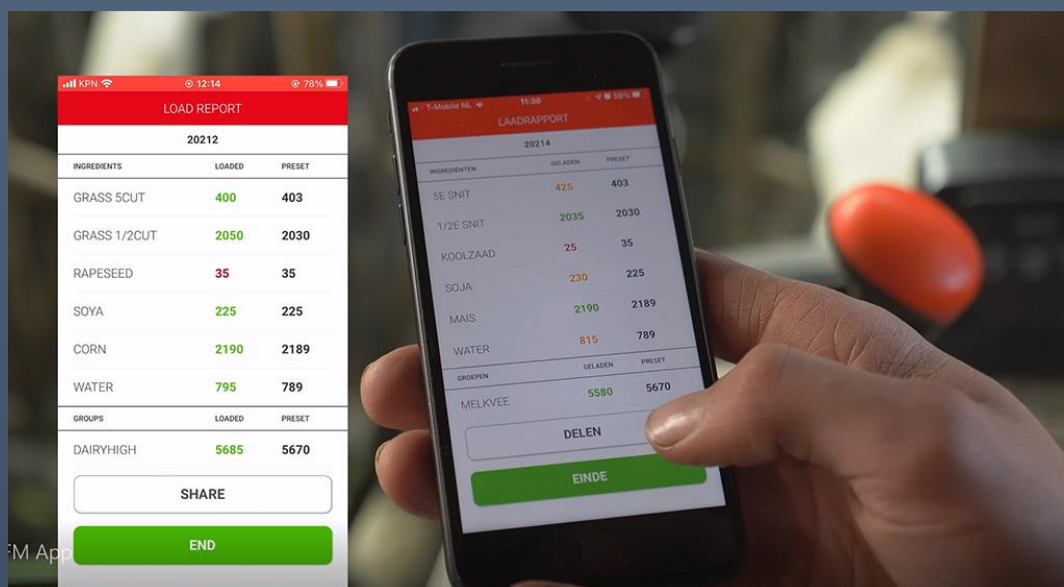




Nauwkeurigheid voeren

AFSTUDEER WERKSTUK

AUTEUR: JASPER GROOTENS

AFSTUDEERDOCENT: DHR. HENK VALK

STAGEBEGELEIDER: DHR. STEF NIJBOER

10-1-2022



AFSTUDEERWERKSTUK

ONDERZOEK NAAR HET VERBAND TUSSEN NAUWKEURIGHEID VOEREN EN DE VOEREFFICIËNTIE

Auteur:

Student: Jasper Grootens
Onderwijsinstelling: Aeres Hogeschool Dronten
Opleiding: Dier- en veehouderij
Klas: 4DV
E-mailadres: 3027376@aeres.nl
Jaspergrootens@hotmail.com
Telefoonnummer: +31(0)610418903

Afstudeerdocent:

Naam: Dhr. Henk Valk
E-mailadres: h.valk@aeres.nl
Onderwijsinstelling: Aeres Hogeschool Dronten
Adres: De Drieslag 4, 8251 JZ Dronten

Stagebegeleider:

Naam: Dhr. Stef Nijboer
E-mailadres: snijboer@booijinkveevoeders.nl
Telefoonnummer: +31(0)610410117
Bedrijf: Booijink Veevoeders
Adres: Schoolstraat 2, 8102EM Raalte

Bron voorpagina: (Boerderij, 2021)

Dronten
Aeres Hogeschool

Raalte
Booijink Veevoeders

10-1-2022

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 vooronderzoek voor de scriptie over de nauwkeurigheid van het voeren. Dit onderzoek is uitgevoerd tijdens de afstudeerstage bij Booijink Veevoeders te Raalte.

Dit vooronderzoek is geschreven door Jasper Grootens in het kader van afstuderen aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Op deze hogeschool volg ik de opleiding dier- en veehouderij. Ik heb voor dit onderwerp gekozen omdat het voeren een belangrijke taak is op een melkveebedrijf en ik zelf op verschillende bedrijven zie dat hier verschillend mee omgegaan wordt. Maar uiteindelijk wil elke agrarische ondernemer hetzelfde: elke kilogram drogestof zo goed mogelijk benutten. Daarom zijn de uiteindelijke uitkomsten van dit onderzoek bedoeld voor rundveevoeding vertegenwoordigers maar ook voor agrarische ondernemers. Hierdoor kan men wellicht de voerefficiëntie verhogen en het saldo verbeteren.

Ik wil Dhr. Henk Valk (afstudeer docent vanuit Aeres Hogeschool), Dhr. Stef Nijboer (stagebegeleider) en collega's bij Booijink Veevoeders bedanken voor de inbreng van informatie, het geven van feedback en het geven van tips.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Jasper Grootens

Raalte, 10 januari 2022

Samenvatting

Voeren is een belangrijke taak op een melkveebedrijf. Naast dat het voeren een dagelijkse werkzaamheid is die veel tijd in beslag neemt, is het ook de grootste kostenpost voor een melkveebedrijf. Indirect levert het voeren ook geld op door middel van de melk die geproduceerd wordt. Omdat het voer de grootste kostenpost van een melkveebedrijf is, is het een doelstelling om elke kilo drogestof optimaal te benutten. De benutting van een kilo drogestof wordt uitgedrukt in de voerefficiëntie, dit betekent: hoeveel kilo melk komt er uit 1 kilo drogestof. In dit onderzoek wordt gekeken of de nauwkeurigheid van het voeren invloed heeft op de voerefficiëntie.

Dit onderzoek is gedaan door middel van het verzamelen van gegevens tijdens bedrijfsbezoeken. Aan de hand van de gegevens van de bedrijfsbezoeken, kon de nauwkeurigheid van het voeren berekend worden evenals de voerefficiëntie. Tijdens de bedrijfsbezoeken is er ook monster genomen van het voer om te onderzoeken of de chemische voersamenstelling overeenkomt met de berekende samenstelling.

Uit dit onderzoek is gebleken dat de bedrijven die meededen aan het onderzoek gemiddeld meer voerden dan wat er berekend was. Dit verschil was geen significant verschil ($T(9) = -1.107, p = .297$). Gemiddeld voerden de getrokken voerwagens even nauwkeurig als de zelfrijdende voerwagens, wat wel opviel is dat er bij de zelfrijdende voerwagens minder spreiding optrad op basis van nauwkeurigheid. In het onderzoek is ook gebleken dat de voerefficiëntie van bedrijven die voeren met een zelfrijdende voerwagen, significant hoger is dan bedrijven die voeren met een getrokken voerwagen ($T(8) = -2.001, p = .040$). Aan de hand van de samenstelling van het voer en een lineaire regressie, is berekend of er een verklarende variabele is voor de voerefficiëntie. Dit bleek alleen het geval te zijn bij het aandeel mengvoer en bijproducten. Deze variabele kan voor 51,3% de variatie in voerefficiëntie verklaren.

Uit de lineaire regressie met de nauwkeurigheid van het voeren als verklarende variabele voor de voerefficiëntie, blijkt dat er maar 22% van de variatie in voerefficiëntie verklaard kan worden door de nauwkeurigheid van het voeren.

Dit betekent dat uit dit onderzoek is gebleken dat de nauwkeurigheid van het voeren, een lage tot zwakke invloed heeft op de voerefficiëntie. Wel is uit de literatuur en het onderzoek gebleken dat de voerefficiëntie te beïnvloeden is door het aandeel mengvoer en bijproducten maar ook door de bezettingsgraad in de stal en het aanbod van voer.

Het is van belang om te weten dat de bedrijven die gebruikt zijn voor dit onderzoek, geen duidelijke weerspiegeling zijn van de totale melkveehouderij. Ook is er in het onderzoek geen rekening gehouden met de nauwkeurigheid van het weegsysteem van de voerwagens. Voor een herhaling van dit onderzoek, zou het aan te raden zijn, om meer en verschillende bedrijven te gebruiken en de weeginrichting van de voerwagens te controleren.

Abstract

Feeding is an important job on a dairy farm. In addition to the fact that feeding is a daily activity that takes a lot of time, it is also the biggest cost item for a dairy farm. Indirectly, feeding also generates money through the milk that is produced. Because the feed is the largest cost item of a dairy farm, it is an objective to make optimal use of every kilo of dry matter. The utilization of a kilo of dry matter is expressed in the feed efficiency, this means how many kilos of milk comes from 1 kilo of dry matter. This study examines whether the accuracy of feeding affects feed efficiency.

This research was done by collecting data during farm visits. Based on the data from the farm visits, the accuracy of feeding could be calculated as well as the feed efficiency. During the farm visits, samples were also taken of the feed to investigate whether the chemical feed composition corresponds to the calculated composition.

This study showed that the companies that participated in the survey performed on average fed more than calculated. This difference was not significant ($T(9) = -1.107$, $p .297$). On average, the trailed feed wagons fed just as accurately as the self-propelled feeders, what was striking is that there was less spread based on accuracy in the self-driving feed wagons. The study also showed that the feed efficiency of farms that feed with a self-propelled feeder is significantly higher than farms that feed with a trailed feeder ($T(8) = -2.001$, $p .040$). Based on the composition of the feed and a linear regression, it was calculated whether there is an explanatory variable for feed efficiency. This only appeared to be the case with the proportion of compound feed and by-products. This variable can explain the variation in feed efficiency for 51,3%.

The linear regression with the accuracy of feeding as an explanatory variable for feed efficiency shows that only 22% of the variation in feed efficiency can be explained by the accuracy of feeding.

This means that this research showed feeding accuracy has a low to weak influence on the feed efficiency. However, the literature and the research have shown that feed efficiency can be influenced by the proportion of compound feed and by-products, but also by the stocking density in the barn and the supply of feed.

It is important to note that the farms used in this study are not a clear reflection of the total dairy farming sector. Also, the study did not take into account the accuracy of the weighing system of the feed wagons.

For a repeat of this study, it would be advisable to use more and different farms and to check the weighing system of the feed wagons.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
Abstract	4
1. Inleiding	7
2. Materiaal en Methode	15
2.1 Materiaal	15
2.1.1 Proefbedrijven en dieren.....	15
2.1.2 Proefrantsoen.....	15
2.1.3 Benodigde materialen	15
2.2 Methode.....	16
2.2.1 Proefopzet en waarnemingen	16
2.2.2 Variabelen afkomstig uit waarnemingen	17
2.2.3 Statistische analyse	18
3. Resultaten.....	19
3.1 Gegevens deelgenomen bedrijven.....	19
3.2 Worden de kilogrammen gevoerd wat berekend is.....	20
3.2.1 Verschil tussen kilogrammen product gevoerd en berekend	20
3.2.2 Verschil tussen kilogrammen drogestof gevoerd en berekend	20
3.2.3 Procentueel verschil tussen gevoerd en berekend product tussen soorten wagens ...	21
3.3 Wat is de voerefficiëntie per bedrijf	22
3.3.1 Voerefficiëntie per bedrijf en soort wagen	22
3.3.2 Verklarende variabele voor voerefficiëntie.....	23
3.4 Komt de onderzochte chemische voersamenstelling overeen met de berekende voersamenstelling	24
3.5 Heeft de nauwkeurigheid van het voeren invloed op de voerefficiëntie	25
4. Discussie	26
5. Conclusie en aanbevelingen.....	27
5.1 Conclusie	27
5.2 Aanbeveling.....	29
Bibliografie	30
Bijlage 1, Checklist schriftelijk rapporteren.....	36
Bijlage 2, Gebruik van de schudbox	37
Bijlage 3, Invulformulier Nauwkeurig voeren.....	39
Bijlage 4, Samenvatting per ondernemer	41
Bijlage 5, Samenvatting van alle bedrijven.....	43

Bedrijfsbeschrijving Booijink Veevoeders BV

Booijink Veevoeders BV is een modern familiebedrijf. In 1900 is de locatie in Luttenberg begonnen en in 1920 in Raalte. Na de BSE-crisis, waarna het verboden werd om vismeel te verwerken in een fabriek waar rundveevoeders geproduceerd werden, kwam er een fusie tussen de locatie Luttenberg en Raalte. Beide locaties zagen de voordelen als zowel rundvee en varkens (vismeel) een eigen productielocatie zouden krijgen, hierdoor was een fusie een kleine stap. Door de jaren heen is Booijink gegroeid van een lokaal naar een regionaal bedrijf dat ook internationaal haar producten afzet. Op dit moment heeft het bedrijf 3 productielocaties:

- Raalte: Op deze locatie wordt alleen varkensvoer gemaakt omdat hier in een deel vismeel in verwerkt zit. Op deze locatie is tevens het hoofdkantoor gevestigd.
- Luttenberg: Op deze locatie worden voeders voor rundvee, schaap, paard en geit geproduceerd
- Rijssen: Op deze locatie worden biologische voeders en varkensvoer zonder vismeel geproduceerd

Tegenwoordig is Booijink Veevoeders goed voor een totale productie van ongeveer 210.000 ton mengvoer per jaar. Hiermee behoort Booijink tot de middelgrote mengvoerleveranciers. Op de drie locaties werken totaal ruim 50 personeelsleden.

Naast het produceren van diervoeders, heeft Booijink Veevoeders ook nog andere verkoopactiviteiten. Deze staan in relatie met het produceren en verkopen van mengvoer aan de agrarische sector.

- Verkoop van verschillende meststoffen
- Verkoop van voeders in zakgoed voor onder andere: schapen, geiten, paarden en andere hobby- en huisdieren
- Verkoop van strooisel

Naast het produceren en verkopen van mengvoer, geeft het bedrijf ook advies op het gebied van:

- Voeding, zoals rantsoen optimalisatie, ruwvoer en bijvoeding
- Gezondheid van de dieren (in overleg met dierarts en gezondheidsdienst)
- Bemesting
- Aanvraag van allerlei soorten productie gebonden premies
- Bemiddeling bij (ver)koop van productierechten
- Subsidieregelingen
- Recente wet- en regelgeving op landbouwgebied

Booijink Veevoeders besteedt veel aandacht aan het verantwoord produceren van haar producten. Dit is terug te zien in de verschillende kwaliteitssystemen zoals GMP+, HACCP en QS. Op deze punten heeft Booijink alle erkenningen. Deze systemen garanderen een continue monitoring en sturing van de kwaliteit van de voeders. Tevens is Booijink aangesloten bij de stichting Securefeed. Door al deze kwaliteitssystemen is Booijink in staat om hoogwaardige kwaliteitsvoeder te leveren, waarvan de kwaliteit geborgd is. Vanaf 2015 kan er Vlog-voer geproduceerd worden.

De slogan van Booijink veevoeders luidt:

Groot genoeg om te concurreren, klein genoeg om u te kennen.

1. Inleiding

De kostprijs van een liter melk is de laatste jaren aan het stijgen op Nederlandse en Vlaamse melkveebedrijven. De stijging van de kostprijs wordt echter niet gecompenseerd door een stijgende melkopbrengstprijs. De stijging van de kostprijs is vooral te wijten aan de stijgende voerkosten concludeert Hans Scholte, sectorleider melkveehouderij bij Flynth (Veeteelt, 2020). Vanaf 2010 zijn de voerkosten van 5,35 cent per liter gestegen naar 7,88 cent per liter in 2019. Dit is een stijging van 45%. Op melkveebedrijven neemt de totale voerkosten ongeveer 55% van de totale kosten in beslag (Geboers, 2019). Doordat de voerkosten het overgrote deel in beslag nemen, is het van belang om nauwkeurig met de voeding om te gaan en waar mogelijk kosten te besparen.

Het voeren is een belangrijke dagelijkse werkzaamheid op een melkveebedrijf en een belangrijk component voor de productie van melk. Dit betekent dus dat het voeren van de koeien grote invloed heeft op de totale kosten maar dat het indirect ook geld oplevert via de melk. Op ieder melkveebedrijf worden de koeien via verschillende voersystemen gevoerd en ieder voersysteem heeft een eigen voerstrategie en -methode. De strategie is de manier waarop de voeding is afgestemd op de behoefte van het dier. In de praktijk zijn er 3 belangrijke voerstrategieën: flat feeding, normvoeding en fasevoeding (Hollander, et al., 2015). Flat feeding houdt in dat de dieren de hele lactatie of een gedeelte daarvan hetzelfde rantsoen en mengvoer krijgen. Bij normvoeding wordt het basisrantsoen aangevuld met mengvoer in de melkstal of krachtvoerbox op individueel koeniveau. Bij fasevoeding wordt tijdens de lactatie de voersamenstelling veranderd omdat de behoefte van de koe in de 2^e helft van de lactatie anders is dan de 1^e helft. De voermethode is de manier waarop het voer aan het dier wordt aangeboden, denk hierbij aan: gemengd, ongemengd, beperkt of onbeperkt. Om het voer voor het vee te brengen, zijn er verschillende voerverstrekkingssystemen bijvoorbeeld: zelf ladende voerwagen, getrokken wagen in combinatie met uitkuilbak, blokkenwagen en voerrobot (Hollander, et al., 2015). Elke wagen heeft zo zijn voor- en nadelen. Uit een artikel van Veeteelt komt naar voren dat door loonwerkvoeren, het uitbesteden van het voeren aan een loonvoerder, de melkproductie stijgt en de gezondheid van de koeien verbetert. Dit komt vooral omdat er elke dag op hetzelfde moment gevoerd wordt en het voeren nauwkeuriger gebeurt (Feenstra, 2017).

Nauwkeurigheid is bij het voeren van koeien erg belangrijk. Het bedrijf Digi-Star Europe is leverancier van een voermanagementpakket dat de gevoerde kilogrammen bijhoudt. Het bedrijf heeft met het systeem onderzoek gedaan naar de geladen kilogrammen en de berekende kilogrammen. Uit het onderzoek kwamen voerverschillen tot 20% voor (Pellikaan, Nauwkeurige voerefficiëntie, 2012). Als er minder nauwkeurig gevoerd wordt, klopt de verhouding van het rantsoen niet en zal de benutting lager uitvallen.

Bij nauwkeurig voeren draait het ook om het mengsel. Als de koeien gevoerd worden, is het de bedoeling dat op elke plek in de voergoot en op elk moment van de dag hetzelfde voer ligt. Bij het mengen van alle producten in de wagen wordt er gesproken van TMR voeren (Total Mixed Ration). Als alle onderdelen goed gemengd zijn, wordt de variatie in samenstelling verminderd. Doordat er door de dag heen geen variatie in het voer is, kunnen dieren uit elke rangorde hetzelfde voer opnemen en zal er minder schommeling in de pens pH-waarde zijn wat positief is voor de gezondheid (Trioliet, 2018). Bij TMR voeren wordt er gevoerd naar het gemiddelde productieniveau van een groep en worden alle producten gevoerd in het rantsoen. Dus er wordt geen gebruik gemaakt van een krachtvoerbox. Uit onderzoek is gebleken dat bij TMR-voeren de drogestof-opname stijgt tot boven de 20 kg drogestof per dier per dag en de melkproductie met 1 liter per dag kan stijgen (Trioliet, 2018). Naast TMR voeren kan er ook PMR gevoerd worden (Partial Mixed Ration). PMR voeren houdt in dat er een basis rantsoen is en dat elke koe individueel bijgestuurd kan worden met mengvoer in de krachtvoerbox of melkinstallatie.

Uit het praktijkonderzoek van Wageningen UR (Hollander, et al., 2015) blijkt dat koeien die gemengd voer krijgen, een hogere melk, vet- en eiwitproductie hebben in vergelijking met de groep dieren die de ene helft van de dag graskuil krijgen en de andere helft snijmaiskuil. Wanneer zowel de mais- als graskuil een hoge smakelijkheid hebben, heeft het gemengd voeren geen voordelen ten opzichte van het los voeren van beide producten (Subnel, 1992)

De verschillen zijn goed te zien in Tabel 1. Tevens is er in Tabel 1 goed te zien dat de stikstofbenutting bij gemengd voeren 2,2% hoger is dan bij afwisselend voeren. Dit is volgens het onderzoek te verklaren doordat erbij gemengd voeren gelijktijdig zetmeel (mais) en eiwit (gras) binnenkomt, waardoor de penswerking en dus de stikstofbenutting verbetert (Hollander, et al., 2015).

Tabel 1 vergelijking gemengd en afwisselend voeren van gras en mais (Hollander, et al., 2015)

	Opname		Dekking		kg melk	% vet	% eiwit	vet+eiwit (g)
	kVEM	DVE	VEM	DVE				
Gemengd	18,3	1365	92	88	29,7	4,68	3,11	2309
Afwisselend	17,1	1290	95	95	26,6	4,62	2,98	2013

	N-opname	N-melk	N-urine	N-mest	N-benutting
	(g/dag)	(g/dag)	(g/dag)	(g/dag)	%
Gemengd	534	144	216	174	27,0
Afwisselend	499	124	225	150	24,8

Het doel van een gemengd rantsoen is dat er op elk moment en op elke plek hetzelfde voer ligt zodat de pens optimaal werkt en het voer beter benut wordt. Voor een goed gemengd rantsoen zijn de volgende 5 punten van belang (De samenwerking, 2019):

1. De messen in de wagen

Messen hebben in de voerwagen twee functies, naast het snijden van lange delen voer, zijn ze ook van belang voor het verdelen van het voer door de mengkuip heen (ForFarmers, 2020). Het is belangrijk om de messen in de voerwagen regelmatig te controleren, versleten messen kunnen snel herkend worden zoals te zien is in Figuur 1. Mochten de messen aan vervanging toe zijn, dan is het advies van AgruniekRijnvallei om niet alle messen in 1x te vervangen. Als alle messen tegelijk vervangen worden, betekent dit dat van de 1 op de andere dag de structuur van het voer verandert (Jacobsen, 2020).



Figuur 1, Versleten en nieuw mes (Trioliet, 2019)

2. Toerental van de vijzel

Een voermengwagen mengt het beste als de wagen vlak staat en het juiste toerental heeft. Als de wagen niet vlak staat tijdens het mengen, kan er molshoop-effect ontstaan. Bij het molshoop-effect hoopt het voer zich op 1 plek op in de wagen. Als het voer tijdens het mengen stil staat in de wagen, kan er gebruik gemaakt worden van kickerplates. De kickerplates zorgen ervoor dat het voer opgewipt wordt en via het hart van de vijzel weer gemengd worden (Melkveebedrijf, 2019). Uit een artikel van veehouderij techniek komt naar voren dat het optimale omwentelingen van de vijzel op 30 per minuut ligt. Minder omwentelingen kost minder brandstof, maar verlengt wel de mengtijd (Broek, 2008). Wanneer het toerental van de vijzel te laag is, zal er niet goed gemengd worden, en hierdoor zal de samenstelling van het voer door de dag heen veranderen doordat er geselecteerd kan worden in het voer. (Beauchemin et al., 2007).

3. Laadvolgorde en -tijd

Begin met het laden van producten die veel volume in beslag nemen zoals hooi, stro en droog gras. Vervolgens kan er kuilgras en zware/natte bijproducten geladen worden. Na de natte bijproducten kunnen de droge bijproducten zoals mengvoer en mineralen gemengd worden en tot slot kan er mais toegevoegd worden (Hattum, 2008). Zorg er altijd voor dat wanneer er gemengd wordt met een wagen met dubbele vijzel, dat het voer tussen de vijzels gelost wordt. Dit zal het mengproces versnellen en verbeteren. De Samenwerking adviseert een na-mengtijd van 10-15 minuten en een volumebenutting van ongeveer 75% van de mengwagen (De samenwerking, 2019). Dit wordt ook beaamt in een Italiaans onderzoek, daaruit blijkt dat een benutting van 70% van de voerwagen voor een homogener eindproduct zorgt dan een benutting van 40 of 100% (Agazzi, et al., 2019).

4. Plakmiddel

Om tot een beter mengsel te komen, kan er water toegevoegd worden. Een vuistregel is dat om op een drogestof percentage van 40-45% te halen van het voormengsel, er 1-1,5 kg water per kg meel toegevoegd moet worden. Wanneer er een voormengsel gemaakt wordt, heeft dit de textuur van bierborstel en blijft het goed plakken aan het ruwvoer. Doordat het mengvoer beter aan het ruwvoer blijft plakken, is er minder kans op selectie door de koeien (Kooij, 2019). Tevens is bewezen dat het vernatten van droogvoer resulteert in het minder selecteren (Armentano et al., 2005).

5. Deeltjes lengte van de producten

Om een homogeen product te mengen, is het van belang om de lengte van de producten op elkaar aan te laten sluiten. Oftewel de mais grover haksel en het gras fijner. Op deze manier kan een koe niet selecteren tussen gras en mais (Zessen, 2014).

Volgens Lely is het rantsoen voor koeien te verdelen in 4 groepen: (Lely, z.d.)

1. Het berekende rantsoen.
Het berekende rantsoen is afhankelijk van de melkproductie, leeftijd van de koppel, voortplantingsstadium en lactatiestadium.
2. Het gevoerde rantsoen
Wordt er gevoerd wat er op papier staat en ligt er op elke plek hetzelfde voer
3. Het gevreten rantsoen.
Wanneer de koeien kunnen selecteren in het rantsoen, is gebleken dat koeien meer graanachtige opnamen en minder vezels. Dit vergroot de kans op subacute pensverzuring. Subacute pensverzuring houdt in dat de koe sommige delen van de dag wel pensverzuring heeft en andere delen niet (Cook et al., 2004).
4. Het verteerde rantsoen.
Hoe efficiënt zijn de koeien met het rantsoen omgegaan. Hoeveel melk wordt er per gevoerde kilogram drogestof geproduceerd.

Om te onderzoeken of een mengsel goed gemengd is, kan er gebruik gemaakt worden van een schudbox (figuur 2).

Via berekeningen kan gekeken worden of het aandeel voer overeenkomt met de normen en welk advies er eventueel gegeven kan worden. Wanneer er restvoer geschud wordt, kan vergeleken worden of de verhoudingen overeenkomen met de resultaten van het gevoerde voer. Wanneer de schudresultaten van het restvoer erg afwijkend zijn van het verse voer en het restvoer meer is dan verwacht, betekent dit dat er selectie plaats heeft gevonden en de koeien dus niet opnemen wat er in het rantsoen berekend is. Hoe de schudbox werkt en welke adviezen er worden gegeven bij het totaal rantsoen en ruwvoerders, is te zien in bijlage 2 (SWEEP AGRO, z.d.)



Figuur 2, De schudbox (AgroNovo, Z.d.)

Uit onderzoek van de Tsjechische en Slowaakse agrarische universiteit is gebleken dat het nauwkeurig laden van de voermengwagen niet alleen afhankelijk is van de methode, bijvoorbeeld gebruikte materialen, maar dat het ook afhankelijk is van de dichtheid van het te voeren voer (Šístkova et al., 2015). Zo is uit dit onderzoek gebleken dat het laden van stro en hooi nauwkeuriger gebeurt dan het laden van silagevoeders en CCM voer. In een onderzoek van het Israëlische instituut van dierwetenschappen (Uzi & Liliya, 2020), is onderzocht of er verschil zit tussen het nauwkeurig voeren met een getrokken mengwagen (TM) of een zelfladende voerwagen (SPLM). De reden voor dit onderzoek was dat er verondersteld werd dat het rantsoen verschillend zou zijn omdat beide wagens op een andere manier geladen zouden worden. In dit onderzoek werd er per groep van 108 koeien een voerwagen ingezet. De gemiddelde groeps waarde inclusief de standaarddeviatie is te zien in Tabel 2. Tussen de beide groepen werd geen significant verschil aangetoond.

De 2 groepen werden over een periode van 6 maanden door dezelfde persoon gevoerd. Uit het bijhouden van het geprogrammeerde en geladen gewicht (Tabel 3). Uit de gegevens blijkt dat er een klein verschil was in de totale procentuele eenheden, in de getrokken wagen (TM) werd gemiddeld 2,9% meer geladen en de zelfladende voerwagen (SPLM) werd gemiddeld 1,8% te veel beladen. Het verschil tussen beide voerwagens was geen significant verschil ($p > 0,05$).

Als er verder wordt gekeken naar de melkproductie van beide groepen, is te zien dat de melkproductie bij het voeren met de zelfladende voermengwagen 1,2 kg per dag hoger lag en dat dit verschil significant is ($P < 0,05$) (Tabel 4). Het vetpercentage is significant hoger bij de groep die gevoerd is door de getrokken voerwagen. Het hogere vetpercentage is te wijten aan de hoeveelheid ruwvoer dat geladen is (voedervoeders in Tabel 3), het extra ruwvoer zorgt voor extra NDF in het rantsoen en meer voeddelen die groter zijn dan 19mm. Uit een onderzoek dat is gepubliceerd door American Dairy Science Association komt naar voren dat het NDF gehalte en het aandeel voeddelen groter dan 19mm invloed heeft op het vetgehalte (Azzaro, et al., 2014). Als de melk wordt gecorrigeerd op 4% vet, is er geen significant verschil te zien in de melkproductie.

Uit het onderzoek komt dus naar boven dat er geen significant verschil in gecorrigeerde melkproductie is tussen de beide wagens als deze geladen worden volgens de geprogrammeerde hoeveelheid. De vraag komt dan naar boven of de voerefficiëntie afneemt als er minder nauwkeurig gevoerd wordt.

Tabel 2, Gemiddelde gegevens voor de TM- en SPLM-groep, (Uzi & Liliya, 2020)

Item	Behandeling ¹		
	TM	SPLM	P- waarde
N	108	108	
Melk, g/kg	47 ± 8,7	47,0 ± 8,6	0,99
pariteitsnummer	3,6 ± 1,6	3,5 ± 1,6	0,67
Dagen in melk	148 ± 78	150 ± 84	0,80
Lichaamsgewicht, kg	647 ± 51	648 ± 54	0,88

Tabel 3, Het gemiddelde verschil tussen geprogrammeerd en werkelijk gevoerd, weergegeven in kilogrammen en percentage, (Uzi & Liliya, 2020)

Item	Behandelingen ¹			
	TM	SPLM	SEM	P- waarde
Verschil tussen geprogrammeerd en werkelijk, laadgewicht ² voor:				
Totaal aanhangergewicht, kg	+148	+93	23.2	0,10
Totaal aanhangergewicht, procentuele eenheden	2.9	1.8	0.40	0,10
Krachtvoer, kg	+14,1	+13.7	3.20	0,93
Krachtvoer, percentage eenheden	5.9	5.6	1.46	0,97
Voedervoeders, kg	+11,7	-3.1	3.70	0,07
Voedervoeders, percentage eenheden	+17,6	-0.6	0,01	0,001

1

Melkkoeien werden in twee groepen verdeeld en kregen dezelfde geformuleerde TMR, bereid door ofwel trailermixer (TM) of zelfrijdende laadmixer (SPLM).

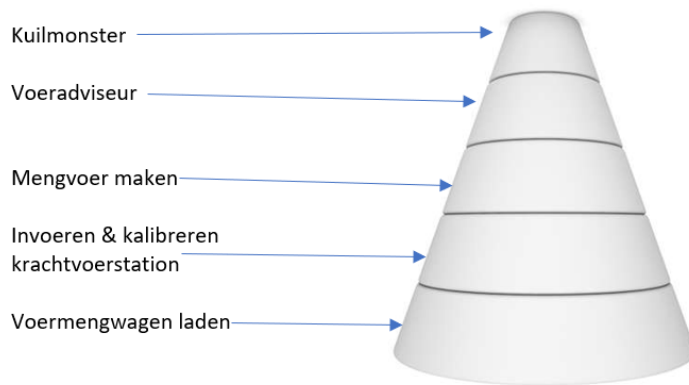
2

Als gevoede materie.

Tabel 4, Gemiddelde melk-, vet-, eiwit-, -, lactose- en vet gecorrigeerde melkproductie per dag (Uzi & Liliya, 2020)

Variabele	Behandeling ¹			
	TM	SPLM	SEM	P- waarde
Melk, kg/d	44,3	45,5	0,23	<0,001
Vet, g/kg	34,4	33,6	0,31	0,03
Eiwit, g/kg	31,7	31,6	0,12	0,29
Lactose, g/kg	47,5	47,3	0,01	0,18
Vet, kg/d	1,52	1,52	0,02	0,92
Eiwit, kg/d	1,40	1,43	0,01	0,10
Lactose, kg/d	2,12	2,17	0,02	0,20
4% FCM ² , kg/d	40,4	40,7	0,21	0,28

De nauwkeurigheid van het voeren is volgens Dhr. Damhuis (rundveespecialist en nutritionist BooiJink Veevoeders) afhankelijk van verschillende factoren (Damhuis, 2021) en begint al bij de nauwkeurigheid van het kuilmonster. Hoe nauwkeuriger het monster is, hoe nauwkeuriger de voeradviseur een rantsoen kan berekenen voor de koeien. Vervolgens moet het mengvoer dat wordt toegevoegd aan het rantsoen ook nauwkeurig berekend en afgewogen worden.



Figuur 3, Trechtermodel nauwkeurig voeren (Grootens, 2021)

Vervolgens moet de boer invoeren in de krachtvoercomputer wat berekend is, en moet de krachtvoercomputer ook juist afgesteld zijn. Tot slot is het laden van de voermengwagen het punt waar de meeste variatie op kan treden. Dit is samen te vatten in een trechtermodel (Figuur 3). Als adviseur, mengvoerfabriek en agrarisch ondernemer is het doel om de trechter zo smal mogelijk houden om de minste variatie op te laten treden.

Het kuilmonster geeft een goed gemiddelde van de gehele partij voer, maar pleksgewijs kan er veel variatie optreden in de kuil. Uit een onderzoek van BLGG AgroXpertus komt naar voren dat de variatie in het voer wordt verminderd als er wordt ingekuild volgens het lasagnekuil model. Wel is het dan van belang om de laagjes over de gehele lengte en breedte van de kuil even dik te houden (Pellikaan, Weet wat ze echt vreet, 2012). Door het inkuilen volgens het lasagnekuil principe, verkrijgt men over de gehele lengte van de kuil een homogener product. Dit in vergelijking met de methode waarin eerst de achterkant van de kuil op hoogte gemaakt wordt en naar voren gewerkt wordt. Om een beter beeld te hebben van de gehele partij, is het ook wenselijk om niet alleen in het midden van de kuilbult een monster te nemen, maar zigzaggend over de bult heen. Naast de manier van inkuilen zijn er meer factoren die van invloed zijn op de chemische samenstelling van de kuil, broei, regen en droogte kunnen de samenstelling van het voer doen veranderen achter het snijvlak. Er is onderzoek gedaan naar het drogestof gehalte van de kuil in vergelijking met de kuilanalyse, hieruit kwam naar voren dat de gemiddelde afwijking van de graskuilen 2,5% drogestof is en in 15% van de graskuilen zelfs 5 tot 10% drogestof variatie zit. In de maiskuilen werd de drogestof afwijking beperkt tot 5% variatie (Pellikaan, Weet wat ze echt vreet, 2012).

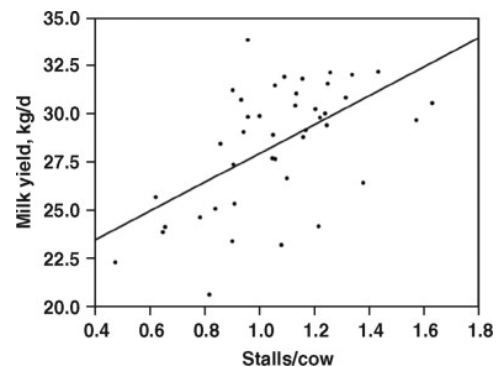
De voeradviseur maakt het rantsoen aan de hand van de kuilanalyse en productie(-wensen) van de ondernemer. Op het moment dat er dus veel variatie is tussen de analyses en het werkelijk gevoerde voer, zal dit resulteren in een afwijkende voersamenstelling waardoor er te weinig of te veel voederstoffen opgenomen worden.

Het ruwvoer wordt aangevuld met mengvoer. De kwaliteit van de grondstoffen worden continu gemonitord om variatie in de voederwaarde van mengvoeder voor te zijn. Op het moment dat er een nieuw mengvoeder gemaakt moet worden, wordt dit eerst door een nutritionist nauwkeurig berekend. Vervolgens is het van belang dat tijdens het proces, van grondstoffen naar mengvoeder, de verhoudingen nauwkeurig worden nageleefd zodat het mengvoeder past in het rundveerantsoen en het prijstechnisch ook past.

Uit een onderzoek van Agrifirm met 200 krachtvoerautomaten, kwam naar voren dat er een gemiddelde afwijking is van 9% en met uitschieters naar meer dan 15% (Jakobsen, 2019). Bij de gemiddelde afwijking van 9% kan er volgens Agrifirm gerekend worden met een saldooverlies van €50 per koe per jaar. Een te hoge krachtvoergift resulteert in onnodige voerkosten terwijl een te lage voergift resulteert in een verminderde melkproductie. Het advies van Agrifirm is om minimaal 1 keer per kwartaal het krachtvoerstation te ijkten en steeds wanneer de samenstelling van het mengvoer verandert.

Over het laatste punt, voermengwagen laden, is weinig bekend, alleen dat er veel variatie kan optreden en dat de variatie afhankelijk is van de dichtheid van het voer.

Naast het nauwkeurig voeren zijn er nog meer factoren van belang voor de voerefficiëntie. Uit een onderzoek dat is uitgevoerd onder 47 melkveebedrijven in het noordoosten van Spanje, bleek ondanks dat alle bedrijven exact hetzelfde voer kregen er een variatie was in dagproductie van 20,6 kg melk tot 33,8 kg melk per koe per dag (Bach et al., 2008). Belangrijke aspecten die invloed hadden op de productie zijn het aanschuiven van het voer. Bedrijven die 1 keer per dag voer aanschuiven halen een productie van gemiddeld 25 kilogram melk per dag terwijl bedrijven die vaker dan 1 keer per dag voer aanschuiven een gemiddelde productie van 28,9 kilogram melk haalde. Tevens heeft de stalbezetting een duidelijk effect op de melkproductie per koe per dag. Hoe meer ligplekken per koe hoe hoger de melkproductie per dag, dit is ook duidelijk te zien in Figuur 4. Uit een ander onderzoek komt naar voren dat de vreetruimte en vreetplekken per koe belangrijk zijn voor de voeropname. Wanneer er per koe een vreetplaats is, zal de voeropname hoger zijn dan dat een vreetplek gedeeld moet worden door 2 koeien (Huzzy et al., 2006). Tevens is de variatie in voerefficiëntie voor 33% toe te schrijven aan genetische aanleg blijkt uit onderzoek van de Wageningen UR (Bannink et al., 2011). Dit betekent dat de voerefficiëntie ook te verhogen is door te fokken op de efficiëntie.



Figuur 4, Relatie tussen ligplekken per koe en melkproductie (Bach et al., 2008)

Het belangrijkste van de voeding van melkvee is volgens voerexpert Trevor de Vries, routine en constant voeren (Wilgenhof, 2020), dit is ook duidelijk geworden in de literatuur. Een kleine overmaat van voedingsstoffen zal niet schadelijk zijn maar wanneer er te vaak te veel gevoerd wordt heeft dit een negatief effect op de diergezondheid, voerkosten en de efficiëntie. Een te laag aanbod van voedingsstoffen heeft een negatiever effect op melkvee omdat dan de berekende melkproductie niet behaald zal worden (Wilgenhof, 2020).

Er wordt met enige regelmaat genoemd dat een overmaat of te weinig aan voedingsstoffen een negatief effect heeft op de efficiëntie, maar nergens is dit te vinden in een onderzoek en cijfers. Daarom brengt het vooronderzoek de volgende vraag naar boven:

Heeft de nauwkeurigheid van het voeren invloed op de voerefficiëntie van de koeien

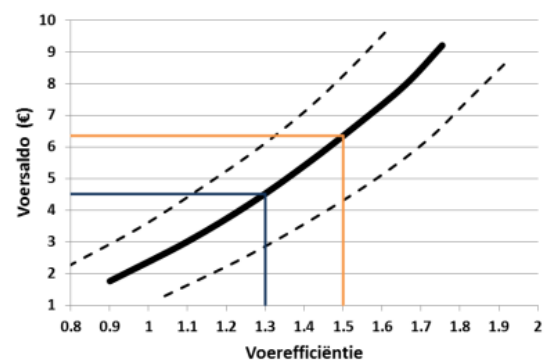
Om een antwoord te krijgen op de hoofdvraag, zullen de volgende deelvragen beantwoord worden

1. Worden de kilogrammen gevoerd wat berekend is
2. Wat is de voerefficiëntie per bedrijf
3. Komt de onderzochte chemische voersamenstelling overeen met de berekende voersamenstelling

Voor de voerefficiëntie kan een optimum gegeven worden, het optimum ligt tussen de 1,3 en 1,6. Een te lage efficiëntie is niet wenselijk in verband met een slechte benutting van het voer maar een te hoge voerefficiëntie betekent dat de koeien lichaamsvet gebruiken voor de melkproductie (Dirksen & Van Schroten, 2013). In Figuur 5 is een globale richtlijn voor de voerefficiëntie per diercategorie te zien. Tevens komt uit het onderzoek naar voren dat een hogere voerefficiëntie leidt tot een hoger voersaldo (Figuur 6). Wanneer de voerefficiëntie van 1,3 stijgt naar 1,5, zal het voersaldo met €1,85 per koe per dag toenemen.

Groep	Dagen in lactatie	Voerefficiëntie
Alle koeien	150 - 225	1,3 - 1,6
Vaarzen	<90	1,4-1,5
Vaarzen	>200	1,1-1,3
Oudere koeien	<90	1,5-1,7
Oudere koeien	> 200	1,2-1,3
Verse koeien	< 21	1,15-1,3
Probleembedrijf	150-200	< 1,15

Figuur 5, Richtlijn voerefficiëntie per diergroep (Dirksen & Van Schroten, 2013)



Figuur 6, Relatie tussen voerefficiëntie en -saldo (Dirksen & Van Schroten, 2013)

In dit onderzoek zal er per bedrijf geen onderscheid gemaakt worden in nieuw- en oudmelkte koeien. Omdat er bij een bedrijf dat 1 rantsoen per dag voert, er niet bekeken kan worden hoeveel kilogram er worden opgenomen per diergroep.

Tevens zal er in dit onderzoek ook geen rekening gehouden worden met de mobilisatie van vet. Dit komt omdat er in het onderzoek gekeken wordt naar het gemiddelde van de koppel, veelal zijn deze koppels tussen 155-225 dag in lactatie. Dit is ook terug te zien in Figuur 5.

De resultaten van dit onderzoek kunnen door rundveespecialisten gebruikt worden, om aan te geven of nauwkeurig voeren de voerefficiëntie kan verhogen. Dit kan voor een melkveehouder resulteren in meer melk met hetzelfde voer maar ook in hetzelfde aantal liters melk met minder voer. Dit kan betekenen dat er meer melkgeld binnen komt of dat er minder uitgegeven wordt aan voerkosten, oftewel een positief effect op het saldo.

2. Materiaal en Methode

In het hoofdstuk materialen en methoden wordt toegelicht welke materialen er gebruikt zijn voor het onderzoek en welke methodes gebruikt zijn om de gegevens te verwerken en om tot de resultaten te komen.

2.1 Materiaal

In deze paragraaf is aangegeven welke materialen/gegevens nodig waren voor het onderzoek.

2.1.1 Proefbedrijven en dieren

De bedrijven die meededen aan de proef, zijn alle afkomstig uit de database van Booijink en komen uit de gebieden: Salland, Twente, Vechtdal, kop van Overijssel en Friesland. De bedrijven die meedoen, moesten aan de volgende eisen voldoen:

- Gemiddelde melkproductie bekend op de dag van bezoek
- Voermengwagen (getrokken/ zelfrijder) met weeginrichting
- Afkalfpatroon over het hele jaar heen
- Geen jerseybedrijf. Jerseys hebben gemiddeld genomen een voerefficiëntie die 15% hoger ligt dan de efficiëntie van Holsteinkoeien (Beekman, 2020)

De dieren die meededen aan deze proef hoeven niet te voldoen aan speciale eisen.

Wel was het van belang om de volgende onderdelen te weten van de koppel:

- Aantal koeien aan de melk
- Gemiddelde melkproductie, vet- en eiwitgehalte in de week van bezoek
- Gemiddelde dagen in lactatie

2.1.2 Proefrantsoen

De volgende onderdelen van het rantsoen waren van belang voor het onderzoek:

- Berekende rantsoen
- Krachtvoergift bij dagen in lactatie buiten de voerwagen
- De voerstrategie en -methode maken voor dit onderzoek niks uit, wel is het van belang dat wanneer een bedrijf PMR voert, er in beeld is hoeveel kg mengvoer de koe krijgt buiten de voerwagen
- Voor het onderzoek zijn hoofdzakelijk bedrijven genomen die snijmaiskuil en graskuil als ruwvoer voeren aan de koeien. Tevens is er ook een bedrijf meegenomen dat geen snijmaiskuil voert om te kijken of deze voerefficiëntie erg afwijkend is.

2.1.3 Benodigde materialen

Voor de bedrijfsbezoeken zijn de volgende materialen gebruikt

- Airfryer om drogestof te bepalen
- Schudbox van SWEEP AGRO (werking weer gegeven in Bijlage 2)
- Monster materiaal van Eurofins rantsoen check. Wordt compleet pakket incl. handleiding opgestuurd

2.2 Methode

In deze paragraaf wordt uitgelegd hoe de proef opgezet en uitgevoerd is en welke statistische analyses er gebruikt zijn.

2.2.1 Proefopzet en waarnemingen

Tijdens de proef zijn verschillende aspecten gemeten. Om tot betrouwbare gegevens te komen zijn de bedrijven (waar mogelijk) 2 dagen achter elkaar bezocht

- **Gevoerde kilogrammen t.o.v. berekende kilogrammen**
Om de gevoerde kilogrammen te weten te komen, is er tijdens het voeren bijgehouden hoeveel kilogrammen er per product gevoerd werden. Van de bezoeken werd een gemiddelde gemaakt, zodat een enkele uitschieter niet direct bepalend kon zijn in het onderzoek. De berekende kilogrammen waren te achterhalen via de voeradviseur/laadlijst. Vervolgens werd er procentueel berekend hoeveel er gevoerd is t.o.v. het berekende
- **Krachtvoer buiten de voerwagen**
Wanneer er krachtvoer buiten de wagen werd gevoerd, bijvoorbeeld in de melkinstallatie of krachtvoerbox, was het van belang om te weten hoeveel kilogram de gemiddelde koe kreeg of hoeveel kilogram er totaal per dag gevoerd werd.
- **Drogestof bepaling voer**
Het drogestof gehalte kon bepaald worden door middel van een Airfryer. Er werd 100 gram afgewogen om vervolgens een half uur op 120 graden in de Airfryer te laten. Het drogestof percentage kon als volgt berekend worden: $(\text{eindgewicht} / \text{startgewicht}) * 100$
- **Gegevens melkvee**
De volgende gegevens van het vee waren van belang: aantal melkkoeien tijdens de proef, melk- vet- en eiwitproductie, dagen in lactatie (DIL),
- **Melkproductie**
Voor de melkproductie werd het gemiddelde van de week genomen, voorkeur gaat dus uit naar bedrijven met een elektronische melkregistratie. Voor het vet- en eiwitpercentage werd gekeken naar het gemiddelde van de tankleveranties die week. Met deze gegevens kon de FPCM (vet en eiwit gecorrigeerde melk) berekend worden.
- **Gevoerde en berekende chemische voersamenstelling**
Om te controleren of de gevoerde voersamenstelling overeenkwam met de berekende samenstelling, werd er een monster van het rantsoen genomen en geanalyseerd door Eurofins (RantsoenCheck Eurofins (Eurofins, z.d.)). (Kosten check ongeveer €50 per stuk)
- **Verdeling voer**
Om aan te kunnen tonen of het voer goed gemengd was, werd er een schudbox gebruikt. Het rantsoen werd op 3 plekken uitgeschud, namelijk: begin van leegdraaien, halverwege en achteraan. Hieraan was te zien of er verschil zat in de verdeling op de verschillende plekken. Tevens werd het restvoer uitgeschud, zodat er gezien kon worden of er selectie opgetreden heeft.
- **Voerefficiëntie**
Doordat aan het eind van de proef de melkproductie en voeropname per koe bekend was, kon de voerefficiëntie berekend worden. De voerefficiëntie kon als volgt berekend worden: $\text{kilogrammen FPCM per koe} / \text{kg ds opname per koe}$.
- **Nauwkeurigheid voeren**
Het procentueel weergegeven van de geladen kilogrammen vergeleken met de berekende kilogrammen. Dit getal kwam tot stand door de gevoerde kilogrammen te delen door de berekende kilogrammen.

2.2.2 Variabelen afkomstig uit waarnemingen

Uit de waarnemingen van het onderzoek, kwamen verschillende variabelen naar voren. De variabelen die uit het onderzoek naar voren zijn gekomen zijn:

- Aantal koeien
- Melkproductie per dag
- Dagen in lactatie
- Berekende en gevoerde kilogram product voerwagen
- Berekende, gevoerde en onderzochte kilogram drogestof totaal
- Percentage product gevoerd van berekend (geladen/ berekend)
- Percentage drogestof gevoerd van berekend (geladen/ berekend)
- Voerefficiëntie onderzochte en gevoerde kilogram drogestof
- Percentage krachtvoer en bijproducten totale rantsoen op drogestof basis
- Samenstelling voer (berekend en gemonsterd)
 - o Drogestof gehalte
 - o Eiwitgehalte
 - o Ruwe celstof
 - o Suiker
 - o Zetmeel
 - o Ruw as
 - o Ruw vet
 - o NDF
 - o VCOS (verteringscoëfficiënt organisch stof)
 - o Verteerbaarheid NDF

Tot slot werden de bedrijven nog opgedeeld in 2 groepen, deze verdeling is gebaseerd op de soort voerwagen die gebruikt werd.

Groep 1 was in dit onderzoek de groep die voert met een getrokken voerwagen die geladen wordt door bijvoorbeeld een shovel.

Groep 2 was in dit onderzoek de groep die voert met een zelfrijdende en -ladende voerwagen

2.2.3 Statistische analyse

Alle gegevens werden verwerkt in Excel, waardoor het mogelijk was om een statistische analyse uit te voeren. In Bijlage 3 is het invulformulier per ondernemer te zien, deze gegevens werden per ondernemer samengevat en werden teruggekoppeld naar de ondernemer. De samenvatting per ondernemer is te zien in bijlage 4. Van alle gegevens werd een totaaloverzicht gemaakt en deze is te zien in bijlage 5. De bedrijven worden in dit rapport niet bij naam genoemd maar worden aangegeven met een nummer.

Het programma JASP is gebruikt om de statistische analyse uit te voeren. De gepaarde t-toets is gebruikt om aan te kunnen tonen of er een verschil was tussen de gevoerde en berekende kilogrammen, zowel voor kilogram product als drogestof. Ook is de gepaarde t-toets gebruikt om aan te kunnen tonen of er een significant verschil was tussen de voerefficiëntie van het onderzochte en gevoerde rantsoen.

De ongepaarde t-toets is gebruikt om aan te kunnen tonen of de nauwkeurigheid van het voeren afhankelijk was van het soort wagen dat gebruikt wordt. De ongepaarde t-toets is ook gebruikt om aan te kunnen tonen of de voerefficiëntie ook significant verschillend was tussen de 2 groepen voerwagens. Deze toets is ook gebruik om aan te kunnen tonen of er een significant verschil zat tussen de gevoerde en onderzochte chemische samenstelling van het voer. De lineaire regressie is gebruikt om aan te kunnen tonen of er variabelen zijn die de variatie in voerefficiëntie kunnen verklaren.

Bij de gepaarde-, ongepaarde t-toets en de lineaire regressie werd gesproken van een significant verschil wanneer de p waarde kleiner was dan .05. Bij de lineaire regressie is het ook van belang dat de determinatiecoëfficiënt (R^2) groter was dan .5. Het R^2 geeft aan hoeveel variatie in de afhankelijke variabele verklaard werd door de verklarende variabele.

3. Resultaten

Om antwoord te kunnen geven op de vraag of de nauwkeurigheid van het voeren invloed heeft op de voerefficiëntie, is het van belang om eerst antwoorden te krijgen op de deelvragen.

3.1 Gegevens deelgenomen bedrijven

Aan het onderzoek hebben 10 bedrijven meegedaan, gemiddeld molken de bedrijven 123,2 koeien met een productie van 29,4 kilogram melk. De bedrijven voerden gemiddeld 21,9 kilogram drogestof per koe per dag, hiervan kwam 18,5 kilogram drogestof uit het basis rantsoen (aan de hand van onderzochte rantsoen) en 3,4 kilogram drogestof uit extra mengvoer (krachtvoerbox/melksysteem). Het totale gevoerde rantsoen bestond voor 34,9% (op drogestof basis) uit mengvoer en bijproducten (alles anders dan mais, gras, hooi en stro). Met een gemiddelde productie van 29,4 kilogram melk een totale drogestof opname van 21,9 kilogram, komt de voerefficiëntie uit op 1,34. De bedrijven die meededen aan de proef, voerden gemiddeld 1,5% minder drogestof dan dat er berekend was. Alle gemeten en berekende gegevens van de bedrijven zijn te zien in tabel 5.

Tabel 5, Gemeten en berekende gegevens per bedrijf inclusief gemiddelde (Grootens, Samenvatting gegevens bedrijven voor onderzoek)

Samenvatting van alle ondernemers															
Bedrijf	Aantal koeien	Kg FPCM	Berekende kg ds rantsoen	Gevoerde kg ds rantsoen	Onderzochte kg ds rantsoen	Berekende kg ds mengvoer	Gevoerde kg ds mengvoer	Berekende kg ds totaal	Gevoerde kg ds totaal	Onderzochte kg ds totaal	% afwijking tussen onderzocht en berekend kg ds totaal	Voerefficiëntie berekend	Voerefficiëntie gevoerd	Voerefficiëntie onderzoek	Percentage mengvoervoer + bijproducten totaal rantsoen ds basis
1	129	26,3	17,5	18,5	17,7	3,1	3,1	20,6	21,6	20,7	0,7%	1,28	1,22	1,27	28,8
2	154	29,2	21,6	21,8	21,7	0,0	0,0	21,6	21,8	21,7	0,4%	1,35	1,34	1,35	30,9
3	110	26,9	15,0	15,0	14,4	4,8	4,8	19,9	19,8	19,3	-3,1%	1,36	1,36	1,40	39,9
4	98	31,0	17,2	17,5	17,4	6,0	6,0	23,2	23,5	23,4	1,1%	1,34	1,32	1,32	32,9
5	90	34,4	20,2	20,0	19,9	3,7	3,7	23,9	23,7	23,6	-1,4%	1,44	1,45	1,46	40,2
6	126	31,9	25,7	24,3	23,9	0,0	0,0	25,7	24,3	23,9	-7,1%	1,24	1,32	1,33	35,9
7	89	28,5	18,4	18,4	18,7	2,0	2,0	20,4	20,3	20,7	1,3%	1,40	1,40	1,38	38,0
8	193	28,1	15,9	16,4	16,2	2,6	2,6	18,5	19,0	18,8	1,6%	1,52	1,48	1,49	36,0
9	108	30,2	19,2	19,1	18,4	4,9	4,9	24,1	24,1	23,4	-3,2%	1,25	1,25	1,29	38,0
10	135	27,2	17,5	17,3	16,7	6,5	6,5	24,0	23,8	23,2	-3,3%	1,13	1,14	1,17	28,8
Gem	123,2	29,4	18,8	18,8	18,5	3,4	3,4	22,2	22,2	21,9	-1,5%	1,32	1,32	1,34	34,9

3.2 Worden de kilogrammen gevoerd wat berekend is

Om te kunnen berekenen of er een verschil is tussen de geladen en de berekende kilogrammen product, is er tijdens de bedrijfsbezoeken gevraagd welke laadlijst aangehouden werd en werd er bijgehouden hoeveel kilogrammen er gevoerd werden. Hierbij is alleen gekeken naar de producten die in de voerwagen geladen werden. Deze berekening is gedaan aan de hand van kilogrammen product en kilogrammen drogestof. Bij de kilogrammen drogestof is gerekend met de drogestof percentages die bekend zijn van analyses. Doormiddel van een gepaarde t-toets, is berekend of de verschillen die er waren ook significant waren. Bij de statistische analyses is er sprake van een significant verschil wanneer de p waarde kleiner is dan .05. Ook is er nog gekeken of er verschil is tussen 2 soorten wagens qua nauwkeurigheid (wagen geladen met shovel en zelfrijdende voerwagen)

3.2.1 Verschil tussen kilogrammen product gevoerd en berekend

Gemiddeld moesten de ondernemers 47,626 kilogram product per koe laden. In werkelijkheid werd er 48,348 kilogram product per koe gevoerd. Via de statistische berekening is bepaald of dit een significant verschil was. Dit was niet het geval, het gemiddelde van de berekende kilogrammen per koe ($M = 47.626$; $SD = 9.277$) was wel lager dan dat van de gevoerde kilogrammen per koe ($M = 48.348$; $SD = 7.704$). Dit verschil was echter niet significant: $T(9) = -1.107$, $p = .297$.

3.2.2 Verschil tussen kilogrammen drogestof gevoerd en berekend

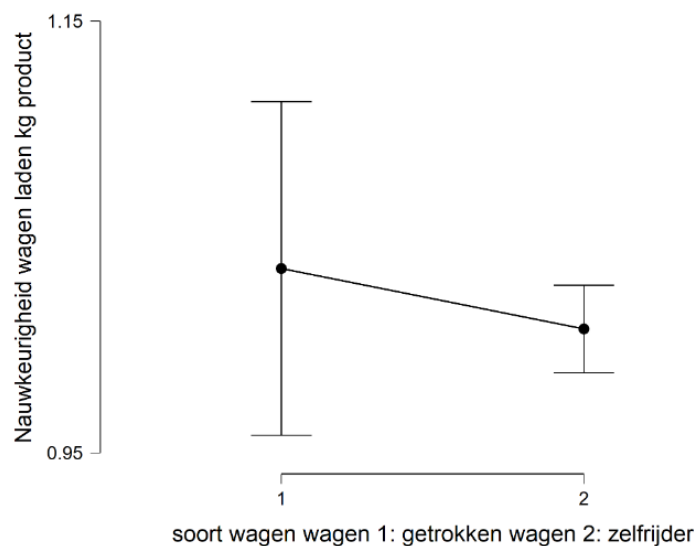
Gemiddeld moesten de ondernemers 22,052 kilogram drogestof per koe voeren. In werkelijkheid werd er 22,064 kilogram drogestof per koe gevoerd. Via de statistische berekening is bepaald of dit een significant verschil was. Dit was niet het geval, het gemiddelde van de berekende kilogrammen drogestof per koe ($M = 22.052$; $SD = 2.086$) was wel lager dan dat van de gevoerde kilogrammen drogestof per koe ($M = 22.064$; $SD = 1.883$). Dit verschil was echter niet significant: $T(9) = -.048$, $p = .963$.

3.2.3 Procentueel verschil tussen gevoerd en berekend product tussen soorten wagens

In het onderzoek is ook rekening gehouden met 2 verschillende voerwagens. Wagen 1 is in het onderzoek een getrokken voerwagen die geladen wordt door middel van een shovel/verreiker, wagen 2 is een zelfrijdende voerwagen. Door middel van de ongepaarde t-toets kon aangetoond worden of er een significant verschil zit tussen de 2 soorten wagens op het gebied van nauwkeurig laden. De boeren met wagen 1 ($M = 1.035$; $SD = .062$) voerden iets meer dan de boeren met wagen 2 ($M = 1.007$; $SD = .016$). Dit verschil was niet significant $T(8) = .973$, $p = .359$. 1,00 betekent dat er qua kilogrammen hetzelfde gevoerd wordt als berekend. Dit getal is tot stand gekomen door de gevoerde kilogrammen te delen door de berekende. Wat opviel is dat de boeren die voeren met wagen 1, meer spreiding hebben in nauwkeurigheid van de te laden kilogrammen dan de boeren met wagen 2. Bij wagen 1 werd er geladen tussen 95 en 111 procent van er berekend was terwijl er bij wagen 2 tussen de 99 en 103 procent werd gevoerd, dit is terug te zien in figuur 7.

Descriptives Plots

Nauwkeurigheid wagen laden kg product



Figuur 7, Nauwkeurigheid laden per wagen weergegeven inclusief spreiding (Grootens, JASP Statistische berekeningen)

3.3 Wat is de voerefficiëntie per bedrijf

In deze paragraaf wordt gekeken hoe de voerefficiëntie is tussen de bedrijven maar ook of er een verschil is in voerefficiëntie tussen 2 soorten wagens. Er is sprake van een significant verschil wanneer de p-waarde kleiner is dan 0,05.

3.3.1 Voerefficiëntie per bedrijf en soort wagen

De voerefficiëntie van het onderzochte voer ($M = 1.347$; $SD = .092$) is hoger dan die van het gevoerde voer ($M = 1.322$; $SD = .098$). Dit verschil is geen significant verschil ($T(9) = 1.947$, $p = 0.083$). Het onderzochte voer houdt in dat hierbij gerekend wordt met het werkelijke drogestof percentage, terwijl er bij het gevoerde voer uitgegaan wordt van het berekende drogestof gehalte

Tabel 6, Voerefficiëntie per bedrijf en weergave welk soort voerwagen (Grootens, Samenvatting gegevens bedrijven voor onderzoek)

Echter, is er tussen de bedrijven veel variatie te vinden. Het bedrijf met de laagste voerefficiëntie bij het onderzochte voer, haalt 1,172 en het bedrijf met de hoogste voerefficiëntie haalt 1,492. Deze gegevens zijn terug te zien in tabel 6.

In het onderzoek is ook gekeken naar de voerefficiëntie per soort wagen. In dit onderzoek is wagen 1 een getrokken wagen die geladen wordt door bijvoorbeeld een shovel en wagen 2 een zelfrijdende en zelf ladende voerwagen. Om aan te kunnen tonen of er een verschil was, is gebruik gemaakt van de ongepaarde t-toets. De ondernemers die voeren met wagen 1, haalde een gemiddelde voerefficiëntie van 1,296 ($M = 1.296$; $SD = .080$). De ondernemers die met wagen 2 voerden, haalde een gemiddelde voerefficiëntie van 1,397 ($M = 1.397$; $SD = .080$). Dit verschil is een significant verschil ($T(8) = -2.001$, $p = .040$).

Ondernemer	soort wagen	wagen 1: getrokken wagen	wagen 2: zelfrijder	Voerefficiëntie onderzochte kg ds	Voerefficiëntie gevoerde kg ds totaal
1	1	1,269	1,278		
2	2	1,347	1,352		
3	2	1,399	1,306		
4	1	1,327	1,338		
5	2	1,456	1,432		
6	1	1,335	1,24		
7	1	1,378	1,396		
8	2	1,492	1,475		
9	2	1,293	1,255		
10	1	1,172	1,145		
Gem		1,347	1,322		

3.3.2 Verklarende variabele voor voerefficiëntie

Voor deze analyse is gebruik gemaakt van gegevens die tot stand zijn gekomen uit de bedrijfsbezoeken en deze toe te passen in een lineaire regressie. De voerefficiëntie is de hele tijd gebruikt als afhankelijke variabele. Er is alleen gerekend met verklarende variabelen als deze een R^2 (R Square) die groter is dan .5, in dat geval is er sprake van een middelmatig verband. Dit was alleen het geval bij het aandeel krachtvoer en bijproducten in het totale rantsoen op basis van drogestof. Hieruit komt naar voren dat 51,3% (R^2) van de variatie in voerefficiëntie verklaard kan worden door het aandeel krachtvoer en bijproducten in het totale rantsoen op basis van drogestof. De regressiecoëfficiënt van krachtvoer en bijproducten was 0.716 (R) en significant ($t(8) = 2.903; p .020$). Deze gegevens zijn te zien in tabel 7.

Uit deze lineaire regressie kan een lijndiagram gemaakt worden die als volgt gemaakt kan worden:

$$Y = A + B * X$$

Y is hierin de voerefficiëntie, A is de Unstandardized van de H1 intercept (.829), B is de Unstandardized van het aandeel krachtvoer en bijproducten (1.487) en X is het aandeel krachtvoer en bijproducten in procenten. De grafiek die bij deze formule hoort, is te zien in figuur 8. Hieruit is te concluderen dat naarmate het aandeel krachtvoer en bijproducten toeneemt, de voerefficiëntie zal stijgen. Naarmate het aandeel krachtvoer en bijproducten met 1% stijgt, neemt volgens dit model de voerefficiëntie toe met ongeveer 0,015 ($1,487 * 0,01$).

Tabel 7, Aandeel krachtvoer en bijproducten als verklarende variabele voor de voerefficiëntie (Grootens, JASP Statistische berekeningen)

Linear Regression Voerefficiëntie en aandeel krachtvoer en bijproducten

Model Summary - Voerefficiëntie onderzochte kg ds

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	0.092
H ₁	0.716	0.513	0.452	0.068

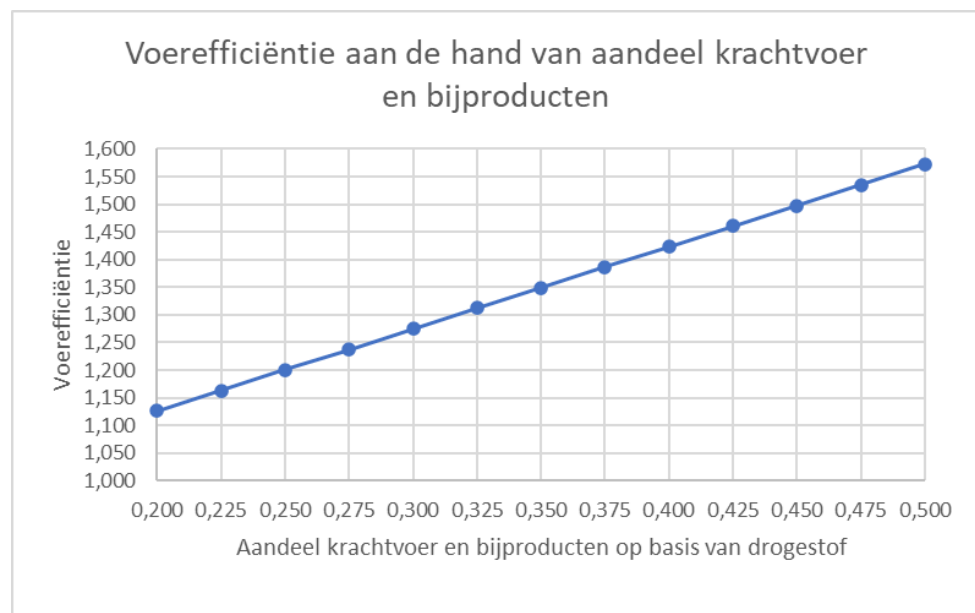
ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	0.039	1	0.039	8.427	0.020
	Residual	0.037	8	0.005		
	Total	0.077	9			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₁	(Intercept)	1.347	0.029		46.123	< .001
	(Intercept)	0.829	0.180		4.611	0.002
	% krachtvoer en bijproducten	1.487	0.512	0.716	2.903	0.020



Figuur 8, Voerefficiëntie aan de hand van aandeel krachtvoer en bijproducten (Grootens, JASP Statistische berekeningen)

3.4 Komt de onderzochte chemische voersamenstelling overeen met de berekende voersamenstelling

Bij elk bedrijf is tijdens het bezoek bijgehouden hoeveel kilogram er per product gevoerd is. Na die tijd is berekend, aan de hand van analyses, wat het drogestof percentage en wat de chemische samenstelling van het voer zou moeten zijn. Dit is vergeleken met het monster dat bij elke bedrijfsbezoek is genomen van het gevoerde rantsoen. De uitkomsten hiervan zijn te zien in tabel 8.

Achter elk bedrijf staan 2

behandelingen, hierbij is behandeling 1 de berekende gehalten per kilogram drogestof en behandeling 2 geeft de gemonsterde samenstelling aan.

*Tabel 8, Berekende en gemonsterde voersamenstelling per bedrijf, gehalten zijn per kilogram drogestof
Behandeling 1: berekende gehalten
Behandeling 2: gemonsterde gehalten
(Grootens, Samenvatting gegevens bedrijven voor onderzoek)*

Bedrijf	Behandeling	1: berekend	2: gemonsterd	Ds	Eiwit	Ruwe celstof	Suiker	Zetmeel	Ruw as	Ruw vet	NDF	Voerefficiëntie
1	1	38,6%	117	202	101	176	73	31	418	1,217		
	2	33,3%	133	217	32	195	73	41	433	1,269		
2	1	39,1%	172	178	55	217	76	33	358	1,339		
	2	39,0%	166	171	58	188	75	39	355	1,347		
3	1	41,5%	159	217	65	98	96	36	475	1,359		
	2	40,0%	163	247	54	87	83	40	496	1,399		
4	1	44,3%	150	225	54	162	83	33	438	1,319		
	2	44,1%	130	225	58	110	81	34	442	1,323		
5	1	39,5%	157	197	80	190	66	31	386	1,453		
	2	38,7%	160	227	29	158	77	37	450	1,458		
6	1	39,6%	164	179	45	197	67	41	374	1,315		
	2	38,0%	167	170	27	210	71	44	359	1,335		
7	1	37,2%	172	189	54	174	79	38	375	1,401		
	2	37,7%	178	185	41	159	82	40	383	1,378		
8	1	38,2%	158	214	67	159	73	35	420	1,476		
	2	38,0%	162	209	63	137	76	41	412	1,492		
9	1	35,8%	121	202	36	192	62	35	411	1,255		
	2	34,3%	135	194	38	188	63	36	403	1,293		
10	1	35,3%	123	222	34	155	76	35	431	1,145		
	2	34,2%	136	222	27	162	78	36	442	1,172		

*Tabel 9, Gemiddelde, standaarddeviatie en P-waarde weergegevens per variabele en behandeling
Behandeling 1: berekende gehalten
Behandeling 2: gemonsterde gehalten
(Grootens, JASP Statistische berekeningen)*

Om aan te kunnen tonen of de gemonsterde samenstelling significant afwijkt van de berekende samenstelling, is er gebruik gemaakt van de ongepaarde t-test. Er wordt gesproken van een significant verschil als de p waarde kleiner is dan 0,05. Uit deze analyse komt naar voren dat alleen het Ruw vetgehalte significant verschilt tussen de 2 behandelingen. Het gemiddelde, de standaarddeviatie en de P-waarde, zijn per variabele en behandeling weergegeven in tabel 9.

	Behandeling	Mean	SD	P
Ds	1	0,3891	0,026	0,381
	2	0,3773	0,032	
Eiwit	1	149,3	21,114	0,675
	2	153	17,518	
Ruwe celstof	1	202,5	16,979	0,672
	2	206,7	25,755	
Suiker	1	59,1	20,333	0,051
	2	42,7	14,252	
Zetmeel	1	172	32,366	0,442
	2	159,4	38,954	
Ruw as	1	75,1	9,689	0,826
	2	75,9	5,953	
Ruw vet	1	34,8	3,084	0,009
	2	38,8	3,011	
NDF	1	408,6	35,585	0,625
	2	417,5	43,993	
Voerefficiëntie	1	1,3301	0,099	0,663
	2	1,3487	0,088	

3.5 Heeft de nauwkeurigheid van het voeren invloed op de voerefficiëntie

Wanneer er een lineaire regressie wordt uitgevoerd met de voerefficiëntie als afhankelijke variabele en de nauwkeurigheid van het laden (gevoerde voer delen door berekende voer) als verklarende variabele. In tabel 10 is te zien dat de correlatiecoëfficiënt (R) 0.469 is. Dit betekent dat er een lage tot zwakke correlatie is tussen deze 2 variabelen. Dit is terug te zien in determinatiecoëfficiënt (R^2), deze is .22. Dit houdt in dat in dit onderzoek 22% van de variatie in voerefficiëntie verklaard kan worden door de nauwkeurigheid van het voeren. Een enkelvoudige regressie met nauwkeurigheid van het voeren als verklarende variabele en de voerefficiëntie als afhankelijke verklaring is niet significant $F(1,8) = 2.252, p = .172$.

Tabel 10, Uitkomst lineaire regressie tussen voerefficiëntie en nauwkeurigheid wagen laden (Grootens, JASP Statistische berekeningen)

Linear Regression Voerefficiëntie en nauwkeurig wagen laden

Model Summary - Voerefficiëntie onderzochte kg ds

Model	R	R^2	Adjusted R^2	RMSE
H ₀	0.000	0.000	0.000	0.092
H ₁	0.469	0.220	0.122	0.087

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H ₁	Regression	0.017	1	0.017	2.252	0.172
	Residual	0.060	8	0.007		
	Total	0.077	9			

Note: The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	1.347	0.029		46.123	< .001
H ₁	(Intercept)	2.321	0.650		3.571	0.007
	Nauwkeurigheid wagen laden kg product	-0.954	0.636	-0.469	-1.501	0.172

4. Discussie

De bedrijven die gebruikt zijn voor dit onderzoek, zijn bedrijven waarvan bij BooiJink veevoerders bekend was dat deze meer aandacht aan het voerproces besteden dan een gemiddeld bedrijf. Voor de bedrijfsbezoeken is niet aangegeven dat er werd onderzocht of de nauwkeurigheid van het voeren invloed heeft op de voerefficiëntie. Dit is bewust gedaan omdat, wanneer er aangegeven wordt dat er naar iets speciaal gekeken wordt, er over het algemeen meer aandacht aan besteed wordt. Zoals aangegeven zijn er alleen bedrijven gebruikt die meer aandacht aan het voeren besteden, dit kan invloed hebben op de uitkomst. Wanneer er bedrijven gebruikt waren die weinig tot geen aandacht aan het voeren besteden, waren er wellicht meer uiteenlopende resultaten beschikbaar geweest. Door meer uiteenlopende resultaten, kunnen de resultaten betrouwbaarder zijn voor de hele melkveehouderij sector.

Het juist noteren van de gevoerde kilogrammen is zo precies mogelijk gedaan. Wel moet hierbij rekening gehouden worden dat de meeste voerwagens de kilogrammen in stappen van 5 kilo aangeeft. Er is geen rekening gehouden met het eiken van de wagen. Voor een juiste weergave van de kilogrammen was het wellicht beter geweest om de wagen te controleren. Dit had bijvoorbeeld gedaan kunnen worden door 2 zakken met mineralen, waarvan het gewicht bekend is, in de wagen te leggen.

Uit de resultaten komt naar voren dat er gemiddeld genomen geen significant verschil is tussen de gevoerde en berekende kilogrammen en dat het soort wagen hier geen invloed op heeft. Dit komt overeen met wat er in de literatuur gevonden is (Bladzijde 11, Tabel 3). Wel valt op dat er veel minder spreiding is bij bedrijven die voeren met een zelfrijdende voerwagen vergeleken met de getrokken voerwagens.

Tijdens een Webinar van Boerderij over “Verdien geld door voerefficiëntie” is gevraagd of de nauwkeurigheid van het voeren invloed heeft op de voerefficiëntie. Hierop gaf Floris van Tilburg, rundvee specialist bij De Heus, het volgende antwoord: “Dit heeft zeker invloed. De juiste afstemming (van energie en eiwit) geeft de beste resultaten. Als dit niet nauwkeurig gebeurt dan zal de benutting minder zijn.” Frens Hoeve, accountmanager bij Speerstra Feed Ingredients B.V., voegde hieraan toe dat de nauwkeurigheid van het laden, het laden van een fris product zonder broei of schimmel en het voer aan het voerhek waar een koe niet in kan selecteren, factoren zijn om de voerefficiëntie te beïnvloeden.

De verwachting was dat de nauwkeurigheid van het voeren invloed zou hebben op de voerefficiëntie, echter kon dit niet significant aangetoond worden door middel van een lineaire regressie. Zoals aangegeven zijn de bedrijven die gebruikt zijn voor het onderzoek niet een weerspiegeling van alle melkveebedrijven. Dit betekent dat wanneer er een betere weerspiegeling van de melkveebedrijven was gebruikt er wellicht een andere uitkomst geweest was.

5. Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt de conclusie van het onderzoek gegeven. Aan de hand van de conclusie kan een aanbeveling gegeven worden die gebruikt kan worden door rundveespecialisten en agrarisch ondernemers om de voerefficiëntie te verhogen.

5.1 Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om antwoord te vinden op de vraag of de nauwkeurigheid van het voeren invloed heeft op de voerefficiëntie. Om deze vraag te beantwoorden, zijn er 3 deelvragen opgesteld

1. Worden de kilogrammen gevoerd wat berekend is
2. Wat is de voerefficiëntie per bedrijf
3. Komt de gevoerde chemische voersamenstelling overeen met de berekende voersamenstelling

Per deelvraag wordt er een antwoord gegeven aan de hand van de resultaten, vervolgens wordt de hoofdvraag beantwoord.

Worden de kilogrammen gevoerd wat berekend is

Uit het onderzoek komt naar voren dat er een verschil zit tussen de gevoerde en berekende kilogrammen, maar dat dit geen significant verschil is. Wanneer er wordt gekeken of er verschil zit in de nauwkeurigheid van het laden tussen 2 verschillende soorten wagens (1: getrokken wagen 2: zelfrijdende wagen) komt ook naar voren dat er geen significant verschil is tussen de 2 wagens. Wat wel opvalt is dat er bij de zelfrijdende wagens, minder spreiding optreedt in de nauwkeurigheid.

Wat is de voerefficiëntie per bedrijf

Gemiddeld haalden de bedrijven een voerefficiëntie van 1,347. Er zit echter tussen de bedrijven veel variatie. Het bedrijf met de laagste voerefficiëntie haalde 1,172 terwijl het hoogste bedrijf 1,492 haalt. Dit is een verschil van 0,32 kilo melk per kilogram drogestof. Bij het gemiddelde totale drogestof aanbod van 21,9 kilogram, komt dit neer op een verschil van 7,01 kg melk per koe per dag ($21,9 \text{ kg} \cdot 0,32$). In het onderzoek is gekeken of er een significant verschil is tussen de beide soorten voerwagens en de voerefficiëntie. Hieruit kwam naar voren dat de voerefficiëntie van bedrijven die voeren met een zelfrijdende voermengwagen, gemiddeld 0,1 kilo melk meer uit 1 kilogram drogestof halen. Dit verschil was een significant verschil. Tot slot is er bij deze paragraaf ook bekeken of er een variabele is die verklarend is voor de voerefficiëntie. Van alle waargenomen variabele, kon de voerefficiëntie alleen verklaard worden door het aandeel krachtvoer en bijproducten. Naarmate het aandeel krachtvoer en bijproducten hoger wordt, gaat de voerefficiëntie stijgen.

Komt de gevoerde chemische voersamenstelling overeen met de berekende voersamenstelling

Uit de resultaten blijkt dat alleen het verschil in ruw vet tussen het berekende en bemonsterde rantsoen een significant verschil is. Het verschil in suiker is geen significant verschil, maar zit tegen significantie aan. De verschillen die er waren zijn nagevraagd bij Eurofins. Eurofins gaf aan dat het verschil in suikergehalte kan ontstaan doordat de kuil aan het door conserveren is, waarvoor suikers gebruikt kunnen worden. Ook kan broei in producten een belangrijk oorzaak zijn van een lager suikergehalte. Bij broei wordt suiker samen met zuurstof omgezet in CO₂, warmte en water. Om het verschil in ruw vet te kunnen verklaren kon Eurofins geen antwoord geven. Er zullen altijd verschillen zijn tussen de berekende en bemonsterde samenstelling. Dit komt onder andere door het kuilmonster dat een gemiddeld beeld aangeeft. Maar ook het bemonsteren van het gevoerde rantsoen, is het voer dat bemonsterd is een weerspiegeling van het gevoerde rantsoen.

Heeft de nauwkeurigheid van het voeren invloed op de voerefficiëntie

Met alle gegevens die bekend waren voor dit onderzoek, blijkt dat de nauwkeurigheid van het voeren geen invloed heeft op de voerefficiëntie. Wel kan er aan de hand van dit onderzoek gezegd worden dat de ondernemers die voeren met een zelfrijdende voerwagen in staat zijn om te voeren met minder spreiding in de geladen kilogrammen (99% - 103% van de te laden kilogrammen). Uiteindelijk halen de ondernemers die voeren met een zelfrijdende voerwagen, een significant hogere voerefficiëntie dan ondernemers die voeren met een getrokken voerwagen. Er kan dus gezegd worden dat wanneer er minder spreiding is in de geladen kilogrammen, de voerefficiëntie hoger is.

5.2 Aanbeveling

De nauwkeurigheid van het voeren heeft geen invloed op de voerefficiëntie, wel is aan te bevelen om zo nauwkeurig mogelijk te voeren. Want in het onderzoek is gebleken dat wanneer er minimale spreiding is, te zien bij de groep die voert met een zelfrijdende voermengwagen, dat de voerefficiëntie hoger is. Uit het onderzoek komt wel naar voren dat het aandeel mengvoer en bijproducten invloed heeft op de voerefficiëntie. Wanneer het aandeel mengvoer en bijproducten hoger wordt, neemt volgens de lineaire regressie de voerefficiëntie toe.

Dit betekent dat een agrarisch ondernemer, door het aandeel mengvoer en bijproducten te verhogen, meer melk uit dezelfde kilogrammen drogestof kan halen. Hierbij moet ten alle tijden rekening gehouden worden met de hogere kosten van mengvoer en bijproducten in vergelijking met ruwvoer. Er moet hierbij dus wel uitgerekend worden of de kosten op kunnen tegen de extra opbrengsten.

Wanneer een bedrijf de voerefficiëntie wil verbeteren, kan er verwezen worden naar het onderzoek over Associations between nondietary factors and dairy herd performance (Bach et al., 2008). In dit onderzoek, dat ook opgenomen is in de inleiding, komt naar voren dat overbezetting op ligplaatsen een negatieve invloed heeft op de voerefficiëntie. Het aandrukken van voer en het accepteren van restvoer heeft ook een positief effect op voeropname en -efficiëntie. Het aandrukken van voer en accepteren van restvoer zorgt ervoor dat er altijd aanbod is voor de koeien. Restvoer hoeft geen probleem te zijn. Dit voer kan doorgeschoven worden naar andere diergroepen. Dit zijn punten waar een melkveehouderij relatief makkelijk invloed op heeft.

Bibliografie

- Agazzi, A., Lazzari, M., Nava, S., Perricone, V., Savoini, G., & Tangorra, F. (2019). Influence of different loading levels, cutting and mixing times on total mixed ration (TMR) homogeneity in a vertical mixing wagon during distribution: a case study. *Italian Journal of Animal Science*, 18(1), 1093-1098. doi:<https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1618742>
- AgroNovo. (Z.d.). *Schudbox*. Opgehaald van <https://www.agronovo.nl/product/schudbox/>
- Armentano, L., Giannico, F., & Leonardi, C. (2005, Maart). Effect of Water Addition on Selective Consumption (Sorting) of Dry Diets by Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 88(3), 1043-1049. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72772-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72772-7)
- Azzaro, G., Caccamo, M., Ferguson, J., Licitra, G., Petriglieri, R., Pozzebon, A., . . . Veerkamp, R. (2014, januari 30). Association of total mixed ration particle fractions retained on the Penn State Particle Separator with milk, fat, and protein yield lactation curves at the cow level. *Journal of Dairy Science*, 97(4), 2502-2511. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2012-6490>
- Bach, A., Solans, A., Torrent, T., & Valls, N. (2008, augustus). Associations Between Nondietary Factors and Dairy Herd Performance. *Journal of Dairy Science*, 97(8), 3259-3267. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2008-1030>
- Bannink, A., Calus, M., Dijkstra, J., Haan de, M., Haas de, Y., Mulder, H., . . . Windig, J. (2011). Gensignalen voor voerefficiëntie en. *Wageningen UR Livestock Research*, 1-38. Opgeroepen op oktober 19, 2021, van <https://edepot.wur.nl/167251>
- Beauchemin, K., Keyserlingk, M., & Vries de, T. (2007, december). Dietary Forage Concentration Affects the Feed Sorting Behavior of Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 90(12), 5572-5579. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2007-0370>
- Beekman, J. (2020, november 6). Jaarlijks ruim €650 per koe extra met ander ras. *Melkvee 100 plus*. Opgeroepen op december 14, 2021, van <https://www.melkvee100plus.nl/Artikelen/Financieel/2020/10/Jaarlijks-ruim-650-per-koe-extra-inkomsten-met-ander-ras-658367E/>
- Boerderij. (2021, september 8). *Enorme capaciteit, minder restvoer met automatisch voersysteem Triomatic*. Opgehaald van boerderij.nl: <https://www.boerderij.nl/enorme-capaciteit-minder-restvoer-met-automatisch-voersysteem-triomatic>
- Broek, W. v. (2008, januari). Verticale zelffladers houden zich staande. *Veehouderij techniek*, 12-15. Opgeroepen op september 29, 2021
- Cook, N., Nordlund, K., & Oetzel, G. (2004, juli). Environmental Influences on Claw Horn Lesions Associated with Laminitis and Subacute Ruminant Acidosis in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 87(Supplement), E36-E46. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)70059-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70059-4)
- Damhuis, M. (2021). Persoonlijke mededeling.
- De samenwerking. (2019, mei 16). *Mengen, een vak apart!* Opgeroepen op september 22, 2021, van <https://www.agraaf.nl/artikel/191517-mengen-een-vak-apart/>
- Dirksen, H., & Van Schroten, H. (2013). *Metten van voerefficiëntie voor betere benutting*. Wageningen: Livestock Research Wageningen UR. Opgeroepen op oktober 4, 2021, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/425784>

- Eurofins. (z.d.). *RantsoenCheck*. Opgehaald van eurofins.nl: <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/rantsoencheck>
- Feenstra, J. (2017, februari). Loonvoeren wordt populairder: arbeid en voerkwaliteit belangrijkste redenen. *Veeteelt voertechniek special*, 24-25. Opgeroepen op september 22, 2021, van <https://edepot.wur.nl/409358>
- ForFarmers. (2020, maart 25). *Messen in de voermengwagen vervangen levert een punt BSK op*. Opgeroepen op september 21, 2021, van [forfarmers.nl: https://www.forfarmers.nl/rundvee/melkvee/nieuws-kennis-en-advies/messen-in-de-voermengwagen-vervangen-levert-1-punt-bsk-op.aspx](https://www.forfarmers.nl/rundvee/melkvee/nieuws-kennis-en-advies/messen-in-de-voermengwagen-vervangen-levert-1-punt-bsk-op.aspx)
- Geboers, D. (2019, augustus 21). *Compleet beeld van de totale voerkosten*. Opgehaald van [melkvee.nl: https://www.melkvee.nl/artikel/215926-compleet-beeld-van-de-totale-voerkosten/](https://www.melkvee.nl/artikel/215926-compleet-beeld-van-de-totale-voerkosten/)
- Grootens, J. (2021). *Trechtermodel nauwkeurig voeren volgens Martin Damhuis*.
- Grootens, J. (sd). *JASP Statistische berekeningen*.
- Grootens, J. (sd). *Samenvatting gegevens bedrijven voor onderzoek*.
- Hattum, B. v. (2008, juni 3). *Voermenger laden: zo doe je dat*. Opgeroepen op september 22, 2021, van boerderij.nl: Voermenger laden: zo doe je dat
- Hollander, C., Blanken, K., Gotink, A., Duinkerken van, G., Dijk, G., Lenssinck, f., & Koning de, K. (2015, mei). Voersystemen in de melkveehouderij. *PraktijkRapport Rundvee*, 1-75. Opgeroepen op september 22, 2021, van <https://edepot.wur.nl/16735>
- Huzzy, J., Keyserlingsks van, M., Valois, P., & Vries de, T. (2006, januari). Stocking Density and Feed Barrier Design Affect the Feeding and Social Behavior of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 89(1), 126-133. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72075-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72075-6)
- Jacobsen, S. (2019, november 18). *Agrifirm: Krachtvoerautomaten wijken regelmatig af*. Opgeroepen op oktober 1, 2021, van [melkvee.nl: https://www.melkvee.nl/artikel/226415-agrifirm-krachtvoerautomaten-wijken-regelmatig-af/](https://www.melkvee.nl/artikel/226415-agrifirm-krachtvoerautomaten-wijken-regelmatig-af/)
- Jacobsen, S. (2020, september 24). *Niet alle messen mengwagen tegelijk vervangen*. Opgeroepen op september 21, 2021, van [melkvee.nl: https://www.melkvee.nl/artikel/366790-niet-alle-messen-mengwagen-tegelijk-vervangen/](https://www.melkvee.nl/artikel/366790-niet-alle-messen-mengwagen-tegelijk-vervangen/)
- Kooij, N. (2019, november 21). *Gemengd voeren of voer mengen?* Opgeroepen op september 22, 2021, van [melkvee.nl: https://www.melkvee.nl/artikel/227174-gemengd-voeren-of-voermengen/](https://www.melkvee.nl/artikel/227174-gemengd-voeren-of-voermengen/)
- Lely. (z.d.). *het beste menu voor uw koeien*. Opgeroepen op september 22, 2021, van [lely.com: https://www.lely.com/nl/farming-insights/het-beste-menu-voor-uw-koeien/](https://www.lely.com/nl/farming-insights/het-beste-menu-voor-uw-koeien/)
- Melkveebedrijf. (2019, mei 3). *Drie tips voor een optimaal gemengd rantsoen*. Opgeroepen op september 22, 2021, van [melkveebedrijf.nl: https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-melkvee/krachtvoer/drie-tips-voor-een-optimaal-gemengd-rantsoen/](https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-melkvee/krachtvoer/drie-tips-voor-een-optimaal-gemengd-rantsoen/)
- Pellikaan, F. (2012, juni). Nauwkeurige voerefficiëntie. *Veeteelt*, 54-56. Opgeroepen op september 22, 2021, van <https://edepot.wur.nl/213894>

- Pellikaan, F. (2012, januari). Weet wat ze echt vreet. *Veeteelt*, 60-61. Opgeroepen op oktober 1, 2021, van <https://edepot.wur.nl/193893>
- Šístkova, M., Pšenka, M., Kaplan, V., Potěšil, J., & Černí, J. (2015, augustus 1). The effect of individual components of total mixed ration (TMR) on precision dosing to mixer feeder wagons. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 5(1), 60-63. doi:10.15414/jmbfs.2015.5.1.60-63
- Subnel, B. (1992). Voeren compleet gemengd rantsoen. *Praktijkonderzoek / Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR)*, 55-60. Opgeroepen op oktober 19, 2021, van <https://edepot.wur.nl/48428>
- SWEEP AGRO. (z.d.). Gebruik van de schudbox. Opgehaald van <https://www.agronovo.nl/wp-content/uploads/2018/09/20170203-Handleiding-Schudbox.pdf>
- Trioliet. (2018, juni 28). *Geheel of gedeeltelijk gemengd voeren?* Opgeroepen op september 22, 2021, van trioliet.nl: <https://www.trioliet.nl/artikelen-over-voeren-mengkwaliteit-voerstructuur-en-uitkuilen/hoe-krijg-ik-het-best-gemengde-rantsoen-voor-mijn-koeien/item/geheel-of-gedeeltelijk-gemengd-voeren>
- Trioliet. (2019). *versleten en nieuw mengmes*. Opgehaald van <https://www.trioliet.nl/artikelen-over-voeren-mengkwaliteit-voerstructuur-en-uitkuilen/hoe-krijg-ik-het-best-gemengde-rantsoen-voor-mijn-koeien/item/5-belangrijke-redenen-om-de-messen-in-je-mengwagen-regelmatig-te-controleren>
- Uzi, M., & Liliya, L. (2020, oktober 8). Accuracy and homogeneity of total mixed rations processed trough trailer mixer or self-propelled mixer, and effects on the yields of high-yielding dairy cows. *Animal feed science and technology*(270). doi:<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114708>
- Veeteelt. (2020, november 18). *Kritieke melkprijs stijgt door oplopende krachtvoerkosten*. Opgehaald van [veeteelt.nl](https://veeteelt.nl/nieuws/kritieke-melkprijs-stijgt-door-oplopende-krachtvoerkosten): <https://veeteelt.nl/nieuws/kritieke-melkprijs-stijgt-door-oplopende-krachtvoerkosten>
- Wilgenhof, S. (2020, juni 23). *Elke dag hetzelfde voer*. Opgeroepen op oktober 1, 2021, van [vakbladelite.nl](https://www.vakbladelite.nl/2020/06/23/elke-dag-hetzelfde-voeren/): <https://www.vakbladelite.nl/2020/06/23/elke-dag-hetzelfde-voeren/>
- Zessen, T. v. (2014, oktober). Elke hap hetzelfde. *Veeteelt*, 28-29. Opgeroepen op september 22, 2021, van <https://maken.wikiwijs.nl/bestanden/422198/Gemengd%20voeren.pdf>
- Agazzi, A., Lazzari, M., Nava, S., Perricone, V., Savoini, G., & Tangorra, F. (2019). Influence of different loading levels, cutting and mixing times on total mixed ration (TMR) homogeneity in a vertical mixing wagon during distribution: a case study. *Italian Journal of Animal Science*, 18(1), 1093-1098. doi:<https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1618742>
- AgroNovo. (Z.d.). *Schudbox*. Opgehaald van <https://www.agronovo.nl/product/schudbox/>
- Armentano, L., Giannico, F., & Leonardi, C. (2005, Maart). Effect of Water Addition on Selective Consumption (Sorting) of Dry Diets by Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 88(3), 1043-1049. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72772-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72772-7)

- Azzaro, G., Caccamo, M., Ferguson, J., Licitra, G., Petriglieri, R., Pozzebon, A., . . . Veerkamp, R. (2014, januari 30). Association of total mixed ration particle fractions retained on the Penn State Particle Separator with milk, fat, and protein yield lactation curves at the cow level. *Journal of Dairy Science*, 97(4), 2502-2511. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2012-6490>
- Bach, A., Solans, A., Torrent, T., & Valls, N. (2008, augustus). Associations Between Nondietary Factors and Dairy Herd Performance. *Journal of Dairy Science*, 97(8), 3259-3267. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2008-1030>
- Bannink, A., Calus, M., Dijkstra, J., Haan de, M., Haas de, Y., Mulder, H., . . . Windig, J. (2011). Gensignalen voor voerefficiëntie en. *Wageningen UR Livestock Research*, 1-38. Opgeroepen op oktober 19, 2021, van <https://edepot.wur.nl/167251>
- Beauchemin, K., Keyserlingk, M., & Vries de, T. (2007, december). Dietary Forage Concentration Affects the Feed Sorting Behavior of Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 90(12), 5572-5579. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2007-0370>
- Beekman, J. (2020, november 6). Jaarlijks ruim €650 per koe extra met ander ras. *Melkvee 100 plus*. Opgeroepen op december 14, 2021, van <https://www.melkvee100plus.nl/Artikelen/Financieel/2020/10/Jaarlijks-ruim-650-per-koe-extra-inkomsten-met-ander-ras-658367E/>
- Boerderij. (2021, september 8). *Enorme capaciteit, minder restvoer met automatisch voersysteem Triomatic*. Opgehaald van boerderij.nl: <https://www.boerderij.nl/enorme-capaciteit-minder-restvoer-met-automatisch-voersysteem-triomatic>
- Broek, W. v. (2008, januari). Verticale zelfladers houden zich staande. *Veehouderij techniek*, 12-15. Opgeroepen op september 29, 2021
- Cook, N., Nordlund, K., & Oetzel, G. (2004, juli). Environmental Influences on Claw Horn Lesions Associated with Laminitis and Subacute Ruminal Acidosis in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 87(Supplement), E36-E46. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)70059-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70059-4)
- Damhuis, M. (2021). Persoonlijke mededeling.
- De samenwerking. (2019, mei 16). *Mengen, een vak apart!* Opgeroepen op september 22, 2021, van <https://www.agraaf.nl/artikel/191517-mengen-een-vak-apart/>
- Dirksen, H., & Van Schroten, H. (2013). *Metten van voerefficiëntie voor betere benutting*. Wageningen: Livestock Research Wageningen UR. Opgeroepen op oktober 4, 2021, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/425784>
- Eurofins. (z.d.). *RantsoenCheck*. Opgehaald van eurofins.nl: <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/rantsoencheck>
- Feenstra, J. (2017, februari). Loonvoeren wordt populairder: arbeid en voerkwaliteit belangrijkste redenen. *Veeteelt voertechniek special*, 24-25. Opgeroepen op september 22, 2021, van <https://edepot.wur.nl/409358>
- ForFarmers. (2020, maart 25). *Messen in de voermengwagen vervangen levert een punt BSK op*. Opgeroepen op september 21, 2021, van <https://www.forfarmers.nl/rundvee/melkvee/nieuws-kennis-en-advies/messen-in-de-voermengwagen-vervangen-levert-1-punt-bsk-op.aspx>

- Geboers, D. (2019, augustus 21). *Compleet beeld van de totale voerkosten*. Opgehaald van melkvee.nl: <https://www.melkvee.nl/artikel/215926-compleet-beeld-van-de-totale-voerkosten/>
- Grootens, J. (2021). *Trechtermodel nauwkeurig voeren volgens Martin Damhuis*.
- Grootens, J. (sd). *JASP Statistische berekeningen*.
- Grootens, J. (sd). *Samenvatting gegevens bedrijven voor onderzoek*.
- Hattum, B. v. (2008, juni 3). *Voermenger laden: zo doe je dat*. Opgeroepen op september 22, 2021, van boerderij.nl: Voermenger laden: zo doe je dat
- Hollander, C., Blanken, K., Gotink, A., Duinkerken van, G., Dijk, G., Lenssinck, f., & Koning de, K. (2015, mei). Voersystemen in de melkveehouderij. *PraktijkRapport Rundvee*, 1-75. Opgeroepen op september 22, 2021, van <https://edepot.wur.nl/16735>
- Huzzy, J., Keyserlingks van, M., Valois, P., & Vries de, T. (2006, januari). Stocking Density and Feed Barrier Design Affect the Feeding and Social Behavior of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 89(1), 126-133. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72075-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72075-6)
- Jacobsen, S. (2019, november 18). *Agrifirm: Krachtvoerautomaten wijken regelmatig af*. Opgeroepen op oktober 1, 2021, van melkvee.nl: <https://www.melkvee.nl/artikel/226415-agrifirm-krachtvoerautomaten-wijken-regelmatig-af/>
- Jacobsen, S. (2020, september 24). *Niet alle messen mengwagens tegelijk vervangen*. Opgeroepen op september 21, 2021, van melkvee.nl: <https://www.melkvee.nl/artikel/366790-niet-alle-messen-mengwagens-tegelijk-vervangen/>
- Kooij, N. (2019, november 21). *Gemengd voeren of voer mengen?* Opgeroepen op september 22, 2021, van melkvee.nl: <https://www.melkvee.nl/artikel/227174-gemengd-voeren-of-voer-mengen/>
- Lely. (z.d.). *het beste menu voor uw koeien*. Opgeroepen op september 22, 2021, van lely.com: <https://www.lely.com/nl/farming-insights/het-beste-menu-voor-uw-koeien/>
- Melkveebedrijf. (2019, mei 3). *Drie tips voor een optimaal gemengd rantsoen*. Opgeroepen op september 22, 2021, van melkveebedrijf.nl: <https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-melkvee/krachtvoer/drie-tips-voor-een-optimaal-gemengd-rantsoen/>
- Pellikaan, F. (2012, juni). Nauwkeurige voerefficiëntie. *Veeteelt*, 54-56. Opgeroepen op september 22, 2021, van <https://edepot.wur.nl/213894>
- Pellikaan, F. (2012, januari). Weet wat ze echt vreet. *Veeteelt*, 60-61. Opgeroepen op oktober 1, 2021, van <https://edepot.wur.nl/193893>
- Šístkova, M., Pšenka, M., Kaplan, V., Potěšil, J., & Černí, J. (2015, augustus 1). The effect of individual components of total mixed ration (TMR) on precision dosing to mixer feeder wagons. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 5(1), 60-63. doi:10.15414/jmbfs.2015.5.1.60-63
- Subnel, B. (1992). Voeren compleet gemengd rantsoen. *Praktijkonderzoek / Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR)*, 55-60. Opgeroepen op oktober 19, 2021, van <https://edepot.wur.nl/48428>

- SWEEP AGRO. (z.d.). Gebruik van de schudbox. Opgehaald van <https://www.agronovo.nl/wp-content/uploads/2018/09/20170203-Handleiding-Schudbox.pdf>
- Trioliet. (2018, juni 28). *Geheel of gedeeltelijk gemengd voeren?* Opgeroepen op september 22, 2021, van trioliet.nl: <https://www.trioliet.nl/artikelen-over-voeren-mengkwaliteit-voerstructuur-en-uitkuilen/hoe-krijg-ik-het-best-gemengde-rantsoen-voor-mijn-koeien/item/geheel-of-gedeeltelijk-gemengd-voeren>
- Trioliet. (2019). *versleten en nieuw mengmes*. Opgehaald van <https://www.trioliet.nl/artikelen-over-voeren-mengkwaliteit-voerstructuur-en-uitkuilen/hoe-krijg-ik-het-best-gemengde-rantsoen-voor-mijn-koeien/item/5-belangrijke-redenen-om-de-messen-in-je-mengwagen-regelmatig-te-controleren>
- Uzi, M., & Liliya, L. (2020, oktober 8). Accuracy and homogeneity of total mixed rations processed trough trailer mixer or self-propelled mixer, and effects on the yields of high-yielding dairy cows. *Animal feed science and technology*(270). doi:<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114708>
- Veeteelt. (2020, november 18). *Kritieke melkprijs stijgt door oplopende krachtvoerkosten*. Opgehaald van veeteelt.nl: <https://veeteelt.nl/nieuws/kritieke-melkprijs-stijgt-door-oplopende-krachtvoerkosten>
- Wilgenhof, S. (2020, juni 23). *Elke dag hetzelfde voer*. Opgeroepen op oktober 1, 2021, van vakbladelite.nl: <https://www.vakbladelite.nl/2020/06/23/elke-dag-hetzelfde-voeren/>
- Zessen, T. v. (2014, oktober). Elke hap hetzelfde. *Veeteelt*, 28-29. Opgeroepen op september 22, 2021, van <https://maken.wikiwijs.nl/bestanden/422198/Gemengd%20voeren.pdf>

Bijlage 1, Checklist schriftelijk rapporteren



Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Jasper Grootens

Klas: 4DV

*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

Bijlage 2, Gebruik van de schudbox



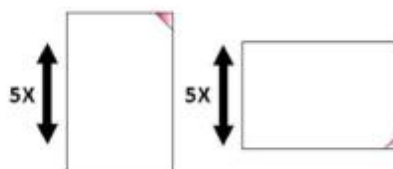
Gebruik van de schudbox

Gebruik deze instructies ook bij het uitschudden van enkelvoudige ruwvoerders.

Stap 1: Schudden

Bij uitschudden rantsoen niet minder dan 40% ds.

- ✓ Stapel de bakken op **alfabetische volgorde** met A als bovenste bak.
- ✓ Neem **200 tot 300 gram voer**. Dit komt overeen met een halve voerschip.
- ✓ Strooi het voer in de bovenste bak.
- ✓ Schud de box als volgt:
 - **5 x** horizontaal van voor naar achteren bewegen op een vlakke ondergrond
 - **Kwartslag** draaien en beweging herhalen (zie figuur 1)
 - Herhaal de beweging **7 maal**
 - Ca. 1 beweging per seconde over een lengte van ca. 30 cm (halve armlengte)



Figuur 1: Schudpatroon voor schudbox

Stap 2: Wegen

- ✓ Weeg de **hoeveelheid voer per bak** nauwkeurig met een weegschaal
- ✓ Noteer de gewichten per bak (A, B, C en D) exclusief voerschip
- ✓ Maak de volgende rekensom:

A+B+C+D=T(otaal)

Reken als volgt om naar procenten:

$A/T \times 100\% = \%$ $B/T \times 100\% = \%$ $C/T \times 100\% = \%$ $D/T \times 100\% = \%$

(Stap 3:) Krachtvoer (via krachtvoerbox, melkrobot, enz)

Deze instructie niet gebruiken als u alleen de selectie aan het voerhek wilt weten of als u een TMR rantsoen of enkelvoudige ruwvoerders wilt schudden.

Bepaal hoeveel **kilogram product** uw koeien aan het voerhek vreten en neem de maximale **krachtvoergift** uit krachtvoerbox en/of robot.

Voorbeeld:

45 kg product uit basisrantsoen + 8 kg krachtvoer uit krachtvoerautomaat

In de schudbox is 230 gram voer afgewogen

$0.230 \text{ kg voer afgewogen} \times 100\% = 0,51\%$

45 kg opname uit basis

$\frac{0,51 \times 8000 \text{ gram brok}}{100} = 40,8 \text{ gram}$

In bak D moet u 40,8 gram extra meerekenen om de juiste verhouding te kunnen bepalen.

Overigens is elke krachtvoersoort verschillend van deeltjesgrootte. Het kan zijn dat een deel van het krachtvoer nog op zeef C blijft liggen.

Sweep Agro is niet aansprakelijk voor de schade die is geleden naar aanleiding van de resultaten met de schudbox.

Normen (TMR, PMR, maïssilage, grassilage)

	Bovenste zeef 19 mm	Middelste zeef 8 mm	Onderste zeef 1,18 mm	Bodem
Maïssilage ¹	Min. 3%	45-65%	30-40%	5%
Grassilage	10-20%	45-75%	20-30%	Max. 5%
TMR/PMR + kv ²	6-10%	30-50%	30-50%	Max. 20%

Bron: Evaluating particle size of forages and TMRs using the PSPS

1 Hoe meer maïs in het rantsoen hoe meer er in de middelste zeef moet zitten

2 Wanneer u krachtvoer los verstrekt via een automaat zie PMR+kv

Als u na wilt gaan of uw koeien het rantsoen uitschudden, kunt u 3x daags het rantsoen uitschudden gedurende de dag. Er mag dan niet meer dan 5% per bak afwijken.

Advies

Enkelvoudig ruwvoeder: maïs bij uitschudden		
Wat zie ik?	Gevolg	Advies
Te veel grove delen	Meer kans op broei in de kuil.	Fijner laten hakselen. Niet minder dan 9 mm.
Te veel fijne delen	Pensverzuring	Grover laten hakselen, minimaal 9 mm
Hele korrel	Minder goede benutting ruwvoeder	Korrel beter pletten

Enkelvoudig ruwvoeder: gras bij uitschudden		
Wat zie ik?	Gevolg	Advies
Te veel grove delen	Selectie aan het voerhek	Fijner hakselen/ snijden
Te veel fijne delen	Minder goede benutting ruwvoeder/ pensverzuring	Grover laten hakselen/ snijden

Totale rantsoen bij uitschudden		
Wat zie ik?	Gevolg	Advies
Te veel grove delen	Selectie aan het voerhek, trage passage door de pens, te veel herkauwen >100 herkauwslagen per bal	Voedermiddel fijner laten hakselen of langer in de mengwagen
Te veel fijne delen	Pensverzuring, laag melkvet, bevangenheid	Meer lengte/ structuur toevoegen aan het rantsoen

De koeien.....		
	Gevolg	Advies
selecteren in het rantsoen bij goede verdeling van de deeltjesgrootte	Niet alle koeien krijgen het uitgebalanceerde rantsoen. Lager in rang koeien krijgen minder fijne delen (krachtvoer) te eten	Droog rantsoen >45% ds: Water of melasse aan het rantsoen toevoegen Nat rantsoen <40% ds: Selectie nagenoeg niet mogelijk
selecteren in het rantsoen bij te veel fijne delen	Te weinig matvorming in de pens, minder efficiënte benutting van het voer (o.a. eiwit), pensverzuring, laag melkvet, bevangenheid.	Droog rantsoen >45% ds: Water aan het rantsoen toevoegen en meer lengte zoals hooi of stro Nat rantsoen <40% ds: meer lengte toevoegen zoals hooi en stro
selecteren in het rantsoen bij te veel grove delen	Meer selectie aan het voerhek, > 80 herkauwslagen per bal, trage penspassage → minder energieopname (NEB). Bij droog rantsoen meer selectie	Droog rantsoen >45% ds: Nat bijproduct bijvoeren Nat rantsoen <40% ds: Droog bijproduct bijvoer (bv: droge bietenpulp)

Met de schudbox wordt alleen de deeltjesgrootte bepaald en niet de hoeveelheid pensprik!

Sweep Agro is niet aansprakelijk voor de schade die is geleden naar aanleiding van de resultaten met de schudbox.

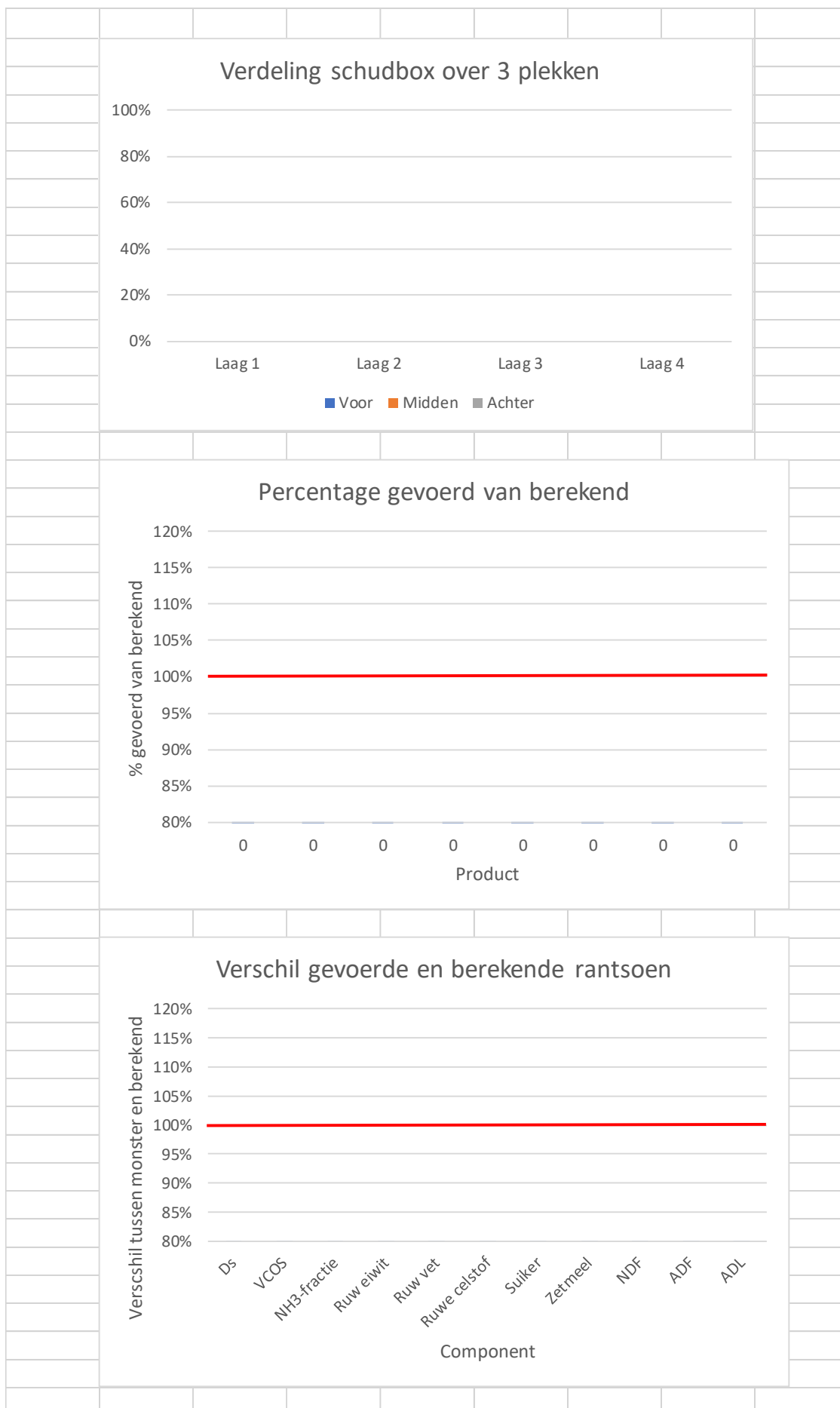
Bijlage 3, Invulformulier Nauwkeurig voeren

Formulier voor nauwkeurig voeren					
Bedrijf:					
Adres:					
Mailadres:			(Voor terugkoppeling gegevens)		
Datum:					
Aantal koeien:					
Gemiddelde productie 7dgn:					
	liters:				
	%vet:				
	%eiwit:				
Leeftijd veestapel:					
Dagen in lactatie:					
Gem krachtvoer gift:			(buiten de voerwagen)		
Gemiddelde restvoer:			kg		
ds percentage restvoer:			%		
Voertijden:					
Soort wagen:					
laadt manier:					
Wanneer de wagen voor het laatst geijkt:					
hoeveel restvoer wordt er aangehouden:					
hoe vaak voer aanschuiven:					
Melksysteem:					
Aantal melkingen per dag:					
Overige bijzonderheden:					

Schudbox				Meting voeren			
berekening procenten: Laag/totaal *100				berekening procenten: gevoerd/berekend*100			
Plek 1:	Voor			Meting 1:			
		Grammen	Procenten	Product:	Gevoerde kg	Berekende kg	Procenten
Laag 1				1			
Laag 2				2			
Laag 3				3			
Laag 4:				4			
Totaal				5			
				6			
				7			
				8			
Plek 2:	Midden			Meting 2:			
		Grammen	Procenten	Product:	Gevoerde kg	Berekende kg	Procenten
Laag 1				1	0		
Laag 2				2	0		
Laag 3				3	0		
Laag 4:				4	0		
Totaal				5	0		
				6	0		
				7	0		
				8	0		
Plek 3:	Achter			Gemiddeld			
		Grammen	Procenten	Product:	Gevoerde kg	Berekende kg	Procenten
Laag 1				1	0	0	
Laag 2				2	0	0	
Laag 3				3	0	0	
Laag 4:				4	0	0	
Totaal				5	0	0	
				6	0	0	
				7	0	0	
				8	0	0	
Gemiddeld				Gemiddeld geladen droge stof			
		Grammen	Procenten	Product:	Gevoerde kg	Berekende kg	Procenten
Laag 1				1	0		
Laag 2				2	0		
Laag 3				3	0		
Laag 4:				4	0		
Totaal				5	0		
				6	0		
				7	0		
				8	0		
Restvoer							
		Grammen	Procenten				
Laag 1							
Laag 2							
Laag 3							
Laag 4:							
Totaal							

Bijlage 4, Samenvatting per ondernemer

Samenvatting van de metingen			Bedrijf:	0	
Datum:	0-1-1900				
Aantal koeie	0				
Melken:					
Liter:	Vet %	Eiwit %	Kg FPCM per koe:		
0	0	0	0		
Voerwagen gemiddeld geladen kg droge stof					
	Product	Gevoerd	Berekend	Procentueel verschil	Onderzoek
1		0,00	0		
2		0,00	0		
3		0,00	0		
4		0,00	0		
5		0,00	0		
6		0,00	0		
7		0,00	0		
	totaal	0,00	0,00	#####	
	per koe	#####	#####	#####	
Samenstelling voer					
	Component	Monster:	Gevoerd:	Procentueel verschil	
	Ds				
	Ruw eiwit				
	Ruwe Celstof				
	Suiker				
	Zetmeel				
	Ruw as				
	Ruw Vet				
Krachtvoer		kg	ds %	kg ds	
	Berekend			0	
	Gevoerd			0	
Gevoerde rantsoen:	totaal			per koe	
	Berekende ds:	0,0 kg ds		##### kg ds	
	Gevoerde ds:	0,0 kg ds		##### kg ds	
	Onderzochte ds	0,0 kg ds		##### kg ds	
Voerefficiëntie					
	Berekende rantsoen:	#####	Kg melk per kg ds		
	Gevoerde rantsoen:	#####	Kg melk per kg ds		
	Onderzochte rantsoen:	#####	Kg melk per kg ds		
Schudbox	plek 1	plek 2	plek 3		
	Voor	Midden	Achter	Gemiddeld	Restvoer
Laag 1	0%	0%	0%	0%	0%
Laag 2	0%	0%	0%	0%	0%
Laag 3	0%	0%	0%	0%	0%
Laag 4	0%	0%	0%	0%	0%



Bijlage 5, Samenvatting van alle bedrijven

Samenvatting van alle ondernemers															
Bedrijf	Aantal koeien	Kg FPCM	Berekende kg ds rantsoen	Gevoerde kg ds rantsoen	Onderzochte kg ds rantsoen	Berekende kg ds mengvoer	Gevoerde kg ds mengvoer	Berekende kg ds totaal	Gevoerde kg ds totaal	Onderzochte kg ds totaal	% afwijking tussen onderzocht en berekend kg dstotaal	Voerefficiëntie berekend	Voerefficiëntie gevoerd	Voerefficiëntie onderzoek	Percentage mengvoer + bijproducten totaal rantsoen ds basis
1	129	26,3	17,5	18,5	17,7	3,1	3,1	20,6	21,6	20,7	0,7%	1,28	1,22	1,27	28,8
2	154	29,2	21,6	21,8	21,7	0,0	0,0	21,6	21,8	21,7	0,4%	1,35	1,34	1,35	30,9
3	110	26,9	15,0	15,0	14,4	4,8	4,8	19,9	19,8	19,3	-3,1%	1,36	1,36	1,40	39,9
4	98	31,0	17,2	17,5	17,4	6,0	6,0	23,2	23,5	23,4	1,1%	1,34	1,32	1,32	32,9
5	90	34,4	20,2	20,0	19,9	3,7	3,7	23,9	23,7	23,6	-1,4%	1,44	1,45	1,46	40,2
6	126	31,9	25,7	24,3	23,9	0,0	0,0	25,7	24,3	23,9	-7,1%	1,24	1,32	1,33	35,9
7	89	28,5	18,4	18,4	18,7	2,0	2,0	20,4	20,3	20,7	1,3%	1,40	1,40	1,38	38,0
8	193	28,1	15,9	16,4	16,2	2,6	2,6	18,5	19,0	18,8	1,6%	1,52	1,48	1,49	36,0
9	108	30,2	19,2	19,1	18,4	4,9	4,9	24,1	24,1	23,4	-3,2%	1,25	1,25	1,29	38,0
10	135	27,2	17,5	17,3	16,7	6,5	6,5	24,0	23,8	23,2	-3,3%	1,13	1,14	1,17	28,8
Gem	123,2	29,4	18,8	18,8	18,5	3,4	3,4	22,2	22,2	21,9	-1,5%	1,32	1,32	1,34	34,9
Samenvatting rantsoen per kg ds															
Bedrijf	Gevoerde ds	Gemonsterde ds	Gevoerde eiwit	Gemonsterde eiwit	Gevoerde celstof	Gemonsterde celstof	Gevoerde suiker	Gemonsterde suiker	Gevoerde zetmeel	Gemonsterde zetmeel	Gevoerde Ruw as	Gemonsterde Ruw as	Gevoerde Ruw vet	Gemonsterde Ruw vet	Verteerbaarheid NDF
1	38,6%	33,3%	117	133	202	217	101	32	176	195	73	73	31	41	62,8
2	39,1%	39,0%	172	166	178	171	55	58	217	188	76	75	33	39	67,6
3	41,5%	40,0%	159	163	217	247	65	54	98	87	96	83	36	40	62,9
4	44,3%	44,1%	150	130	225	225	54	58	162	110	83	81	33	34	67,4
5	39,5%	38,7%	157	160	197	227	80	29	190	158	66	77	31	37	63,1
6	39,9%	38,0%	164	167	179	170	45	27	197	210	67	71	41	44	66,3
7	37,1%	37,7%	173	178	120	185	54	41	176	159	74	82	38	40	68,1
8	38,2%	38,0%	158	158	214	214	67	67	159	159	73	73	35	35	74,0
9	35,8%	34,3%	121	135	202	194	36	38	192	188	62	63	31	39	60,3
10	35,3%	34,2%	123	136	222	222	34	27	155	162	76	78	35	36	63,1
Gem	38,9%	37,7%	149	153	195	207	59	43	172	162	75	76	34	39	66

Verdeling schudbox tussen de bedrijven										
Bedrijf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laag 1 Voor	18%	7%	9%	38%	7%	23%	56%	49%	28%	29%
Midden	38%	16%	7%	35%	7%	26%	35%	45%	28%	25%
Achter	23%	18%	13%	26%	9%	22%	29%	40%	27%	31%
Laag 2 Voor	44%	48%	55%	31%	56%	38%	15%	20%	32%	44%
Midden	25%	40%	53%	31%	56%	34%	21%	24%	31%	44%
Achter	41%	39%	50%	39%	54%	36%	25%	28%	32%	40%
Laag 3 Voor	34%	39%	24%	24%	26%	31%	22%	23%	34%	24%
Midden	34%	37%	27%	26%	26%	31%	33%	23%	35%	24%
Achter	31%	36%	23%	28%	26%	32%	35%	24%	34%	23%
Laag 4 Voor	5%	6%	12%	7%	11%	9%	7%	8%	5%	4%
Midden	4%	7%	13%	8%	12%	9%	12%	8%	6%	7%
Achter	5%	7%	13%	7%	11%	9%	11%	8%	7%	6%

