; 20% hoogste bedrijven	6 bedrijven	18,7747

Herkauwindex – *Niet significant*

Figuur 3 geeft de spreiding van de herkauwindex weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde HI van 126%, Groep 2 een HI van 118% en Groep 3 een HI van 127%



FIGUUR 3 VERLOOP HI% T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 9 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 10 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 9 HI% - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

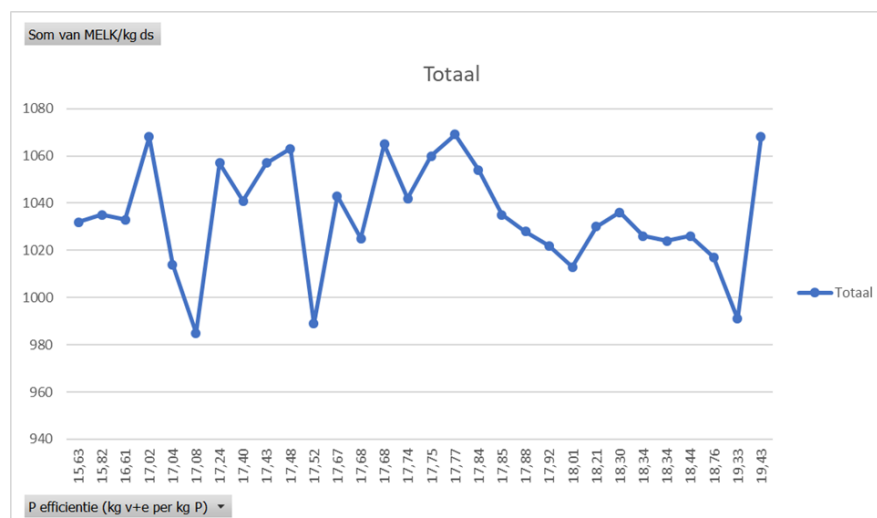
HI%	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	126	118,055556
Variantie	169,6	67,1143791
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,20976502	

TABEL 10 HI% - GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

HI%	Gemiddelde	20% Hoogste
Gemiddelde	118,055556	126,833333
Variantie	67,1143791	250,166667
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,2405334	

MELK – Niet significant

Figuur 4 geeft de spreiding van het kengetal MELK weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde MELK van 1027,83 g/kds, Groep 2 een MELK van 1040,50 g/kds en groep 3 een MELK van 1025,33 g/kds.



FIGUUR 4 VERLOOP MELK g/kds T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 11 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 12 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 11 MELK - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

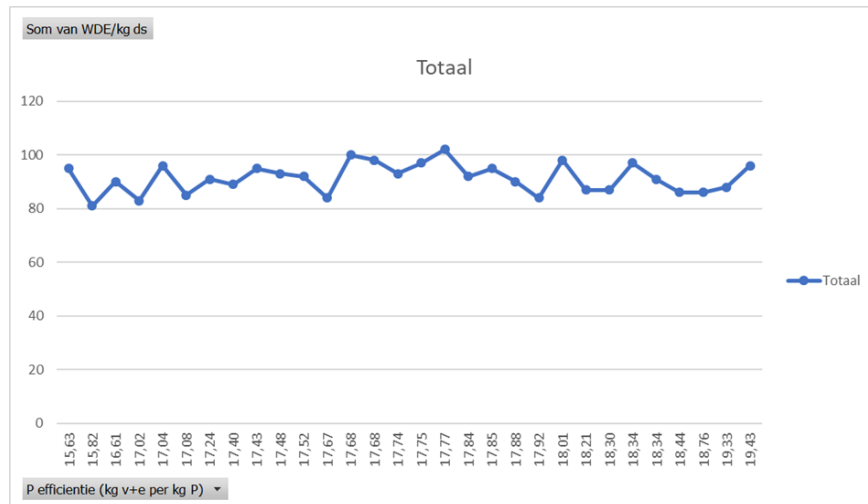
MELK	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	1027,83333	1040,5
Variantie	746,966667	431,911765
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,33314968	

TABEL 12 MELK - GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

MELK	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	1040,5	1025,33333
Variantie	431,911765	614,266667
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,21929426	

WDE – Niet significant

Figuur 5 geeft de spreiding van het kengetal WDE weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde WDE van 88,33 g/kds, Groep 2 een WDE van 92,61 g/kds en groep 3 een WDE van 90,66 g/kds.



FIGUUR 5 VERLOOP WDE G/KDS T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 13 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 14 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 13 WDE - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

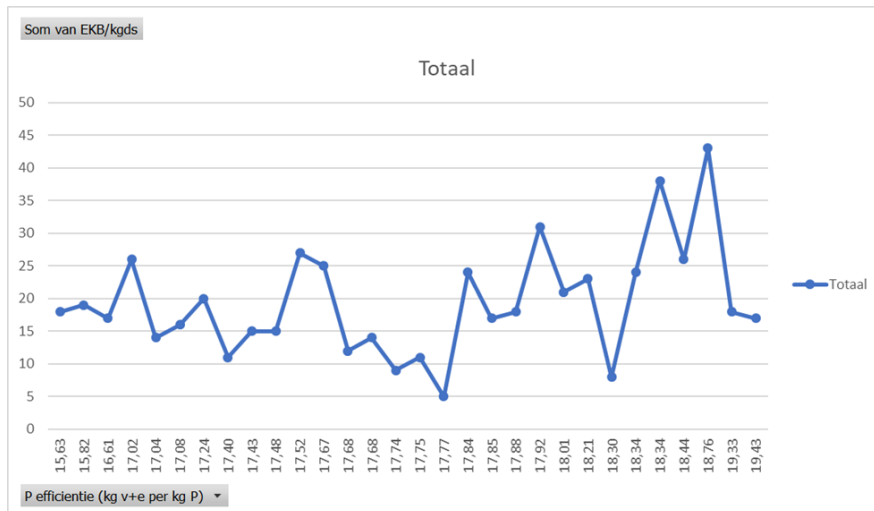
WDE	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	88,3333333	92,6111111
Variantie	39,8666667	27,4281046
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,17811654	

TABEL 14 WDE - GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

WDE	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	92,6111111	90,6666667
Variantie	27,4281046	23,8666667
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,42854412	

EKB – Niet significant

Figuur 6 geeft de spreiding van het kengetal EKB weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde EKB van 18,33 g/kds, Groep 2 een EKB van 17,00 g/kds en groep 3 een EKB van 27,66 g/kds.



FIGUUR 6 VERLOOP EKB G/KDS T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 15 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 16 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 15 EKB - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

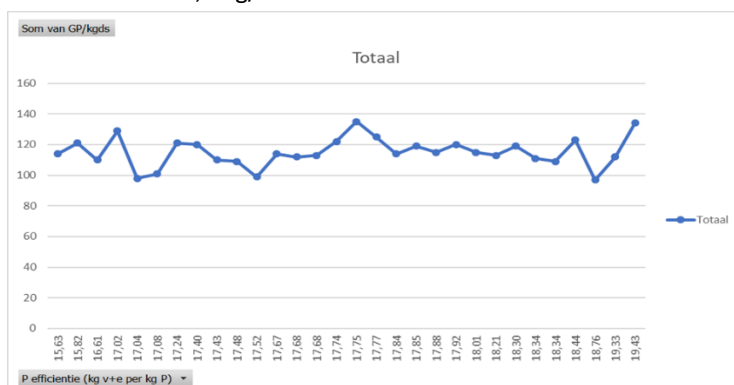
EKB	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	18,3333333	17
Variantie	17,0666667	51,4117647
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,5847844	

TABEL 16 EKB - GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

EKB	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	17	27,6666667
Variantie	51,4117647	113,066667
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,05582625	

GP – Niet significant

Figuur 7 geeft de spreiding van het kengetal GP weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde GP van 112,16 g/kds, Groep 2 een GP van 116,38 g/kds en groep 3 een GP van 114,33 g/kds.



FIGUUR 7 VERLOOP GP G/KDS T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 17 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 18 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 17 GP - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

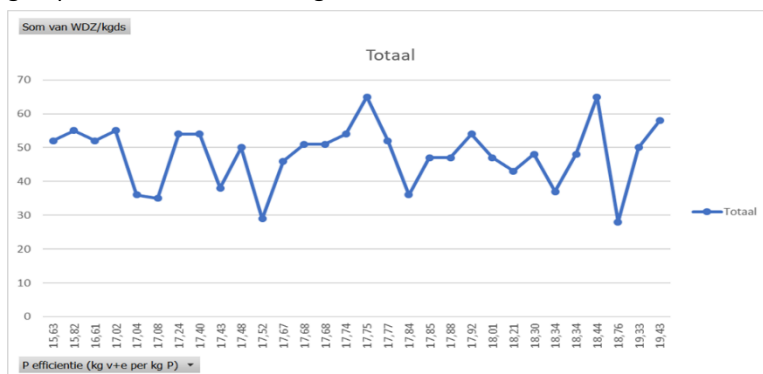
GP	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	112,166667	116,388889
Variantie	138,966667	56,9575163
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,44202859	

TABEL 18 GP - GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

GP	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	116,388889	114,333333
Variantie	56,9575163	161,466667
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,72068516	

WDZ – Niet significant

Figuur 8 geeft de spreiding van het kengetal WDZ weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde WDZ van 47,50 g/kds, Groep 2 een WDZ van 48,11 g/kds en groep 3 een WDZ van 47,66 g/kds.



FIGUUR 8 VERLOOP WDZ G/KDS T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 19 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 20 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 19 WDZ - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

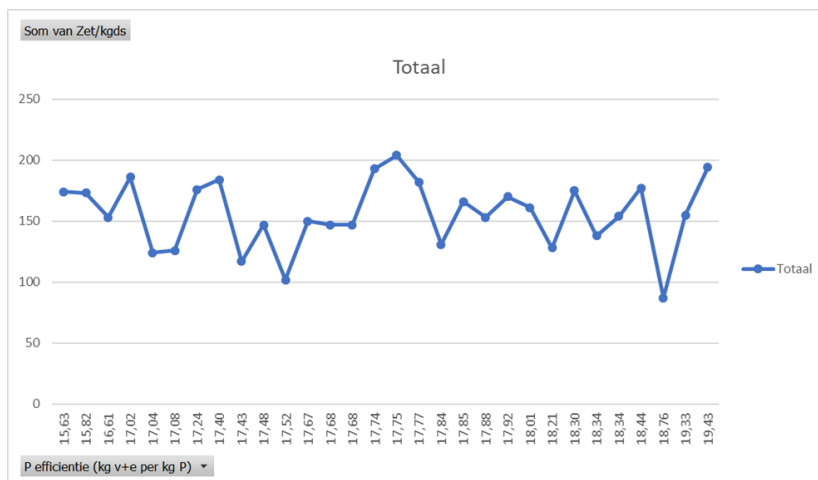
WDZ	Laagste 20%	Gemiddelde
Gemiddelde	47,5	48,1111111
Variantie	88,3	65,1633987
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,89004723	

TABEL 20 WDZ - GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

WDZ	Gemiddelde	Hoogste 20%
Gemiddelde	48,1111111	47,6666667
Variantie	65,1633987	182,666667
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,94177601	

ZET – Niet significant

Figuur 9 geeft de spreiding van het kengetal ZET weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde ZET van 156,00 g/kds, Groep 2 een ZET van 157,38 g/kds en groep 3 een ZET van 150,83 g/kds.

**FIGUUR 9 VERLOOP ZET G/KDS T.O.V. P EFFICIËNTIE**

In Tabel 21 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 22 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 21 ZET - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

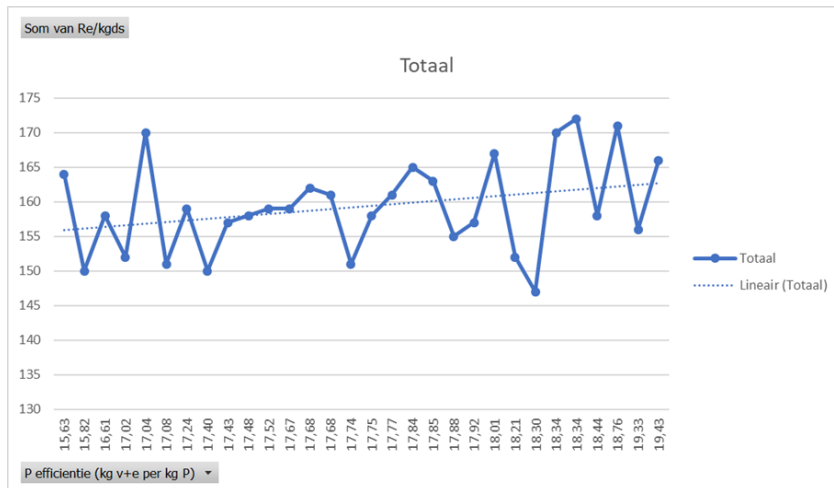
Zet	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	156	157,388889
Variantie	689,2	724,369281
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,91365238	

TABEL 22 ZET – GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

Zet	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	157,388889	150,833333
Variantie	724,369281	1362,96667
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,70045545	

RE – Significant

Figuur 10 geeft de spreiding van het kengetal RE weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde RE van 157,50 g/kds, Groep 2 een RE van 157,83 g/kds en groep 3 een RE van 165,50 g/kds.



FIGUUR 10 VERLOOP RE G/KDS T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 23 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep, hierin was geen significantie aangetoond. In Tabel 24 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep, hierin is wel significantie aangetoond.

TABEL 23 RE - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

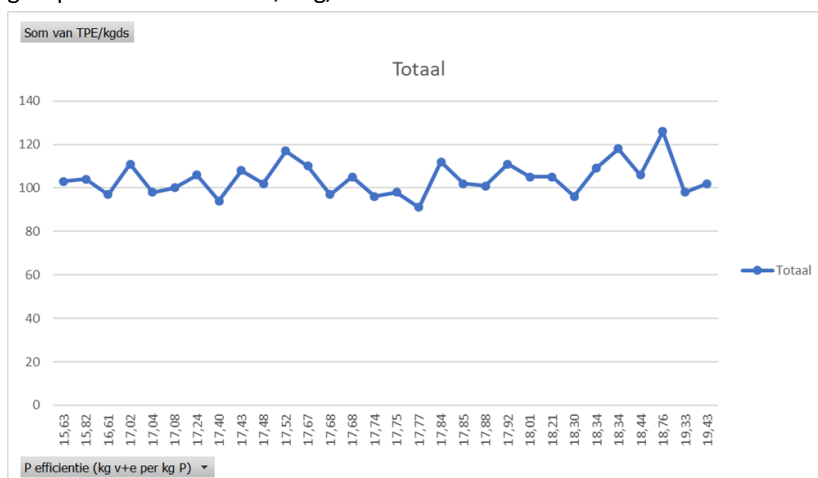
RE	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	157,5	157,833333
Variantie	65,5	27,7941176
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,92784282	

TABEL 24 RE – GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

RE	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	157,833333	165,5
Variantie	27,7941176	47,9
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,04197532	

TPE – Niet significant

Figuur 11 geeft de spreiding van het kengetal TPE weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde TPE van 102,16 g/kds, Groep 2 een TPE van 103,11 g/kds en groep 3 een TPE van 109,83 g/kds.



FIGUUR 11 VERLOOP TPE G/KDS T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 25 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 26 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 25 TPE - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

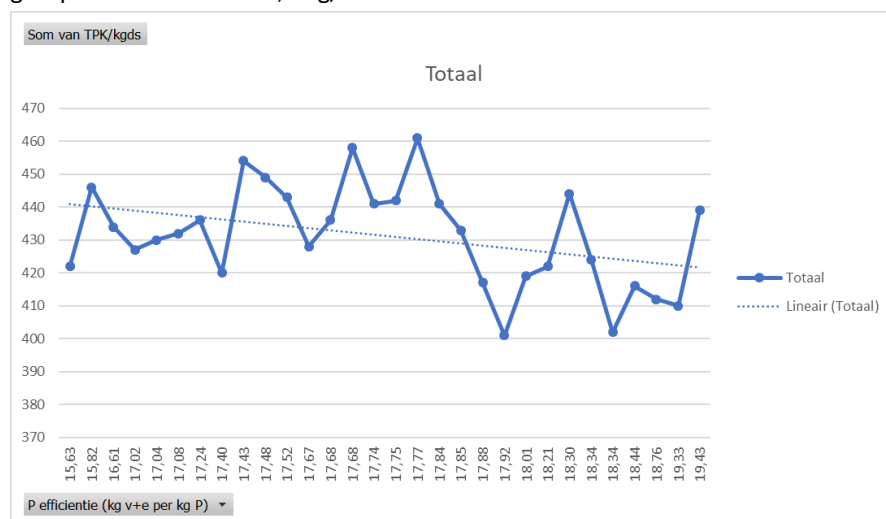
TPE	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	102,166667	103,111111
Variantie	26,1666667	48,5751634
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,72841991	

TABEL 26 TPE – GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

TPE	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	103,111111	109,833333
Variantie	48,5751634	108,966667
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,18454253	

TPK – Significant

Figuur 12 geeft de spreiding van het kengetal TPK weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde TPK van 431,83 g/kds, Groep 2 een TPK van 435,83 g/kds en groep 3 een TPK van 417,16 g/kds.



FIGUUR 12 VERLOOP TPK G/KDS T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 27 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep, hierin was geen significantie aangetoond. In Tabel 28 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep, hierin is wel significantie aangetoond.

TABEL 27 TPK - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

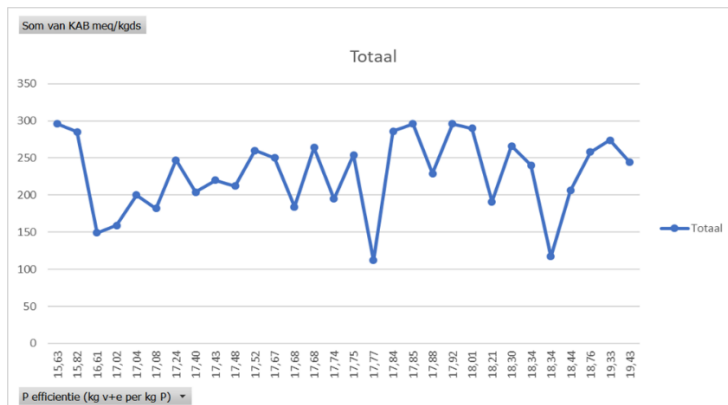
TPK	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	431,833333	435,833333
Variantie	65,7666667	247,088235
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,43191513	

TABEL 28 TPK – GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

TPK	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	435,833333	417,166667
Variantie	247,088235	166,566667
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,01588686	

KAB – Niet significant

Figuur 13 geeft de spreiding van het kengetal KAB weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde KAB van 211,83 g/kds, Groep 2 een KAB van 236,44 g/kds en groep 3 een KAB van 223,16 g/kds.

**FIGUUR 13 VERLOOP KAB G/KDS T.O.V. P EFFICIËNTIE**

In Tabel 29 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 30 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 29 KAB - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

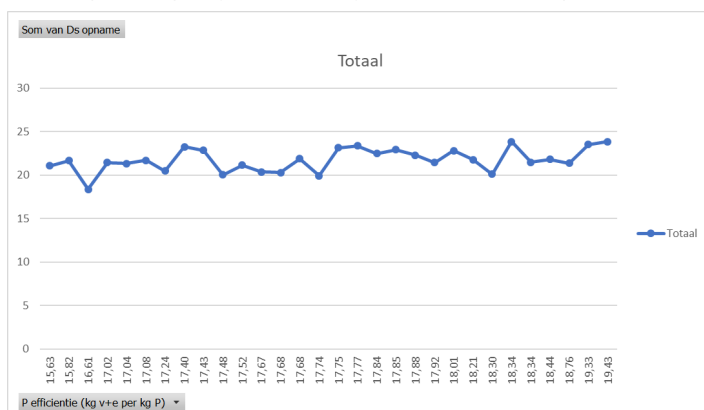
KAB	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	211,833333	236,444444
Variantie	4041,36667	2306,14379
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,41353421	

TABEL 30 KAB – GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

KAB	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	236,444444	223,166667
Variantie	2306,14379	3216,16667
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,62032945	

DS opname – Niet significant

Figuur 14 geeft de spreiding van het kengetal DS opname weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde DS opname van 20,93 kg ds, Groep 2 een DS opname van 21,70 kg ds en groep 3 een DS opname van 22,64 kg ds.

**FIGUUR 14 VERLOOP DS OPNAME T.O.V. P EFFICIËNTIE**

In Tabel 31 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 32 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 31 DS OPNAME - 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

<i>DS opname</i>	<i>20% laagste</i>	<i>Gemiddelde</i>
Gemiddelde	20,9350667	21,7003183
Variantie	1,62439861	1,55838279
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,23634161	

TABEL 32 DS OPNAME – GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

<i>DS opname</i>	<i>Gemiddelde</i>	<i>20% hoogste</i>
Gemiddelde	21,7003183	22,6446733
Variantie	1,55838279	1,44902775
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,13360813	

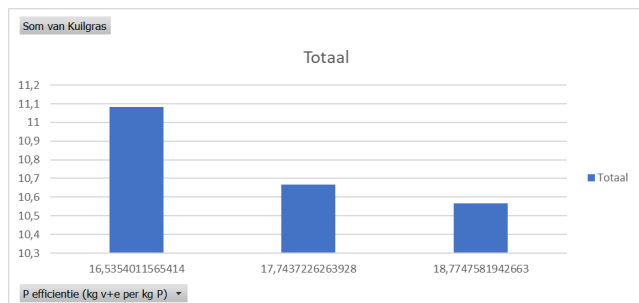
Alle bovenstaande uitkomsten staan hier in Tabel 33 samengevat.

TABEL 33 SIGNIFICANTIES DEELVRAAG 1

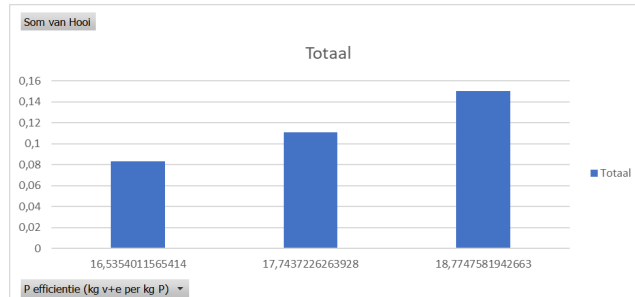
	<i>20 % laagste groep</i>		<i>20% hoogste groep</i>	
Kengetal	P waarde	Significantie	P waarde	Significantie
<i>HI</i>	0,209	Niet significant	0,240	Niet significant
<i>MELK</i>	0,333	Niet significant	0,219	Niet significant
<i>WDE</i>	0,178	Niet significant	0,428	Niet significant
<i>EKB</i>	0,584	Niet significant	0,055	Niet significant
<i>GP</i>	0,442	Niet significant	0,720	Niet significant
<i>WDZ</i>	0,890	Niet significant	0,941	Niet significant
<i>ZET</i>	0,913	Niet significant	0,700	Niet significant
<i>RE</i>	0,927	Niet significant	0,041	Significant
<i>TPE</i>	0,728	Niet significant	0,184	Niet significant
<i>TPK</i>	0,431	Niet significant	0,015	Significant
<i>KAB</i>	0,413	Niet significant	0,620	Niet significant
<i>DS opn.</i>	0,236	Niet significant	0,133	Niet significant

3.2 WORDEN ER OP BEDRIJVEN MET EEN HOGE FOSFAAT EFFICIËNTIE GRONDSTOFFEN GEVOERD DIE SIGNIFICANT BIJDAGEN AAN DIE HOGERE FOSFAAT EFFICIËNTIE?

Bij deze deelvraag wordt geen statistiek gebruikt om significantie te bepalen. Onderstaand zijn de verschillende voeders per fosfaat efficiëntie groep beschrijvend weergegeven.

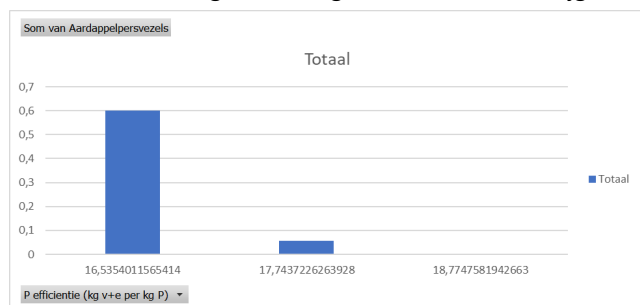


FIGUUR 15 KUILGRAS

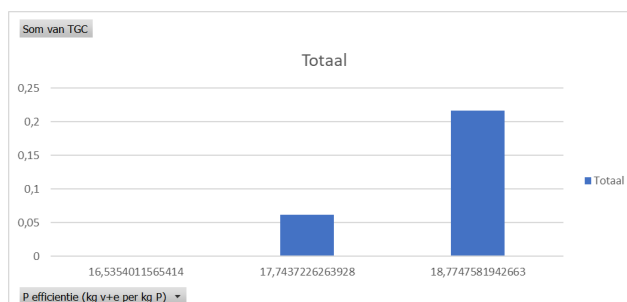


FIGUUR 16 HOOI

In Figuur 15 is te zien dat naarmate de fosfaat efficiëntie stijgt, hoeveelheid kullgras afneemt. Echter tonen we hiermee geen significantie aan. In Figuur 16 is te zien dat naarmate de fosfaat efficiëntie stijgt dat de hoeveelheid hooi wat gemiddeld gevoerd wordt ook stijgt.

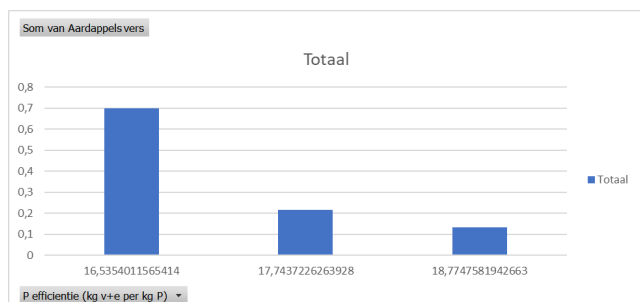


FIGUUR 17 AARDAPPELPERSVEZELS

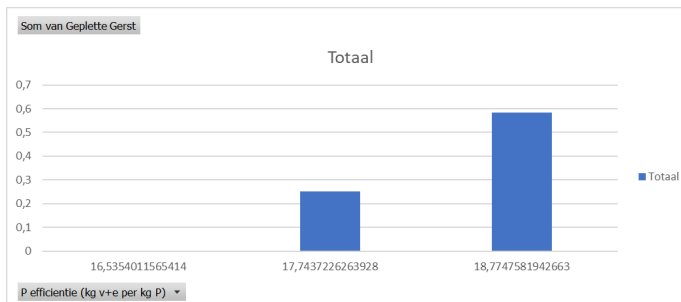


FIGUUR 18 TGC

In Figuur 17 is te zien dat de hoeveelheid aardappelvezels dat gevoerd wordt afneemt naarmate de fosfaat efficiëntie stijgt. In Figuur 18 is te zien dat de hoeveelheid TGC die gemiddeld gevoerd wordt sterk toeneemt.



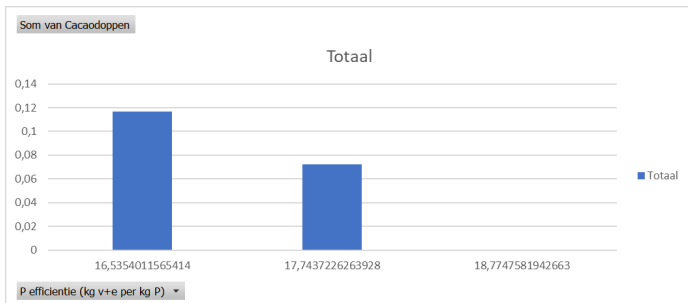
FIGUUR 19 AARDAPPELS VERS



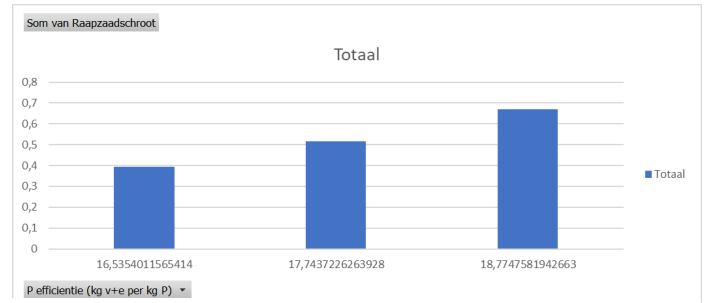
FIGUUR 20 GEPLETTE GERST

In Figuur 19 is te zien dat de hoeveelheid Aardappels vers die gemiddeld gevoerd wordt afneemt naarmate de fosfaat efficiëntie stijgt. In Figuur 20 is te zien dat de hoeveelheid geplette gerst dat wordt gevoerd toeneemt naarmate de fosfaat efficiëntie stijgt.

Vet en eiwit knoppen

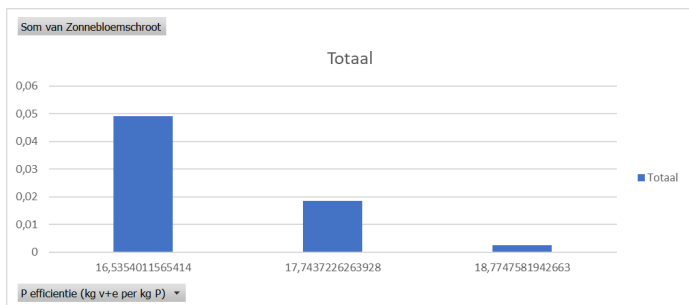


FIGUUR 21 CACAODOPPEN

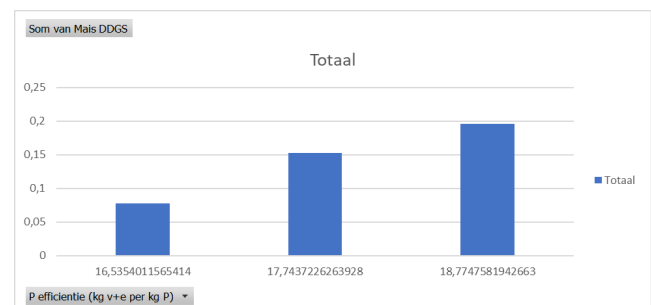


FIGUUR 22 RAAPZAADSCHROOT

In Figuur 21 is te zien dat de hoeveelheid gevoerde cacaodoppen daalt naarmate de gemiddelde fosfaat efficiëntie stijgt. In Figuur 22 is te zien dat de hoeveelheid gemiddeld gevoerde raapzaadschroot stijgt naarmate de gemiddelde fosfaat efficiëntie stijgt.

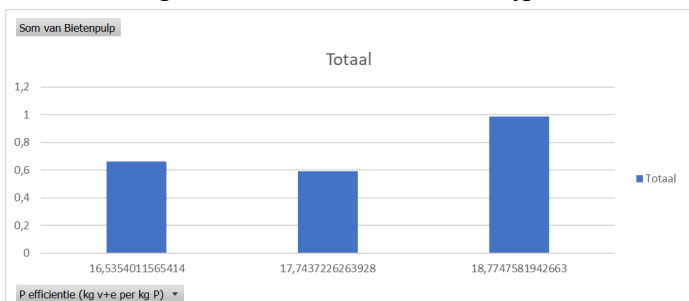


FIGUUR 23 ZONNEBLOEMSCHROOT

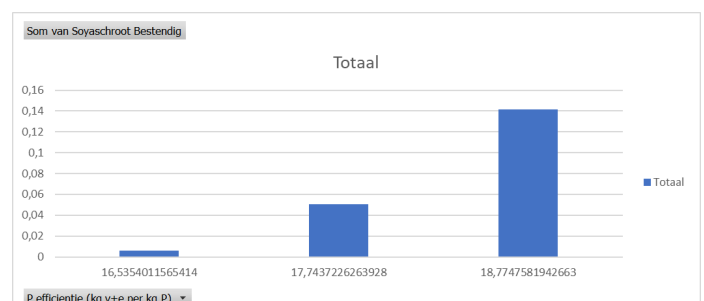


FIGUUR 24 MAIS DDGS

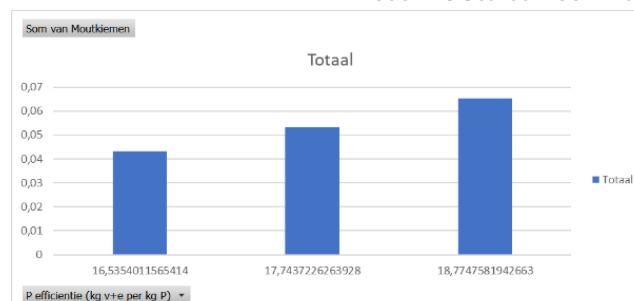
In Figuur 23 is te zien dat de hoeveelheid gemiddeld gevoerde zonnebloemschroot daalt naarmate de gemiddelde fosfaat efficiëntie stijgt. De hoeveelheid gemiddeld gevoerde Mais DDGS stijgt daarentegen zodra de gemiddelde fosfaat efficiëntie stijgt.



FIGUUR 25 BIETENPULP



FIGUUR 26 SOJASCHROOT BESTENDIG



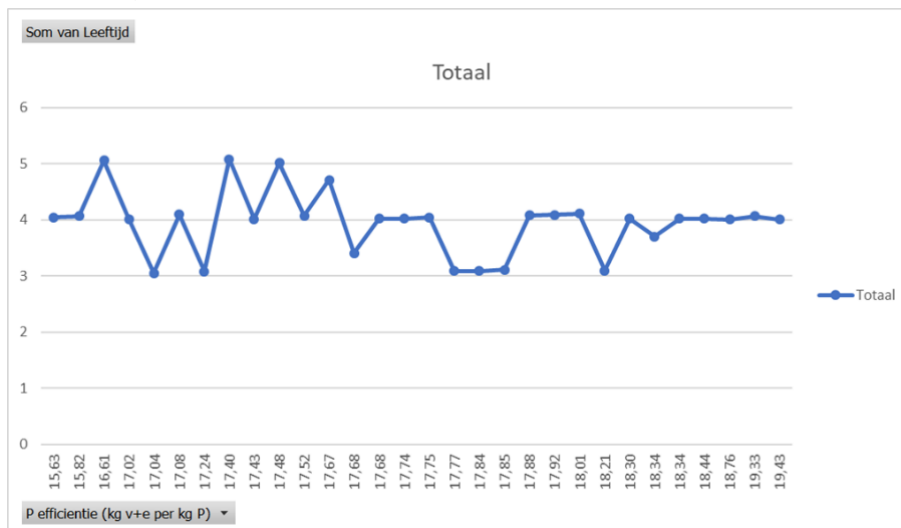
FIGUUR 27 MOUTKIEMEN

Figuur 25 laat een lichte stijging zien in de hoeveelheid gemiddeld gevoerde bietenpulp zodra de gemiddelde fosfaat efficiëntie stijgt. In Figuur 26 is ook een lichte stijging te zien in de gemiddeld gevoerde bestendige sojaschroot zodra de fosfaat efficiëntie stijgt en als laatst laat Figuur 27 ook een lichte stijging zien in de gemiddeld gevoerde hoeveelheid moutkiemen zodra de gemiddelde fosfaat efficiëntie stijgt.

3.3 HEEFT HET VERHOGEN VAN DE GEMIDDELDE LEEFTIJD EN/OF LACTATIEDAGEN VAN DE VEESTAPEL EEN POSITIEVE INVLOED OP DE FOSFAAT EFFICIËNTIE?

Leeftijd – Niet significant

Figuur 28 geeft de spreiding van het kengetal Leeftijd weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde Leeftijd van 4,05, Groep 2 een Leeftijd van 3,89 en groep 3 een Leeftijd van 3,97.



FIGUUR 28 VERLOOP LEEFTIJD T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 34 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 35 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 34 LEEFTIJD – 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

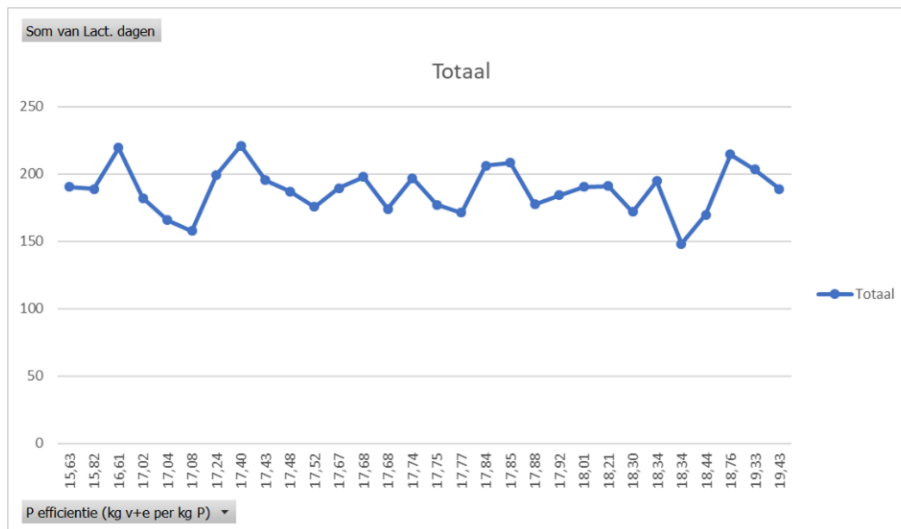
Leeftijd	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	4,055555556	3,896851852
Variantie	0,404705185	0,412085585
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,610266664	

TABEL 35 LEEFTIJD – GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

Leeftijd	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	3,896851852	3,971111111
Variantie	0,412085585	0,017602963
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,649016661	

Lactatiedagen – Niet significant

Figuur 29 geeft de spreiding van het kengetal Lactatie dagen weer tussen de bedrijven. De horizontale as geeft de fosfaat efficiëntie weer. Groep 1 had een gemiddelde lactatiedagen van 184, Groep 2 een lactatiedagen van 189,66 en groep 3 een lactatiedagen van 186,5 g/kds.



FIGUUR 29 VERLOOP LACTATIE DAGEN T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 36 is te zien dat de 20% laagste groep getoetst is tegenover de gemiddelde groep. In Tabel 37 is te zien dat de gemiddelde groep getoetst is tegenover de 20% hoogste groep. In beide gevallen is er geen significantie aangetoond.

TABEL 36 LACTATIE DAGEN – 20% LAAGSTE T.O.V. GEMIDDELDE

Lactatie dagen	20% laagste	Gemiddelde
Gemiddelde	184	189,6666667
Variantie	469,4222222	192,9673203
Waarnemingen	6	18
P(T<=t) tweezijdig	0,569951314	

TABEL 37 LACTATIE DAGEN – GEMIDDELDE T.O.V. 20% HOOGSTE

Lactatie dagen	Gemiddelde	20% hoogste
Gemiddelde	189,6666667	186,5
Variantie	192,9673203	579,3222222
Waarnemingen	18	6
P(T<=t) tweezijdig	0,770131354	

3.4 HEEFT DE MANIER VAN VOEREN (MENGVOERWAGEN OF NIET) EEN SIGNIFICANTE INVLOED OP DE FOSFAAT EFFICIËNTIE?

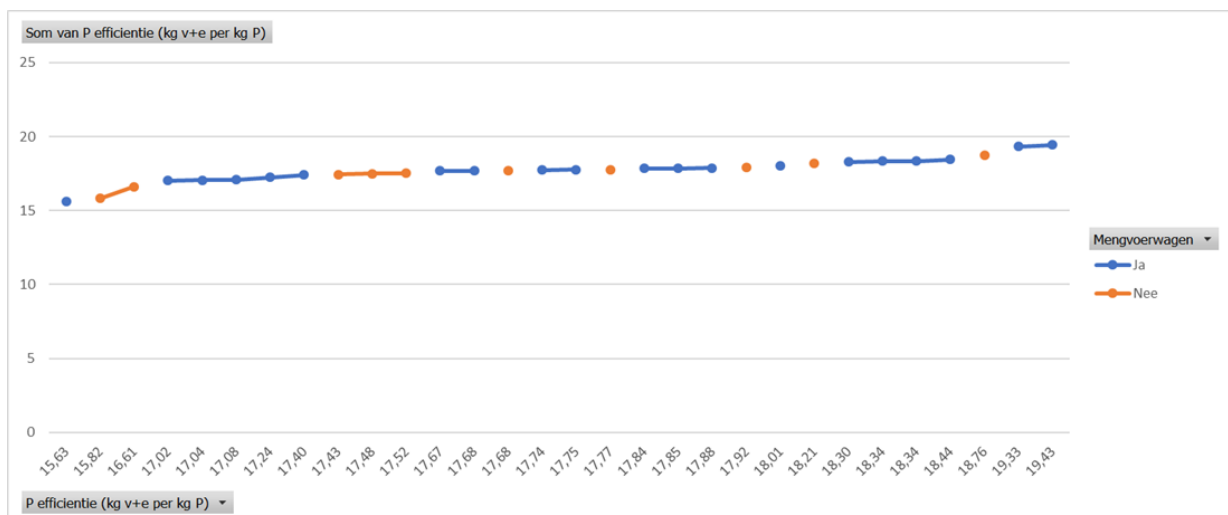
De 30 bedrijven in het onderzoek zijn gerangschikt op basis van wel of niet voeren met een mengvoerwagen. Dit zorgde ervoor dat we twee groepen konden samenstellen. In Tabel 38 is de indeling van de twee groepen te zien die gebruikt zijn om deze deelvraag te beantwoorden. De statistische toets die gebruikt is om deze deelvraag te beantwoorden is de T-toets: twee steekproeven met ongelijke variaties. Met de T-toets hebben we getoetst met een betrouwbaarheidspercentage van 95%.

TABEL 38 INDELING GROEPEN MENGVOERWAGEN

Groep	Aantal	P efficiëntie (gemiddeld)
Groep 1; Mengvoerwagen - Ja	20 bedrijven	17,801
Groep 2; Mengvoerwagen - Nee	10 bedrijven	17,521

Mengvoerwagen – Niet significant

Figuur 30 geeft de spreiding weer van de vraag of een bedrijf met een mengvoerwagen voert ja of nee. De horizontale en verticale assen geven de fosfaat efficiëntie 's weer. Groep 1 had een gemiddelde fosfaat efficiëntie van 17,801, Groep 2 een gemiddelde fosfaat efficiëntie van 17,521.



FIGUUR 30 MENGVOERWAGEN JA/NEE T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 39 is te zien dat groep 1 getoetst is tegenover groep 2, hierbij is er geen significantie aangetoond.

TABEL 39 MENGVOERWAGEN - JA T.O.V. NEE

Mengwagen Ja/Nee	Ja	Nee
Gemiddelde	17,80164529	17,52150576
Variantie	0,694668362	0,665464502
Waarnemingen	20	10
P(T<=t) tweezijdig	0,390318164	

3.5 ZORGT EEN DIEPSTROOISEL BOX TEN OPZICHTE VAN EEN VOLLE BOX VOOR EEN HOGERE FOSFAAT EFFICIËNTIE?

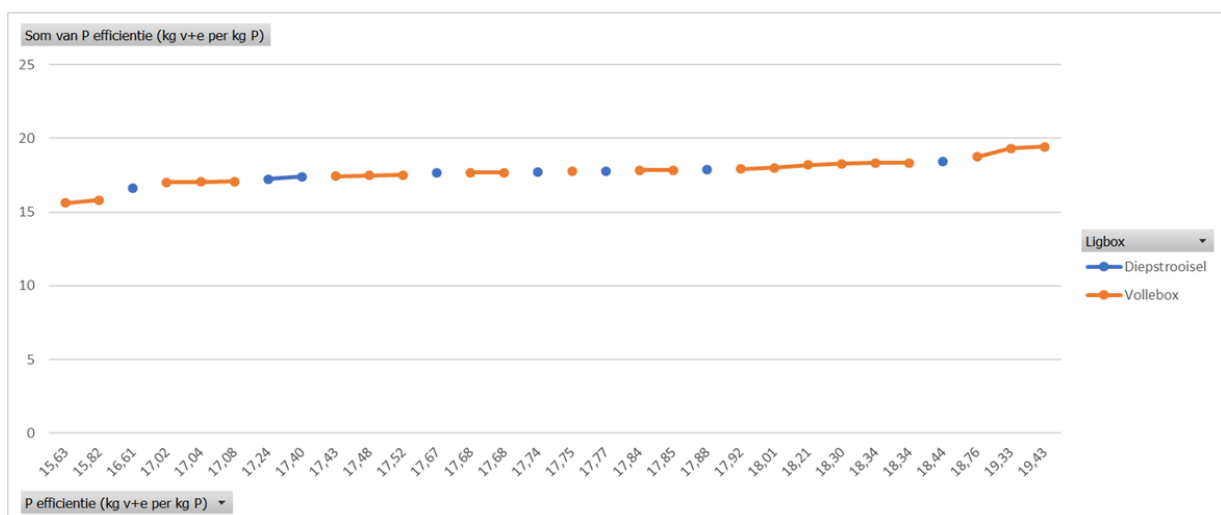
De 30 bedrijven in het onderzoek zijn gerangschikt op basis van diepstrooisel of volle boxen. Dit zorgde ervoor dat we twee groepen konden samenstellen. In Tabel 40 is de indeling van de twee groepen te zien die gebruikt zijn om deze deelvraag te beantwoorden. De statistische toets die gebruikt is om deze deelvraag te beantwoorden is de T-toets: twee steekproeven met ongelijke variaties. Met de T-toets hebben we getoetst met een betrouwbaarheidspercentage van 95%.

TABEL 40 INDELING GROEPEN LIGBOXEN

Groep	Aantal	P efficiëntie (gemiddeld)
Groep 1; Diepstrooisel	8 bedrijven	17,596
Groep 2; Volle box	22 bedrijven	17,749

Ligboxen – Niet significant

Figuur 31 geeft de spreiding weer van de vraag of een bedrijf diepstrooisel boxen heeft of volle boxen. De horizontale en verticale assen geven de fosfaat efficiëntie 's weer. Groep 1 had een gemiddelde fosfaat efficiëntie van 17,596, Groep 2 een gemiddelde fosfaat efficiëntie van 17,749.



FIGUUR 4 DIEPSTROOISELBOX EN VOLLE BOX T.O.V. P EFFICIËNTIE

In Tabel 39 is te zien dat groep 1 getoetst is tegenover groep 2, hierbij is er geen significantie aangetoond.

TABEL 9 DIEPSTROOISELBOX T.O.V. VOLLE BOX

P eff	Diepstrooisel	Volle box
Gemiddelde	17,5960454	17,74907274
Variantie	0,283109586	0,837710386
Waarnemingen	8	22
P(T<=t) tweezijdig	0,578071992	

4. DISCUSSIE

Dit hoofdstuk zal de discussie beschrijven over het onderzoek. De discussie van het onderzoek beschrijft en bediscussieert de resultaten en de aanpak van het onderzoek. In dit hoofdstuk zal er een brug geslagen worden tussen de theorie en de praktijk

4.1 ONDERZOCHE BEDRIJVEN

Voor dit onderzoek zijn 30 bedrijven onderzocht. De bedrijven die mee hebben gedaan aan het onderzoek zijn willekeurig geselecteerd. Drie melkveespecialisten uit het team AgriTop hebben per persoon 10 melkveebedrijven aangedragen waarvan zij wisten dat de rantsoenen die in het berekeningsprogramma gezet zijn ook daadwerkelijk zo zijn gevoerd. De bedrijven zijn allemaal gelegen in de regio Noord-Holland, wat wellicht van invloed zou kunnen zijn op de resultaten. De melkveehouderij bedrijven in het onderzoek waren alle 30 klant bij ForFarmers. Dit was nodig om de precieze samenstellingen van de krachtvoersoorten inzichtelijk te hebben zodat er goed onderzoek gedaan kon worden naar de grondstoffen. De bedrijven waren erg divers in omvang, rantsoensopbouw, melkproductie en fosfaat efficiëntie wat ervoor zorgde dat er duidelijke verschillen waren tussen de samengestelde groepen. De gegevensverzameling is gedaan over de periode oktober, november, december 2020. De reden hiervoor was de zekerheid dat de melkveebedrijven geen van allen meer zou weiden in deze periode. De verzamelde MPR-gegevens komen uit het programma Agroscoop wat het bedrijf gebruikt om alle cijfers van de melkveehouderij bedrijven te bundelen. De gegevens die gebruikt zijn om de rantsoen kengetallen te onderzoeken kwamen uit het programma Optivoer, dit programma wordt gebruikt voor het berekenen en samenstellen van de rantsoenen. Overige vragen zoals manier van voeren en welke ligbox er in de stal gebruikt werd, werd samen met de desbetreffende adviseur besproken en beantwoord. Aangezien de cijfers uit de managementprogramma's van ForFarmers gehaald zijn kunnen we stellen dat ze betrouwbaar zijn en een goede basis bieden om onderzoek te doen.

4.2 DEELVRAAG 1

Uit de resultaten van het onderzoek over welke rantsoenkenmerken een significant verband hebben met het fosfaat efficiëntie getal kwam naar voren dat er een significant verband ($P > 0,05$) is aangetoond op het onderdeel RE en het onderdeel TPK. De significantie is aangetoond op toets tussen de 20% hoogste groep en de gemiddelde groep. Op de 20% laagste groep t.o.v. de gemiddelde groep is op geen van de onderzochte kengetallen een significant verband aangetoond. Dit betekent dat er bij geen van de kengetallen een significant verband is aangetoond tussen het verlagen van de fosfaat efficiëntie en het significant veranderen van een kengetal.

De significantie op het RE-gehalte was in overeenstemming met de verwachting uit het vooronderzoek. De significantie op het TPK-gehalte in het rantsoen hadden we vanuit het vooronderzoek niet verwacht. Dit kwam mede omdat er in het vooronderzoek niet direct een link gemaakt is tussen de hoeveelheid TPK in relatie met de hoeveelheid propionzuurvorming. Het is achteraf wel te verklaren dat een lager TPK-gehalte de fosfaat efficiëntie kan beïnvloeden. De hoeveelheid propionzuurvorming in de pens heeft namelijk effect op de geproduceerde liters, als dit verlaagd wordt kunnen de gehalten licht stijgen.

Het RE-gehalte bij de 20 % hoogste groep had een significant hoger RE-gehalte in het rantsoen. Het TPK-gehalte bij de 20% hoogste groep had een significant lager TPK-gehalte in het rantsoen. Vooraf was de verwachting dat de KAB een significant effect zou hebben op de fosfaat efficiëntie. Uit het onderzoek is dit niet naar voren gekomen, kijkend naar de gegevens is te zien dat er wel een stijgende lijn zit maar er te weinig gegevens verzameld zijn om hier met een significantie iets over te zeggen. In het vervolg zou hier dus meer onderzoek naar gedaan moeten worden om een grotere betrouwbaarheid te krijgen.

4.3 DEELVRAAG 2

Deze deelvraag werd beschrijvend weergegeven en werd niet getoetst door middel van een statistische toets. De reden hiervoor was het te lage aantal respondenten om een representatief beeld te kunnen geven. In dit geval kon een individueel bedrijf een te groot effect hebben op het gemiddelde en hierdoor een vertekend beeld geven. Ondanks de niet getoetste significantie waren er wel verschillen zichtbaar.

Opvallende verschillen waren onder andere de daling van de hoeveelheid gevoerd Kuilgras, Aardappelpersvezels, Aardappels vers, Cacaodoppen en zonnebloemschroot naarmate de fosfaat efficiëntie toenam. Ook zagen we een stijging van de hoeveelheid gevoerde Bietenpulp, Moutkiemen, Soja bestendig, Mais DDGS, Raapzaadschroot, Geplette gerst, TGC en Hooi.

Als we kijken naar deelvraag 1 is deze uitkomst ook in de lijn der verwachting aangezien de gevoerde hoeveelheid grondstoffen met veel pens koolhydraten over het algemeen een daling laten zien op het moment dat de fosfaat efficiëntie stijgt en de gevoerde hoeveelheid eiwitrijke grondstoffen een lichte stijging laten zien naarmate de fosfaat efficiëntie ook stijgt.

4.4 DEELVRAAG 3

Vanuit de derde deelvraag of de gemiddelde leeftijd en/of de lactatie dagen van de veestapel een significant verband zou hebben met de fosfaat efficiëntie is aangetoond dat dit in beide gevallen geen significant verband heeft laten zien. De P-waarde van de gemiddelde leeftijd in dit onderzoek was voor de 20% laagste t.o.v. gemiddeld P0,610. De P-waarde voor de gemiddelde groep t.o.v. de 20% hoogste was P0,649. Voor de gemiddelde lactatie dagen was ook geen significantie te zien, zoals de P-waarden aangeven bij de 20% laagste t.o.v. de gemiddelde groep P0,569 en bij de gemiddelde t.o.v. de 20% hoogste groep P0,770.

Dit resultaat is niet gelijk aan de verwachting. Er is bij de toetsing telkens gekeken naar de significantie tussen een gemiddelde groep en een 20% hogere of lagere groep. Wellicht dat het toetsen tussen de 20% hoogste en 20% laagste groep een ander resultaat weer zou geven en er in dat geval wel een significantie aangetoond zou kunnen worden. In dit onderzoek hebben we daar niet naar gekeken.

4.5 DEELVRAAG 4

Uit de resultaten van deelvraag vier over de vraag of de manier van voeren (mengvoerwagen of niet) een significant verband zou hebben op de fosfaat efficiëntie is geen significantie aangetoond (P 0,390). Bij deze deelvraag is er niet getoetst met drie groepen maar met twee. Er is in dit onderzoek geen rekening gehouden met de verschillende manieren van voeren die de boeren in de groep 'geen mengvoerwagen' zouden hanteren.

Het resultaat bij deze deelvraag gaat tegen de verwachting in vanuit het vooronderzoek. Wel was er een gemiddeld hogere fosfaat efficiëntie te zien bij bedrijven die gemengd voeren ten opzichte van de bedrijven die dat niet doen, dit was echter niet voldoende voor een significant verband. Een groter aantal bedrijven in het onderzoek zou een beter beeld kunnen geven voor het onderzoek om vervolgens een hogere betrouwbaarheid te behalen. Daarnaast kan het ook van belang zijn om in het vervolg deze groep beter te splitsen zodat duidelijk wordt welke manier van voeren de niet meng bedrijven hanteren.

4.6 DEELVRAAG 5

Deelvraag vijf ging over de vraag of diepstrooiselboxen ten opzichte van volle boxen een significant verband aangaven met de fosfaat efficiëntie. In deze laatste deelvraag is geen significantie aangetoond (P0.578). Dit resultaat is tegen de verwachting vanuit het vooronderzoek in. Er was zelfs een licht lagere gemiddelde fosfaat efficiëntie te zien bij de bedrijven met diepstrooisel boxen. Bij de bedrijven met volle boxen was een licht hogere fosfaat efficiëntie te zien, de spreiding was echter wel groter in deze groep. Wellicht dat een grotere groep bedrijven wel een significantie in een richting zouden laten zien, er waren namelijk erg veel bedrijven in het

onderzoek met een volle box ten opzichte van de bedrijven met een diepstrooiselbox. In het onderzoek is niet gekeken naar box maten, strooisels en hoe vol de diepstrooiselboxen ingestrooid zijn. Dit kan van invloed zijn geweest op het onderzoek.

4.7 PROCES & METHODE

Het onderzoek is goed verlopen en alle gegevens die vooraf aangegeven waren als benodigd voor het onderzoek zijn goed verkregen. De goede beschikbaarheid van de gegevens was voor een groot deel te danken aan de mogelijkheid die verschaft is vanuit ForFarmers om de managementprogramma's zelfstandig te kunnen bekijken. Mede dankzij het direct goedkeuren van het vooronderzoek was het zeer goed haalbaar om de vooraf opgestelde planning aan te houden. Ondanks het feit dat het onderzoek goed verlopen is, is het wellicht verstandig om bij een vervolg meer te focussen op de kengetallen van de rantsoenen en geen verdieping meer uit te voeren op de grondstoffen. In rantsoenen wordt op dit moment niet geoptimaliseerd richting grondstoffen maar richting de kengetallen, deze lieten in dit onderzoek ook een betrouwbaardere P-waarde zien. Tijdens het uitvoeren van het onderzoek kwam al snel naar voren dat het uitsplitsen van alle krachtvoersoorten die bij alle verschillende bedrijven gevoerd werden een tijdrovende klus was en dat de gegevens die hieruit voortkwamen niet de sturingsopties zijn waar de huidige rantsoenspecialisten op sturen. Als de tijd van het grondstoffen uitsplitsen gestoken wordt in het onderzoeken van meer bedrijven op rantsoen kengetal niveau kunnen er nog betrouwbaardere gegevens verzameld worden waar wellicht nog meer significante onderdelen uit kunnen komen om mee te sturen. Voor het onderzoek zijn 30 bedrijven onderzocht. Voor een hogere betrouwbaarheid zou het een voordeel geven om er meer te onderzoeken.

De resultaten uit deelvraag 1 zoals op pagina 34 is aangegeven waren voor een deel in de lijn der verwachting, het RE-gehalte had een significant verband met de fosfaat efficiëntie. Daarbij had TPK ook een significant verband maar was dit vooraf niet verwacht. Deelvraag 2, 3, 4 en 5 toonden allemaal geen significantie aan. Bij deelvraag 2 was dit in de lijn der verwachting aangezien hier geen statistiek op losgelaten is. Deelvraag 3, 4 en 5 waren niet in de lijn der verwachting. Vooraf werd verwacht een significant verschil te zien bij deze toetsen. Het onderzoek laat zien dat Het RE en TPK-gehalte nauw samenhangen aan het fosfaat efficiëntie getal.

Het uitgevoerde onderzoek is eerder in de literatuur nog niet op deze wijze uitgevoerd. Omdat onderzoek naar het beïnvloeden van fosfaat efficiëntie op bedrijfsniveau relatief nieuw is, kan dit een mooi begin zijn van kennis om in de toekomst op bedrijfsniveau beter te kunnen sturen op het optimaal benutten van het fosfaat quotum. Er moet bij dit onderzoek rekening gehouden worden met de manier hoe dit onderzocht is. We zijn met alle gegevens uitgegaan van de berekende waarden. Er is niet gekeken wat de gehalten van een rantsoen daadwerkelijk aan het voerhek waren en of de droge stof opname die berekend was ook daadwerkelijk behaald werd. Bij het ruwvoer wat een groot aandeel van het rantsoen vormt is ook geen rekening gehouden met broei en bederf van voer nadat het bij het kuil monsteren bemonsterd is. Externe invloeden zoals gezondheid, fokkerij, type melkstal en grondsoort zijn een aanvulling op de gegevens die niet in dit onderzoek zijn meegenomen. Bij een vervolgonderzoek kan het dus interessant zijn om deze punten wel mee te nemen. Aangezien het onderzoek niet alle factoren op de melkveehouderijbedrijven heeft meegenomen kan er dus geen 100% betrouwbaarheid worden gegarandeerd op de resultaten uit het onderzoek.

Vervolgstudies zouden in het vervolg kunnen kijken naar externe factoren zoals eerder benoemd is. Daarbij is het ook van invloed of het berekende rantsoen ook daadwerkelijk overeenkomt met het gevoerde rantsoen. Het is alleen mogelijk om dit te weten te komen door monsters van rantsoenen te nemen. In het vervolg is het daarbij ook slim om geen verdieping te doen in de uitsplitsing van grondstoffen. Onderzoekers kunnen de tijd die hierin zit goed gebruiken om meer bedrijven te onderzoeken op de kengetallen van het rantsoen om hieruit een hogere N te genereren voor een hogere betrouwbaarheid.

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk wordt de conclusie van het onderzoek beschreven, aan de hand hiervan zijn een aantal aanbevelingen opgesteld. Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van sturingsmogelijkheden op de fosfaat efficiëntie bij melkvee. Om dit doel te behalen is er een kwalitatief onderzoek opgesteld bij 30 melkveehouderijbedrijven met als leidraad de vraag: *Aan welke knoppen kan er in de praktijk op Nederlandse melkveehouderijbedrijven gedraaid worden om de kilogrammen vet & eiwit productie per koe uitgedrukt per kilogram fosfaat te verhogen?*

5.1 CONCLUSIES

Uit het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Uit de 12 onderzochte rantsoen kengetallen is gebleken dat het Ruw Eiwit en het Totale Pens Koolhydraten kengetal een significant verband hebben met de fosfaat efficiëntie op een melkveehouderijbedrijf. Het verband was te zien bij de 20% hoogste fosfaat efficiëntie groep ten opzichte van de gemiddelde fosfaat efficiëntie groep. Bij de 20% laagste fosfaat efficiëntie groep ten opzichte van de gemiddelde fosfaat efficiëntie groep hebben we op geen van de kengetallen een significant verband aan kunnen tonen.
- In het onderzoek is geen significant verband tussen gevoerde grondstoffen en fosfaat efficiëntie aangetoond. Er was echter wel te zien dat de gevoerde eiwitbronnen stegen naarmate de fosfaat efficiëntie toenam. Ondanks dat hier geen significant verband op is aangetoond konden we dit verwachten door het significante verband op her RE-gehalte.
- Het verhogen van de gemiddelde leeftijd en/of lactatiedagen heeft in dit onderzoek geen significant verband met de fosfaat efficiëntie van een melkveehouderijbedrijf aangetoond.
- In dit onderzoek is geen significant verband gevonden tussen het voeren met een mengvoerwagen of niet en de fosfaat efficiëntie. Hoewel er geen significant verband is aangetoond was er wel een hogere gemiddelde fosfaat efficiëntie te zijn bij de bedrijven die met een mengvoerwagen voerden.
- De laatste deelvraag die in dit onderzoek is onderzocht was de vraag of er een significant verband was tussen de verschillende soorten ligboxen en de fosfaat efficiëntie. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat er geen significant verband is aangetoond tussen de diepstrooisel box of volle box en de fosfaat efficiëntie op de bedrijven die zijn onderzocht.
- De 30 bedrijven zijn wellicht niet voldoende geweest om bij meerdere deelvragen significante verbanden aan te tonen. Daarbij is het aantal onderzochte bedrijven te klein om te gelden als representatief beeld van de Nederlandse melkveehouderij bedrijven. Er is dan ook vervolgonderzoek nodig om representatieve resultaten voor de sector te genereren.

De hoofdvraag in dit onderzoek is beantwoord uit de diverse deelvragen. Uit dit onderzoek is namelijk gebleken dat er aan de knoppen RE en TPK gedraaid kan worden om de kilogrammen vet & eiwit productie per koe uitgedrukt per kilogram fosfaat te verhogen. De twee kengetallen hadden een significant effect op de fosfaat efficiëntie op de onderzochte bedrijven. Echter door de omvang van het onderzoek is het de vraag of deze groep een representatief beeld heeft gegeven van de Nederlandse melkveehouderij.

5.2 AANBEVELINGEN

Het onderzoek en de conclusies hebben geresulteerd in de volgende aanbevelingen:

- Door te sturen op het ruw eiwit gehalte en het totale pens koolhydraten kengetal in het rantsoen valt er een significante invloed uit te oefenen op de fosfaat efficiëntie. Hoewel de resultaten wellicht niet kunnen worden gezien als benchmark voor de gehele sector geeft dit onderzoek wel aan dat een groot deel van de bedrijven in Noord-Holland dezelfde effecten kunnen ervaren.
- In het onderzoek is niet getoetst op het verband tussen grondstoffen en fosfaat efficiëntie. Ondanks het feit dat hier geen significantie is aangetoond kan er in de praktijk een verhoogde fosfaat efficiëntie ondervonden worden bij het voeren van meer ruw eiwit achtige en minder koolhydraten voeders.
- Het verhogen van de gemiddelde leeftijd of lactatie dagen gaf geen significant verband aan met de fosfaat efficiëntie. Te zien was wel dat er ook geen grote spreiding zat tussen de groepen. In een vervolgonderzoek zou er gekeken kunnen worden naar bedrijven die hierin verder van elkaar verschillen om te onderzoeken of hier in dat geval dan ook geen verband in gevonden kan worden.
- Voor vervolgonderzoek is het aan te raden om de focus van de grondstoffen te verleggen richting het thema rantsoen kengetallen. De grondstoffen worden namelijk uitgedrukt via de rantsoen kengetallen en de kennis van de grondstoffen geven geen grote toegevoegde waarde naast de rantsoen kengetallen.
- Bij vervolgonderzoek is het voor de betrouwbaarheid en het representatieve beeld voor de sector belangrijk dat het aantal bedrijven wat participeert in het onderzoek vergroot. Er zou in dat geval gekeken kunnen worden naar een grotere verspreiding van de bedrijven over heel Nederland om de effecten op fosfaat efficiëntie over heel Nederland te kunnen zien.

REFERENTIES

- Agrimatie, 2020. Aantal bedrijven sinds 2000 gehalveerd. Geraadpleegd op 24 november 2020, van
- Agrimatie, 2020. Zowel de fosfaat- als stikstofproducties in de veehouderij dalen. Geraadpleegd op 6 november 2020, van <https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2282&indicatorID>
- Bak, A. S., Herskin, M. S., & Jensen, M. B. (2016). Effect of sand and rubber surface on the lying behavior of lame dairy cows in hospital pens. *Journal of Dairy Science*, 99(4), 2875-2883
- Bannink, A., Kogut, J., Dijkstra, J., France, J., Kebreab, E., Van Vuuren, A. M., & Tamminga, S. (2006). Estimation of the stoichiometry of volatile fatty acid production in the rumen of lactating cows. *Journal of Theoretical Biology*, 238(1), 36-51
- Brun-Lafleur, L., Delaby, L., Husson, F., & Faverdin, P. (2010). Predicting energy× protein interaction on milk yield and milk composition in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93(9), 4128-4143
- Cabezas-Garcia, E. H., Krizsan, S. J., Shingfield, K. J., & Huhtanen, P. (2018). Effects of replacement of late-harvested grass silage and barley with early-harvested silage on ruminal digestion efficiency in lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 101(2), 1177-1189
- Cabrita, A. R. J., Fonseca, A. J. M., Dewhurst, R. J., Sampaio, C. V. P., Miranda, M. F. S., Sousa, G. N. S., ... & Gomes, E. (2003). Nitrogen supplementation of corn silages. 1. Effects on feed intake and milk production of dairy cows. *Journal of dairy science*, 86(12), 4008-4019
- Chalupa, W., Sniffen, C. J., & Stone, G. M. (2000). Balancing rations for milk components. *ASIAN AUSTRALASIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCES*, 13, 388-396
- Coulon, J. B., & Rémond, B. (1991). Variations in milk output and milk protein content in response to the level of energy supply to the dairy cow: a review. *Livestock Production Science*, 29(1), 31-47
- DeVries, T. J., Von Keyserlingk, M. A. G., & Beauchemin, K. A. (2005). Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 88(10), 3553-3562
- Hymøller, L., Alstrup, L., Larsen, M. K., Lund, P., & Weisbjerg, M. R. (2014). High-quality forage can replace concentrate when cows enter the deposition phase without negative consequences for milk production. *Journal of Dairy Science*, 97(7), 4433-4443
- Iwaniuk, M. E., & Erdman, R. A. (2015). Intake, milk production, ruminal, and feed efficiency responses to dietary cation-anion difference by lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 98(12), 8973-8985
- Miller-Cushon, E. K., & DeVries, T. J. (2009). Effect of dietary dry matter concentration on the sorting behavior of lactating dairy cows fed a total mixed ration. *Journal of dairy science*, 92(7), 3292-3298
- Miller-Cushon, E. K., & DeVries, T. J. (2017). Feed sorting in dairy cattle: Causes, consequences, and management. *Journal of Dairy Science*, 100(5), 4172-4183
- Miller-Cushon, E. K., & DeVries, T. J. (2017). Short communication: Associations between feed push-up frequency, feeding and lying behavior, and milk yield and composition of dairy cows. *Journal of dairy science*, 100(3), 2213-2218

- Němečková, D., Stádník, L., & Čítek, J. (2015). Associations between milk production level, calving interval length, lactation curve parameters and economic results in Holstein cows. *Mlékarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 65(4), 243-250
- Pech, C. M., Veerkamp, R. F., Calus, M. P. L., Zom, R., Van Kneegsel, A., Pryce, J. E., & De Haas, Y. (2014). Genetic parameters across lactation for feed intake, fat-and protein-corrected milk, and liveweight in first-parity Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 97(9), 5851-5862
- Rommelink, G. (2000). Meer melk met gras/klaver plus snijmaïs. *Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden. Praktijkonderzoek*, 13(3), 3-5
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2020. Tabel 6 Stikstof en fosfaat per melkkoe. Geraadpleegd op 6 november 2020, van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/12/Tabel-6-Stikstof-fosfaat-per-melkkoe-2019-2021.pdf>
- Subnel, A. P. J., Vissel, H. de, & Meijer, R. G. M. (1994). Fasevoeding bij melkvee (3). *Praktijkonderzoek / Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen En Paarden (Pr), Waiboerhoeve 7 (1994) 3*. Geraadpleegd op 21 november 2020, van <https://edepot.wur.nl/48066>
- Vasseur, E., Rushen, J., Haley, D. B., & De Passille, A. M. (2012). Sampling cows to assess lying time for on-farm animal welfare assessment. *Journal of dairy science*, 95(9), 4968-4977
- Walker, G. P., Dunshea, F. R., & Doyle, P. T. (2004). Effects of nutrition and management on the production and composition of milk fat and protein: a review. *Australian Journal of Agricultural Research*, 55(10), 1009-1028
- Zessen, T. van. (2019). Gehalten winnen weer aan betekenis. *Veeteelt: Magazine Van Het Koninklijk Nederlands Rundvee Syndicaat Nrs (Februari 2): 6 – 9*. Geraadpleegd op 6 november 2020, van: <https://library.wur.nl/WebQuery/groenekennis/2250313>

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 COMPLETE DATASET

Deelnr	Aanta	Kg me	V%	Kg vet	E%	Kg ew	VwE%	KG V+	Fosfat	P effc	Leeltij	Lact	C	Meng	Lijbox	Kuilgr	Mais	Stro	Hooi	Luzern	Bierbe	Corng	Aard	Aarda	Aanda	TGC	Tarwe	Witlof	Bieler	Bieten	Maisn	Gerste	Tarwe	
1	187,67	30,28	0,04	1,25	0,04	1,07	0,08	2,33	49,30	17,24	3,08	199,33	Ja	Diepstroi	6,50	6,70	0,00	0,90	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,49	0,31	0,36
2	135,67	29,72	0,05	1,14	0,04	1,05	0,08	2,35	49,30	17,40	5,08	221,00	Ja	Diepstroi	8,00	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	1,78	0,74	0,54
3	52,33	27,99	0,04	1,25	0,04	1,03	0,08	2,38	47,10	17,67	4,71	189,33	Ja	Diepstroi	11,30	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	1,11	0,30	0,30	
4	284,00	23,15	0,05	1,14	0,04	0,90	0,09	2,04	42,00	17,74	4,02	197,00	Ja	Diepstroi	8,10	3,60	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,95	0,60	0,91		
5	90,67	28,53	0,05	1,29	0,04	1,05	0,08	2,34	47,80	17,88	4,08	177,33	Ja	Diepstroi	10,60	2,90	0,00	0,00	0,00	1,10	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	1,45	0,44	0,69		
6	219,00	31,69	0,04	1,36	0,04	1,13	0,08	2,49	49,30	18,44	4,02	169,67	Ja	Diepstroi	10,10	3,70	0,30	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,67	0,28	0,28		
7	118,67	21,34	0,04	0,99	0,04	0,84	0,08	1,83	42,70	15,63	4,04	190,33	Ja	Vollebox	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	2,87	1,38	0,48			
8	60,33	26,74	0,04	1,18	0,04	0,94	0,08	2,13	45,60	17,02	4,02	182,00	Ja	Vollebox	8,80	4,80	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37	1,62	0,24	0,24		
9	240,33	25,12	0,05	1,14	0,04	0,92	0,08	2,06	44,20	17,04	3,05	165,67	Ja	Vollebox	9,30	2,60	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00	0,40	0,41	0,71	0,22	0,22		
10	125,00	26,12	0,05	1,18	0,04	0,92	0,08	2,10	44,90	17,08	4,10	157,67	Ja	Vollebox	11,70	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,74	0,38	0,38			
11	84,33	25,65	0,05	1,16	0,04	0,98	0,08	2,14	44,20	17,68	3,41	197,67	Ja	Vollebox	11,50	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,88	0,15	0,15			
12	44,67	30,00	0,04	1,32	0,04	1,08	0,09	2,40	49,30	17,75	4,05	177,00	Ja	Vollebox	9,10	5,40	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,24	0,54	0,30		
13	49,67	28,16	0,05	1,31	0,04	0,99	0,08	2,30	47,10	17,84	3,09	206,00	Ja	Vollebox	10,00	3,70	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,61	0,29	0,35		
14	153,67	29,85	0,05	1,35	0,04	1,06	0,08	2,41	49,30	17,85	3,11	208,33	Ja	Vollebox	8,80	5,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,83	1,23	0,24	0,24		
15	159,00	29,81	0,04	1,33	0,04	1,10	0,08	2,43	49,30	18,01	4,11	190,33	Ja	Vollebox	10,30	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,40	1,04	0,24		
16	148,50	26,29	0,05	1,25	0,04	1,00	0,09	2,25	44,90	18,30	4,02	172,00	Ja	Vollebox	10,20	3,30	0,00	0,00	0,00	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,82	0,42	0,23			
17	75,67	31,32	0,04	1,34	0,04	1,14	0,08	2,48	49,30	18,34	3,70	194,67	Ja	Vollebox	12,10	3,30	0,00	0,00	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	1,41	0,15	0,15			
18	106,00	30,99	0,04	1,36	0,04	1,11	0,08	2,48	49,30	18,34	4,02	148,00	Ja	Vollebox	12,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	2,19	0,41	0,70			
19	135,00	33,53	0,04	1,44	0,03	1,17	0,08	2,61	49,30	19,33	4,06	203,33	Ja	Vollebox	9,00	4,50	0,00	0,90	0,00	1,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	1,42	0,02	0,00			
20	105,33	33,42	0,04	1,44	0,04	1,19	0,08	2,62	49,30	19,43	4,01	189,00	Ja	Vollebox	6,60	6,30	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00	1,65	0,00	0,25	0,58		
21	47,33	23,71	0,04	1,04	0,04	0,90	0,08	1,94	42,70	16,61	5,06	219,33	Nee	Diepstroi	12,90	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	2,53	0,14	0,14			
22	264,00	29,40	0,04	1,30	0,04	1,10	0,08	2,40	49,30	17,77	3,09	171,33	Nee	Diepstroi	7,80	4,10	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	0,00	1,44	0,52	0,46		
23	97,00	22,65	0,04	1,01	0,03	0,78	0,08	1,79	43,30	15,82	4,07	189,00	Nee	Vollebox	12,80	1,90	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,76	0,57	0,23		
24	81,00	28,60	0,04	1,25	0,04	1,03	0,08	2,28	47,80	17,43	4,01	195,33	Nee	Vollebox	14,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	2,24	0,07	0,73			
25	52,67	26,45	0,05	1,21	0,04	0,98	0,08	2,18	45,60	17,48	5,01	187,00	Nee	Vollebox	13,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	3,00	0,67	0,67		
26	58,67	25,84	0,05	1,23	0,04	0,93	0,08	2,15	44,90	17,52	4,08	175,67	Nee	Vollebox	15,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	1,56	1,04	0,37		
27	164,33	27,50	0,05	1,25	0,04	1,00	0,08	2,25	46,40	17,68	4,02	174,00	Nee	Vollebox	13,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	1,67	0,16	0,16			
28	73,00	29,77	0,05	1,34	0,04	1,08	0,08	2,42	49,30	17,92	4,09	184,33	Nee	Vollebox	11,10	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	2,40	0,69	0,64			
29	52,33	29,02	0,04	1,29	0,04	1,09	0,08	2,38	47,80	18,21	3,09	191,00	Nee	Vollebox	12,30	2,10	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	1,26	0,06	0,13			
30	68,00	28,66	0,05	1,38	0,04	1,07	0,09	2,46	47,80	18,76	4,01	214,33	Nee	Vollebox	13,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	1,30	0,37	0,37			

Deelnr	Geplet	Tarwe	Geplet	Paling	Mais C	Zonne	Raape	Soyas	Soyah	Malsgr	Lupin	Erwtel	Moutst	Raape	Soyas	Cacao	Lijnza	CS181	HF180	FF160	Miner	HPS	MELK	WDE	EKB/K	GP/Kg	WDZ	Zet/Kg	Re/Kg	TPE/Kg	TPK/Kg	KAB m	Ds opt			
1	0,00	0,00	0,00	0,57	0,47	0,00	0,18	1,19	0,21	0,00	0,00	0,24	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	115,00	1057,00	91,00	20,00	121,00	54,00	176,00	158,00	106,00	436,00	247,00	20,48		
2	0,00	0,00	0,00	0,59	0,24	0,04	1,33	1,15	0,98	0,26	0,00	0,35	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	114,00	1041,00	89,00	11,00	120,00	54,00	184,00	150,00	94,00	420,00	204,00	23,26		
3	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,23	0,20	0,04	0,00	0,00	0,27	0,05	0,24	0,47	0,00	0,10	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	126,00	1043,00	84,00	25,00	114,00	46,00	150,00	159,00	110,00	428,00	250,00	20,37		
4	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,54	0,36	0,03	0,00	0,00	0,29	0,21	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	112,00	1042,00	93,00	9,00	122,00	54,00	193,00	151,00	96,00	441,00	195,00	19,92		
5	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	122,00	1028,00	90,00	18,00	115,00	47,00	153,00	155,00	101,00	417,00	229,00	22,29		
6	2,50	0,00	0,00	0,49	0,02	0,01	0,68	0,00	0,00	0,00	0,10	0,15	0,15	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	124,00	1026,00	86,00	26,00	123,00	55,00	177,00	158,00	106,00	416,00	206,00	21,83		
7	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,08	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	112,00	1032,00	95,00	18,00	114,00	52,00	174,00	164,00	103,00	422,00	296,00	21,07		
8	0,00	0,20	0,00	0,24	0,22	0,03	0,23	0,26	0,06	0,01	0,00	0,10	0,00	0,12	0,04	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,11	117,00	1068,00	81,00	26,00	129,00	55,00	186,00	152,00	111,00	427,00	295,00	21,45		
9	0,00	0,00	0,00	0,61	0,21	0,11	1,59	0,90	0,38	0,00	0,00	0,24	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	114,00	1014,00	96,00	14,00	118,00	36,00	124,00	156,00	98,00	450,00	200,00	21,38		
10	0,00	0,52	0,10	0,00	0,00	0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,36	0,41	0,10	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	117,00	1057,00	89,00	11,00	119,00	46,00	151,00	157,00	101,00	427,00	251,00	21,37		
11	2,30	0,00	0,00	0,64	0,12	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	113,00	1025,00	90,00	12,00	121,00	51,00	147,00	162,00	97,00	436,00	184,00	20,31	
12	0,00	0,00	0,00	0,14	0,15	0,00	1,25	1,25	0,17	0,00	0,00	0,07	0,07	0,59	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,00	1060,00	100,00	11,00	115,00	65,00	204,00	158,00	98,00	442,00	254,00	20,33	
13	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	113,00	1058,00	90,00	12,00	119,00	46,00	151,00	157,00	101,00	427,00	251,00	21,37	
14	0,00	0,00	0,00	1,12	0,33	0,00	0,45	0,81	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,15	118,00	1035,00	95,00	17,00	119,00	47,00	166,00	163,00	102,00	433,00	296,00	22,94		
15	0,00	0,00	0,00	0,38	0,84	0,01	1,34	1,24	0,17	0,00	0,00	0,16	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	121,00	1013,00	98,00	21,00	115,00	47,00	167,00	105,00	419,00	290,00	22,82		
16	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,25	0,42	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	113,00	1058,00	90,00	12,00	119,00	46,00	151,00	157,00	101,00	427,00	251,00	21,37	
17	0,00	1,02	0,37	0,31	0,00	0,15	0,37	0,34	0,00	0,00	0,12	0,12	1,16	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	121,00	1026,00	97,00	24,00	111,00	37,00	138,00	170,00	109,00	424,00	240,00	21,83
18	0,00	0,00	0,00	0,67	0,43	0,00	0,32	0,29	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,67	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	115,00	1024,00	91,00	38,00	119,00	54,00	172,00	118,00	102,00	417,00	241,00	21,47	
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,86	0,00	0,00	0,36	0,06	0,10	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,00	1059,00	88,00	18,00	112,00	50,00	155,00	156,00	98,00	430,00	276,00	23,51	
20	0,00	0,47	0,50	0,00	0,00	0,08	1,19	1,09	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	117,00	1057,00	89,00	11,00	119,00	46,00	151,00	157,00	101,00	427,00	251,00	21,37	
21	0,00	0,00	0,00	0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100	1041,00	1033,00	90,00	17,00	114,00	52,00	153,00	158,00	97,00	434,00	149,00	18,81
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,70	0,00	0,00	0,19	0,00	0,19	0,00	0,93	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	100,00	1069,00	102,00	15,00	125,00	52,00	182,00	161,00	101,00	461,00	112,00	23,38	
23	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	113,00	1058,00	90,00	12,00	119,00	46,00	151,00	157,00	101,00	427,00	251,00	21,37	
24	0,00	0,00	0,00	0,93	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	0,14	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	108	109,00	1067,00	95,00	15,00	110,00	38,00	117,00	157,00	108,00	454,00	220,00	22,86
25	0,00	0,00	0,00	0,38	0,86	0,00	0,27	0,10	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	127,00	1063,00	93,00	15,00	109,00	50,00	147,00	158,00	102,00	449,00	212,00	20,03	
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	113,00	1058,00	90,00	12,00	119,00	46,00	151,00	157,00	101,00	427,00	251,00	21,37	
27	1,30	0,00	0,00	0,63	0,18	0,00	0,61	0,15	0,11	0,00	0,00	0,19	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	114	1065,00	96,00	14,00	113,00	51,00	147,00	161,00	105,00	458,00	264,00	21,90	
28	0,00	0,00	0,00	1,20	0,21	0,00	0,18	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	121,00	1022,00	84,00	31,00	122,00	43,00	170,00	157,00	111,00	401,00	296,00	21,44	
29	0,00	0,00	0,00	0,89	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,11	0,99	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	120	1021,00	1030,00	80,00	23,00	113,00	45,00	178,00	152,00	105,00	422,00	391,00	21,77
30	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,26	0,10	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	117,00	1057,00	89,00	11,00	119,00	46,00	151,00	157,00	101,00	427,00	251,00	21,37	

Groep 3 20% hoop-Eff		Kantje		Kg eiv	Kg V+V	Fosfaa	P-eff	Leeftij	Lact. d	Mengv	Diepst	Kullgr	Mais	Stro	Hooi	Luzern	Bierbc	Corng	Aard.	Aarda	Aarda	TGC	Tarwe	Witlof	Bieten	Bieten	Maisr	Gerstc	Tarwe	Geple	Tarwe		
Bedrijfs	NR	Aantal	Kg me	Kg evt																													
25		75,67	31,932	1.33848	1.13849	2.47697	49,3	18.3386	3,70	194,7	Ja	Vollebox	12,1	3,3	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4465	1.4067	0.14605	0.14645	0	1.017
26		106,00	30,399	1.36381	1.11398	2.47779	49,3	18.3447	4,02	148,0	Ja	Vollebox	12,1	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4724	2.185	0.405	0,7	0	0
27		219,00	31.6865	1.35788	1.13306	2.49094	49,3	18.4421	4,02	169,7	Ja	Diepstroi	10,1	3,7	0,3	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3965	0.669	0.27803	0.27805	2,5	0
28		68,00	28,664	1.38351	1.07355	2.45706	47,8	18.7621	4,01	214,3	Nee	Vollebox	13,5	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3982	1.2958	0.36705	0.3673	1	0
29		135,00	33.5314	1.43829	1.1729	2.6112	49,3	19.3324	4,06	203,3	Ja	Vollebox	9	4,5	0	0,9	0	1	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3403	1.4188	0,02	0	0	0
30		105,33	33.4156	1.43712	1.18707	2.6242	49,3	19.4287	4,01	189,0	Ja	Vollebox	6,6	6,3	0	0	1,5	0	0	0	0,8	0	1,3	0	0	0	0	1.16502	0	0.2513	0.5813	0	0.58872
		118,17	31.6018	1.38652	1.13651	2.52303	49,05	18.7748	3,97	186,5	83%	17%	10,5667	2,96667	0,05	0,15	0,25	0,53333	1,03333	0	0,13333	0	0,21667	0	0	0	0	0,98402	1,16255	0,24468	0,34552	0,58333	0,26762
		Bedrijfs NR																															
		Gepleet Palmpts Mais Dd Zonnebl Raapzaa Soya Schorhulh Maisglut Lupinen Erwtten Moutkie Raapzaa Soya Schorh Cacaodo Linzaad CS181 HF180 FF160 Minerale Hs																															
25		0	0.3704	0.3071	0	0.1547	0.3666	0.3433	0	0	0.124	0	0.1605	0.472	0	0	0	0	0.2705	121	1026	97	24	111	38	109	48	154	172	118	402	242	20.38322
26		0	0.6696	0.4266	0	0.322	0.285	0	0	0	0.6777	0	0.6702	0.111	0	0	0	0	0.148	155	1024	91	38	109	48	154	172	118	402	242	20.17.4275		
27		0	0.4901	0.0185	0.007	0.6826	0	0	0	0.1015	0.1495	0.145	0.7114	0	0	0	0	0	0.2	124	1026	86	26	123	65	177	158	106	416	206	21.8272		
28		0	0.696	0.0222	0.0084	0.9554	0	0	0	0.1098	0.145	0.2638	0	0	0	0	0	0.15	121	1017	86	43	97	28	87	171	126	412	258	21.3792			
29		0	0	0	0	0.8095	0.6608	0	0	0.2613	0.064	0.1018	0.5998	0	0	0.04	0	0	0.2179	132	991	88	18	112	50	155	156	98	410	274	23.5145		
30		0	0.4724	0.4	0	1.08954	1.0822	0.1942	0	0	0.3332	0	0.1898	0.2646	0	0.1	0	0	0.14498	108	1068	96	17	134	58	194	166	102	439	244	23.8424		
		0	0.44975																														

BIJLAGE 3 INDELING GROEP 1 EN 2 MENGWAGEN

Groep 1 ja mengwagen		Aantal	Kg me	Kg vet	Kg eiw	KG V+	Fosfaa	P effie	Leeftij	Lact. d	Mengi	Ligbox	Kulgr	Mais	Stro	Hooi	Luzern	Bierbc	Corngr	Aard.	Aarda	Aarda	TGC	Tarwe	Witlof	Bieten	Bieten	Maisn	Gerste	Tarwe	Geple	Tarwe	
Bedrijfs NR		118,667	23,333	0,98558	0,8432	1,82878	42,7	15,6324	4,04333	190,333	Ja	Vollebox	11	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5897	2,8731	1,38195	0,48195	0	0,2
2	60,333	26,7392	1,18182	0,94435	2,12618	45,6	17,0187	4,01667	182	Ja	Vollebox	8,8	4,8	0	0	0	0	0,9	0	0	1	0	0	0	0	0	1,3705	1,6167	0,23695	0,23695	0	0	
3	240,333	25,1162	1,14038	0,92351	2,06339	44,2	17,0435	3,05	165,667	Ja	Vollebox	9,3	2,6	0	0	0	0	2,5	0	0	0	1,6	0	0	0	0,4	0,4069	0,7125	0,218	0,218	0	0	
4	125	26,1247	1,17817	0,92343	2,1016	44,9	17,0843	4,09667	157,667	Ja	Vollebox	11,7	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0,1924	0,7384	0,3757	0,3757	0	0	
5	187,667	30,2811	1,25441	1,07436	2,32877	49,3	17,2414	3,08	199,333	Ja	Diepstroi	6,5	6,7	0	0,9	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9379	0,4941	0,3058	0,3574	0	0		
6	135,667	29,7163	1,29603	1,05479	2,35083	49,3	17,4047	5,08	221	Ja	Diepstroi	8	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2505	1,782	0,74	0,54	0	0		
7	52,3333	27,9286	1,24844	1,03199	2,28043	47,1	17,6721	4,71	189,333	Ja	Diepstroi	11,3	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2886	1,1076	0,29805	0,29805	0	0		
8	94,3333	25,652	1,16186	0,97919	2,14105	44,2	17,6806	3,41	197,667	Ja	Vollebox	11,5	1,3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,2816	0,88	0,152	0,152	2,3	0		
9	284	23,1473	1,14038	0,90121	2,04159	42	17,7423	4,02	197	Ja	Diepstroi	8,1	3,6	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0,558	0,9486	0,6031	0,91	0	0		
10	44,6667	30,0002	1,31647	1,08155	2,39801	49,3	17,7541	4,04667	177	Ja	Vollebox	9,1	5,4	0	0	0	1,1	0	0	1,6	0	0	0,7	0	0	0,2358	0,5355	0,2996	0,2996	0	0		
11	49,6667	28,1607	1,30795	0,99447	2,30242	47,1	17,8426	3,08667	206	Ja	Vollebox	10	3,7	0	1,1	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	1,0628	0,61	0,2877	0,3504	0	0		
12	153,667	29,8549	1,35045	1,05994	2,41039	49,3	17,8457	3,11	208,333	Ja	Vollebox	8,8	5,3	0	0	0	0	0	0	1,2	0	1,1	0	0	0	0,8257	1,2276	0,2363	0,2363	0	0		
13	90,6667	28,5265	1,28983	1,05137	2,3412	47,8	17,8774	4,08	177,333	Ja	Diepstroi	10,6	2,9	0	0	0	1,1	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0,6222	1,4485	0,44115	0,69115	0	0		
14	159	29,8102	1,3326	1,09988	2,43248	49,3	18,0093	4,11	190,333	Ja	Vollebox	10,3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0,6584	0,402	1,0387	0,2387	0	0		
15	148,5	26,755	1,24886	1,00197	2,25083	44,9	18,2974	4,02	172	Ja	Vollebox	10,2	3,3	0	0	0	0	1,9	0	0	0	0	0	0	0	0,4012	0,81713	0,418	0,228	0,9	0		
16	75,6667	31,323	1,33848	1,13849	2,47697	49,3	18,3386	3,70333	194,667	Ja	Vollebox	12,1	3,3	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0,4465	1,4067	0,14645	0,14645	0	1,017		
17	106	30,9902	1,36381	1,11398	2,47779	49,3	18,3447	4,02	148	Ja	Vollebox	12,1	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0,6724	2,185	0,405	0,7	0	0		
18	219	31,6865	1,35788	1,13306	2,49094	49,3	18,4421	4,02	169,667	Ja	Diepstroi	10,1	3,7	0,3	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3965	0,669	0,27805	0,27805	2,5	0		
19	135	33,5314	1,43829	1,1729	2,6112	49,3	19,3324	4,06333	203,333	Ja	Vollebox	9	4,5	0	0,9	0	1	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3403	1,4188	0,202	0	0	0	
20	105,333	33,4156	1,43712	1,18707	2,6242	49,3	19,4287	4,01	189	Ja	Vollebox	6,6	6,3	0	0	1,5	0	0	0	0,8	0	1,3	0	0	0	0	1,6502	0	0,2513	0,5813	0	0,58872	
		129,275	28,5808	1,26844	1,03554	2,30398	47,175	17,8016	3,88883	186,783	#####	#####	9,755	3,675	0,015	0,145	0,075	0,44	0,725	0	0,285	0,23	0,12	0,105	0	0,02	0,75941	1,09366	0,40669	0,366	0,285	0,09029	
Bedrijfs NR		Geplette Palmpts	Mais DD	Zonnebl	Raapzaa	Soyaschr	Soyahull	Maisglut	Lupinen	Erwten	Moutkie	Raapzaa	Soyaschr	Cacaodo	Lijnzaad	CS181	HF180	FF160	MineraleH%	MELK/kg	WDE/kg	EKB/kg	GP/kgds	WDZ/kg	Zet/kgds	Re/kgds	TPE/kg	TPK/kg	KAB meq	CS opnar			
1	0	0,03	0	0	0,08	0,59	0	0	0	0	0	0,4784	0	0	0	0	0	0	0	0,153	112	1032	95	18	114	52	174	164	103	422	296	21,0681	
2	0	0,2444	0,2182	0,0315	0,2262	0,2581	0,0594	0,009	0	0,1972	0	0,1196	0,0364	0,7	0	0	0,065	0	0,1252	117	1068	83	26	129	55	186	152	111	427	159	21,4513		
3	0	0,6075	0,2093	0,1075	1,5933	0	0,3825	0	0	0,1358	0	0,0705	0	0	0	0	0	0	0,2698	114	1014	96	14	98	36	124	170	98	430	200	21,3316		
4	0	0,52	0	0,156	0,3614	0,1092	0	0	0,4342	0,13	0,26	0,9308	0	0	0	0	0	0	0,1326	137	985	85	16	101	35	126	151	100	432	182	21,7164		
5	0	0,5725	0,4691	0	0,1807	1,186	0,2112	0	0	0,2365	0	0,1452	0	0	0	0	0	0	0,188	115	1057	91	20	121	54	176	150	106	436	247	20,4844		
6	0	0,5913	0,243	0,0405	1,3345	1,15	0,9805	0,2646	0	0,351	0	0,243	0	0	0	0	0	0	0,15	114	1041	89	11	120	54	184	150	94	420	204	23,2609		
7	0,9	0,78	0	0,234	0,2001	0,0378	0	0	0,2703	0,045	0,24	0,4689	0	0,1	0,5	0	0	0	0,1	126	1043	84	25	114	46	150	159	110	428	250	20,3684		
8	0	0,64	0,1152	0	0,3712	0	0	0	0	0,1312	0	1,412	0	0	0	0	0	0	0,07	113	1025	100	12	112	51	147	162	97	436	184	20,3052		
9	0	0,8274	0	0	0,5403	0,36	0,093	0	0	0,285	0,209	0,593	0	0	0	0	0	0	0,15	112	1042	93	9	122	54	193	151	96	441	195	19,9174		
10	0	0,136	0,1513	0	1,25	1,25	0,1683	0	0	0,068	0	0,5916	0,1692	0	0	0	0	0,0795	110	1060	97	11	135	65	204	158	98	442	254	23,1344			
11	0	0,8406	0,25	0,045	0,304	0,7458	0,6868	0	0,39	0	0,4024	0,3234	0	0	0	0	0	0,277	125	1054	92	24	114	36	131	165	112	441	286	22,4759			
12	0	1,12051	0,333	0	0,4547	0,81199	0,4782	0	0	0	0,36227	0,2646	0	0,02125	0	0,015	0,1489	118	1035	95	17	119	47	166	163	102	433	296	22,9363				
13	0	1,02	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0,051	0,765	0	0	0	0	0	0	0,15	122	1028	90	18	115	47	153	155	101	417	229	22,289		
14	0	0,375	0,3392	0,014	1,137	1,2407	0,1704	0,004	0	0,1556	0	1,122	0	0	0	0	0	0,22	121	1013	98	21	115	47	161	167	105	419	290	22,8157			
15	0	0,48	0,0864	0	0,2784	0	0,19	0,24814	0	0,0984	0	0,41859	0	0	0	0	0	0,15	121	1036	87	8	119	48	175	147	96	444	266	20,1143			
16	0	0,3704	0,3071	0	0,1547	0,3666	0,3433	0	0	0,124	0	1,1605	0,472	0	0	0	0	0,2705	121	1026	97	24	111	37	138	170	109	424	240	23,8322			
17	0	0,6696	0,4266	0	0,322	0,285	0	0	0	0,6777	0	0,6702	0,111	0	0	0	0	0,148	155	1024	91	38	109	48	154	172	118	402	117	21,4725			
18	0	0,4901	0,0185	0,007	0,6826	0	0	0,1015	0,1495	0,145	0,7114	0	0	0	0	0	0	0,2	124	1026	86	26	123	65	177	158	106	416	206	21,8272			
19	0	0	0	0	0,8095	0,6608	0	0	0,2613	0,064	0,1018	0,5998	0	0	0,04	0	0	0,2179	132	991	88	18	112	50	155	156	98	410	274	23,5145			
20	0	0,4724	0,4	0	1,08954	1,0822	0,1942	0	0	0,3332	0	0,1898	0,2646	0	0,1	0	0	0,14498	108	1068	96	17	134	58	194	166	102	439	244	23,8424			
		0,045	0,53939	0,17835	0,03178	0,58851	0,52221	0,19489	0,02629	0,05337	0,17861	0,05034	0,57275	0,08206	0,04	0,032	0,00106	0,00325	0,00075	0,16727	120,85	1033,4	91,65	18,65	116,85	49,25	163,4	159,75	103,1	427,95	230,95	21,9079	
Groep 2 Nee mengwagen		Aantal	Kg me	Kg vet	Kg eiw	KG V+	Fosfaa	P effie	Leeftij	Lact. d	Mengi	Ligbox	Kulgr	Mais	Stro	Hooi	Luzern	Bierbc	Corngr	Aard.	Aarda	Aarda	TGC	Tarwe	Witlof	Bieten	Bieten	Maisn	Gerste	Tarwe	Geple	Tarwe	
Bedrijfs NR		97	22,6456	1,00825	0,78179	1,79004	41,3	15,82	4,06667	1																							

BIJLAGE 4 INDELING GROEP 1 EN 2 LIGBOXEN

Bedrijfs NR	Groep 1 Diepstrooisel																																
	Aantal	Kg me	Kg vet	Kg eiw	KG V+	Fosfaa	P effi	Leeftij	Lact. d	Mengi	Ligbox	Kuillgr	Mais	Stro	Hooi	Luzern	Bierbc	Corng	Aard.	Aarda	Aarda	TGC	Tarwe	Witlof	Bieten	Bieten	Maisrn	Gerst	Tarwe	Geplei	Tarwe		
1	284	23,1473	1,14038	0,90121	2,04159	42,7	17,7423	4,02	197	Ja	Diepstroi	8,1	3,6	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,558	0,9486	0,6031	0,91	0	0	
2	47,3333	23,7096	1,04092	0,90263	1,94355	42,7	16,6135	5,06	219,333	Nee	Diepstroi	12,9	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,185	2,5345	0,13875	0,13875	0	0	
3	52,3333	27,9286	1,24844	1,03199	2,28043	47,1	17,6721	4,71	189,333	Ja	Diepstroi	11,3	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2886	1,1076	0,29805	0,29805	0	0	
4	90,6667	28,5265	1,28983	1,05137	2,3412	47,8	17,8774	4,08	177,333	Ja	Diepstroi	10,6	2,9	0	0	0	1,1	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6222	1,4485	0,44115	0,69115	0	0	
5	187,667	30,2811	1,25441	1,07436	2,32877	49,3	17,2414	3,08	199,333	Ja	Diepstroi	6,5	6,7	0	0,9	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9379	0,4941	0,3058	0,3574	0	0	
6	135,667	29,7163	1,29603	1,05479	2,35083	49,3	17,4047	5,08	221	Ja	Diepstroi	8	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2505	1,782	0,74	0,54	0	0	
7	264	29,3967	1,30143	1,09938	2,40081	49,3	17,7748	3,09	171,333	Nee	Diepstroi	7,8	4,1	0	0	0	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	3,4	0	1,44	0,52	0,459	0	0		
8	219	31,6865	1,35788	1,13306	2,49094	49,3	18,4421	4,02	169,667	Ja	Diepstroi	10,1	3,7	0,3	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3965	0,669	0,27805	0,27805	2,5	0	
	160,083	28,0491	1,24117	1,0311	2,27227	47,1	17,596	4,1425	193,042			9,4125	3,725	0,0375	0,1125	0	0,6	0,8	0,1875	0	0	0	0	0	0	0,425	0,52984	1,30304	0,41561	0,45905	0,3125	0	
Bedrijfs NR																																	
	Geplette Palmipits Mais DD Zonnebi/Raapzaai/Soyaschr/Soyahuli/Maisglut/Lupinen/Erwten/Moutkie/Raapzaai/Soyaschr/CacaoDo/Lijnzaad/CS181/HF180/FF160/Minerale/H1%																																
1	0	0,8274	0	0	0,5403	0,36	0,033	0	0	0,285	0,209	0,593	0	0	0	0	0	0	0,15	112	1042	93	9	122	54	193	151	96	441	195	19,9174		
2	0	0,0592	0,037	0	0	0	0	0	0,185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	141	1033	90	17	110	52	153	158	97	434	149	18,3782	
3	0,9	0,78	0	0,234	0,2001	0,0378	0	0	0,2703	0,045	0,24	0,4689	0	0,1	0,5	0	0	0	0	0,1	126	1043	84	25	114	46	150	159	110	428	250	20,3684	
4	0	1,02	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0,051	0,765	0	0	0	0	0	0	0,15	122	1028	90	18	115	47	153	155	101	417	229	22,289	
5	0	0,5725	0,4691	0	0,1807	1,186	0,2112	0	0	0,2365	0	0,1452	0	0	0	0	0	0	0,188	115	1057	91	20	121	54	176	159	106	436	247	20,4844		
6	0	0,5913	0,243	0,0405	1,3345	1,15	0,9805	0,2646	0	0,351	0	0,243	0	0	0	0	0	0	0,15	114	1041	89	11	120	54	184	150	94	420	204	23,2609		
7	0	0	0	0	0,3	0,695	0	0	0,19	0	0,095	0,93	0	0,3	0	0	0	0	0,15	100	1069	102	5	125	52	182	161	91	461	112	23,379		
8	0	0,4901	0,0185	0,007	0,6826	0	0	0	0,1015	0,1495	0,145	0,7114	0	0	0	0	0	0	0,2	124	1026	86	26	123	65	177	158	106	416	206	21,8272		
	0,1125	0,54256	0,09595	0,03519	0,45478	0,4286	0,15309	0,0562	0,07023	0,13338	0,0925	0,48206	0	0,05	0,0625	0	0	0	0,1485	119,25	1042,38	90,625	16,375	118,75	53	171	156,375	100,125	431,625	199	21,2381		
Bedrijfs NR																																	
	Groep 2 Vollebox																																
9	118,667	23,3363	0,98558	0,8432	1,82878	42,7	15,6324	4,04333	190,333	Ja	Vollebox	11	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5897	2,8731	1,38195	0,48195	0	0
10	97	22,6456	1,00825	0,78179	1,79004	41,3	15,82	4,06667	189	Nee	Vollebox	12,8	1,9	0	0,5	0	0	0	0	0	3,2	0	0	0	0	0	0	0,2176	0,756	0,57	0,234	0	0
11	60,3333	26,7392	1,18182	0,94435	2,12618	45,6	17,0187	4,01667	182	Ja	Vollebox	8,8	4,8	0	0	0	0,9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1,3705	1,6167	0,23695	0,23695	0	0,2
12	240,333	25,1162	1,14038	0,92351	2,0639	44,2	17,0435	3,05	165,667	Ja	Vollebox	9,3	2,6	0	0	0	2,5	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0,4	0,4069	0,7125	0,218	0,218	0	0	
13	125	26,1247	1,17817	0,92343	2,1016	44,9	17,0843	4,09667	157,667	Ja	Vollebox	11,7	3,3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0,1924	0,7384	0,3757	0,3757	0	0	
14	81	28,6048	1,25106	1,03165	2,28271	47,8	17,4307	4,01333	195,333	Nee	Vollebox	14,3	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,768	2,2416	0,0672	0,7272	0	0	
15	52,6667	26,4547	1,2055	0,97881	2,18431	45,6	17,4841	5,01	187	Nee	Vollebox	13,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4736	3,0022	0,6675	0,6675	0	0	
16	58,6667	25,8406	1,22962	0,9251	2,15471	44,9	17,516	4,07667	175,667	Nee	Vollebox	15,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,26	1,56	1,0433	0,3673	0	0	
17	94,3333	25,652	1,16186	0,97919	2,14105	44,2	17,6806	3,41	197,667	Ja	Vollebox	11,5	1,3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,2816	0,88	0,152	0,152	2,3	0	
18	164,333	27,5025	1,24878	0,99929	2,24808	46,4	17,6842	4,02	174	Nee	Vollebox	13,2	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,45	1,6704	0,162	0,162	1,3	0	
19	44,6667	30,0002	1,31647	1,08155	2,39801	49,3	17,7541	4,04667	177	Ja	Vollebox	9,1	5,4	0	0	0	1,1	0	0	0	1,6	0	0	0,7	0	0	0,2358	0,5355	0,2996	0,2996	0	0	
20	49,6667	28,1607	1,30795	0,99447	2,30242	47,1	17,8426	3,08667	206	Ja	Vollebox	10	3,7	0	1,1	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	1,0628	0,61	0,2877	0,3504	0	0	
21	153,667	29,8549	1,35045	1,05994	2,41039	49,3	17,8457	3,11	208,333	Ja	Vollebox	8,8	5,3	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	1,1	0	0	0	0,8257	1,2276	0,2363	0,2363	0	0
22	73	29,7093	1,34221	1,07767	2,42088	49,3	17,9233	4,08667	184,333	Nee	Vollebox	11,1	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,792	2,3982	0,69	0,636	0	0	
23	159	29,8102	1,3326	1,09988	2,43248	49,3	18,0093	4,11	190,333	Ja	Vollebox	10,3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0,6584	0,402	1,0387	0,2387	0	0	
24	52,3333	29,0231	1,28951	1,09476	2,38427	47,8	18,2063	3,09333	191	Nee	Vollebox	12,3	2,1	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,732	1,2627	0,06405	0,1281	0	0	
25	148,5	26,2755	1,24886	1,00197	2,25083	44,9	18,2974	4,02	172	Ja	Vollebox	10,2	3,3	0	0	0	0	1,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4012	0,81713	0,418	0,228	0,9	0	
26	75,6667	31,323	1,33848	1,13849	2,47697	49,3	18,3386	3,70333	194,667	Ja	Vollebox	12,1	3,3	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4465	1,4067	0,14645	0,14645	0	1,017	
27	106	30,9902	1,36381	1,11398	2,47779	49,3	18,3447	4,02	148	Ja	Vollebox	12,1	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6724	2,185	0,405	0,7	0	0	
28	68	28,664	1,38351	1,07355	2,45706	47,8	18,7621	4,01	214,333	Nee	Vollebox	13,5	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3982	1,2958	0,3673	0,3673	1	0	
29	135	33,5314	1,43829	1,1729	2,6112	49,3	19,3324	4,06333	203,333	Ja	Vollebox	9	4,5	0	0,9	0	1	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3403	1,458	0,02	0	0	0
30	105,333	33,4156	1,43712	1,18707	2,6242	49,3	19,4287	4,01	189	Ja	Vollebox	6,6	6,3	0	0	0	1,5	0	0	0	0,8	0	0	1,3	0	0	0	1,6502	0	0,2513	0,5813	0	0,58872
	102,871	28,1289	1,26097	1,01939	2,28036	46,8	17,941	3,87106	186,03			11,2091	2,50455	0	0,11364	0,06818	0,41818	0,57727	0	0,40455	0,20909	0,10909	0,09545	0	0,01818	0,73754	1,34592	0,41359	0,34249	0,25	0,08208		
Bedrijfs NR																																	
	Geplette Palmipits Mais DD Zonnebi/Raapzaai/Soyaschr/Soyahuli/Maisglut/Lupinen/Erwten/Moutkie/Raapzaai/Soyaschr/CacaoDo/Lijnzaad/CS181/HF180/FF160/Minerale/H1%																																
9																																	

BIJLAGE 5 CHECKLIST SCHRIFTELIJK RAPPORTEREN

**Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018**

Naam:

Klas:

*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief*
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons'*
- ☐ Is doelgroepgericht*
- ☐ Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat*
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

5. De titelpagina/het titelblad

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

6. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

7. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk/gestructureerd
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

8. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Vermeldt het doel*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
- ☐ De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
- ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- ☐ De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen*

15. De bijlagen

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven