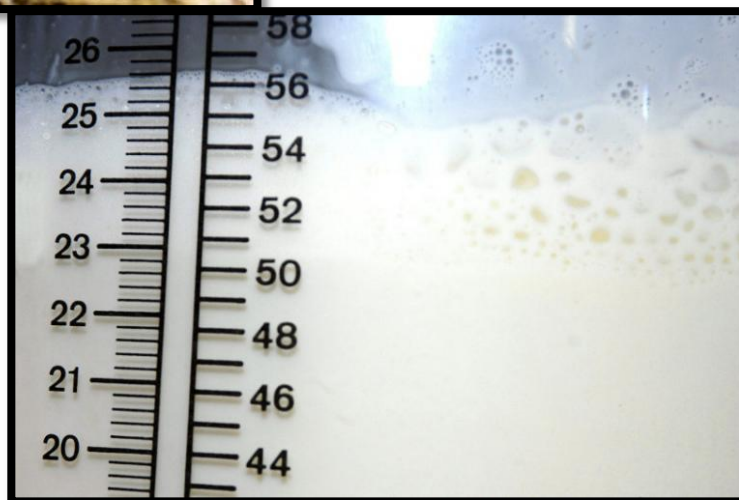


AFSTUDEERWERKSTUK

VOEREFFICIËNTIE: HET ESSENTIËLE KENGETAL



Auteur: Derk-Jan Ulderink

Opleiding: Dier- en Veehouderij

Organisatie: Aeres Hogeschool Dronten

Plaats: Laag Zuthem

Datum: 31 mei 2017

Afstudeerdocent: dhr. H. Valk

AFSTUDEERWERKSTUK

VOEREFFICIËNTIE: HET ESSENTIËLE KENGETAL

Een afstudeerwerkstuk over de bepaling van het kengetal voerefficiëntie en de daarbij behorende extra inkomsten op laag- en hoogproductieve melkveebedrijven.

Afstudeerdocent: dhr. H. Valk

E-mailadres: h.valk@aeres.nl

Telefoonnummer (bedrijf): 5463

Auteur: Derk-Jan Ulderink

Opleiding: Dier- en Veehouderij

E-mailadres: 3018352@aeres.nl

Telefoonnummer: 06-13695496

Organisatie: Aeres Hogeschool

E-mailadres: info.hogeschool.dronten@aeres.nl

Plaats: Laag Zuthem

Datum: 31 mei 2017



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

Dit afstudeerwerkstuk is geschreven in het kader van mijn functie als student Dier- en Veehouderij aan de Aeres Hogeschool te Dronten.

Vorm en inhoud van dit afstudeerwerkstuk zijn informatief. Het is een afstudeerwerkstuk dat de voerefficiëntie en de extra te behalen inkomsten op zowel laag- als hoogproductieve melkveebedrijven in Nederland bepaald.

Dit afstudeerwerkstuk is niet gerealiseerd door middel van een opdracht vanuit mijn stagebedrijf, echter uit eigen initiatief ontworpen, opgezet en uitgevoerd. Dit rapport is bestemd voor melkveehouders, mengvoederbedrijven en overige belangstellenden. Bovendien vermeld ik, dat dit rapport onderdeel is van het afstudeertraject aan de Aeres Hogeschool te Dronten.

Tenslotte wil ik graag mijn dank uitspreken richting medestudenten en docenten van de Aeres Hogeschool te Dronten, vanwege hun suggesties en adviezen omtrent het afstudeerwerkstuk. Bovendien gaat mijn dank uit naar de melkveebedrijven, die hebben deelgenomen aan het onderzoek en een bijdrage hebben geleverd aan het eindresultaat. In het bijzonder wil ik dhr. H. Valk van de Aeres Hogeschool te Dronten bedanken voor zijn gedetailleerde commentaar, kritische opmerkingen en begeleiding gedurende de afstudeerperiode.

Laag-Zuthem, mei 2017

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Inhoudsopgave	4
Samenvatting.....	5
Summary	6
1. Inleiding	7
1.1 Definitie van 'voerefficiëntie'	7
1.2 Welke factoren beïnvloeden het kengetal voerefficiëntie?.....	11
2. Materiaal & Methode.....	16
2.1 Materiaal	16
2.2 Methode.....	16
3. Resultaten.....	19
3.1 Huidige voerefficiëntie laag- en hoogproductieve melkveebedrijven	19
3.2 Berekening extra jaarlijkse inkomsten bij verhoging van de voerefficiëntie	21
3.3 Gemiddelde verschil in extra inkomsten tussen laag- en hoogproductieve melkveebedrijven .	22
3.4 Statistische analyse	23
4. Discussie	26
5. Conclusies en aanbevelingen	28
5.1 Conclusies.....	28
5.2 Aanbevelingen.....	30
Bronnenlijst	31
Bijlagen	33
Bijlage 1: Invulformulier bepaling voerefficiëntie	33
Bijlage 2: Onderzoeksgegevens deelnemende melkveebedrijven.....	36
Bijlage 3: SPSS-outputset toetsen	48

Samenvatting

Binnen de bedrijfsvoering van een Nederlands melkveebedrijf spelen vele facetten een grote rol, waaronder voeding. Goede voeding is namelijk de basis voor een gezonde rundveestapel. Echter, ook vanuit economisch perspectief speelt voeding een grote rol binnen een melkveebedrijf. Met de huidige voerprijzen en voerkosten is het voor melkveehouders van belang om voedermiddelen optimaal te benutten binnen het rantsoen om zo het saldo te beheersen. Het sturen op de optimale benutting kan worden volbracht met het kengetal 'voerefficiëntie'. Dit kengetal weergeeft de hoeveelheid kg meetmelk, die uit één kg drogestof geproduceerd kan worden. Voeradviseurs berekenen dit kengetal voor melkveehouders aan de hand de rantsoenberekening. Hieruit volgt een geschatte en berekende voerefficiëntie. Echter, voeradviseurs berekenen niet wat deze voerefficiëntie exact oplevert. En daar gaat het juist om voor een melkveehouder: wat levert het mij op? Deze vraag is met name van belang, omdat de voerkosten op Nederlandse melkveebedrijven 25 tot 35 procent van de kostprijs van de melk bedragen. Dit geeft daarentegen nog steeds niet duidelijk en overzichtelijk aan, wat dit in de praktijk oplevert voor verschillende groepen melkveehouders. Het is dus van belang om de extra inkomsten van zowel laag- als hoogproductieve bedrijven te onderzoeken. Daarom is deze hoofdvraag geformuleerd:

Hoeveel extra inkomsten kan een laag- en hoogproductief melkveebedrijf jaarlijks genereren op basis van de huidige marktprijzen bij een toename van de voerefficiëntie van 0,1 kg melk per kg drogestof?

Om deze hoofdvraag te beantwoorden is een onderzoek uitgevoerd bij zowel laag- als hoogproductieve melkveebedrijven. Gedurende negen dagen (drie melkleveranties) zijn alle voer- en melkgegevens bijgehouden op drie hoogproductieve melkveebedrijven en drie laagproductieve melkveebedrijven. Op basis hiervan is de voerefficiëntie per melkveebedrijf bepaald. Uit het onderzoek is gebleken, dat de gemiddelde voerefficiëntie bij hoogproductieve melkveebedrijven 1,48 kg melk per kg drogestof betreft en dat de uitkomst van de gemiddelde voerefficiëntie bij de laagproductieve melkveebedrijven 1,22 kg melk per kg drogestof is gebleken. Bovendien is aan de hand van de voer- en melkgegevens berekend, hoeveel extra inkomsten de laag- en hoogproductieve melkveebedrijven jaarlijks kunnen genereren bij een verhoging van de voerefficiëntie van 0,1 kg melk per kg drogestof. Hierbij is gebruik gemaakt van een berekening van mengvoederfabrikant For Farmers. Hieruit is naar voren gekomen, dat een hoogproductief melkveebedrijf jaarlijks gemiddeld € 31.215,- aan extra inkomsten kan genereren, wanneer de voerefficiëntie met 0,1 kg melk per kg drogestof wordt verhoogd. De laagproductieve melkveebedrijven verkrijgen een extra bijdrage van gemiddeld € 11.902,- per jaar aan extra inkomsten, wanneer de voerefficiëntie 0,1 kg melk per kg drogestof stijgt. Deze extra inkomsten zijn een goede stimulans voor melkveehouders om de rantsoenefficiëntie te optimaliseren. Het verhogen van de voerefficiëntie levert extra inkomsten op, echter kan ten koste gaan van de conditiescore van de melkveestapel, de (voer)kosten en de winst. Het verhogen van de voerefficiëntie moet dus wel 'boekhoudtechnisch' gezien interessant zijn. Het uiteindelijke doel van voerefficiëntie is om de voeding op een melkveebedrijf te monitoren en bij te sturen om hierdoor zowel het technische als het bedrijfseconomische resultaat te optimaliseren.

Summary

Within the operations of a Dutch dairy farm many facets play a major role, including nutrition. Good nutrition is the basis for a healthy herd of cattle. However, from an economic perspective, nutrition plays a major role in a dairy farm. With current feed prices and feed costs, it is important for dairy farmers to optimize utilization of feed materials to control the margin. Steering on optimal utilization can be accomplished by the "feed efficiency" key. This key figure shows the amount of kg of milk, which can be produced from one kilogram of dry matter. Feed advisers calculate this key figure for dairy farmers on the basis of the ration calculation. This follows an estimated and calculated feed efficiency. However, feed advisers do not calculate exactly what this feed efficiency results. And that's what matters to a dairy farmer: how much profit does it give me? This question is particularly important because the feed costs on Dutch dairy farms amount to 25 to 35 percent of the cost of milk. This, on the other hand, still does not show clearly what this means in practice to different groups of dairy farmers. Therefore, it is important to investigate the extra income of low and high-productivity dairy farms. That's why this main question is formulated:

How much additional income can a low and high-productivity dairy farm generate annually based on current market prices with an increase in feed efficiency of 0.1 kg of milk per kg of dry matter?

In order to answer this main question, an investigation was conducted in low and high-productivity dairy farms. During nine days (three milk deliveries), all feed and milk data were recorded on three high-productivity dairy farms and three low-productivity dairy farms. Based on this, the feed efficiency per dairy farm is determined. The investigation has shown that the average feed efficiency in high-productivity dairy farms is 1.48 kg milk per kg dry matter intake (DMI) and that the average feed efficiency in low-productivity dairy farms results 1.22 kg milk per kg DMI. Based on feed and milk data, the additional annual income of low-productivity and high-productivity dairy farms could be calculated at an increase in feed efficiency of 0.1 kg of milk per kg DMI. A calculation of compound feed manufacturer For Farmers has been used. This has shown that a high-productivity dairy farm can generate an average of € 31.215, - annually when the feed efficiency is increased by 0.1 kg of milk per kilogram DMI. The low-productivity dairy farms receive an additional contribution of € 11,902, - per annum on additional income, when the feed efficiency increases 0.1 kg of milk per kilogram DMI. These additional income are a good incentive for dairy farmers to optimize their ration efficiency. Increasing feed efficiency generates additional income, but can also effect the body condition score of the cows, the (feed) costs and the profit negatively. Therefore, increasing the feed efficiency must be interesting in accounting terms. The ultimate purpose of feed efficiency is to monitor and adjust the feed on a dairy farm to optimize the technical and the business economics.

1. Inleiding

In dit afstudeerwerkstuk zal een vraagstuk uit de melkveehouderijsector worden behandeld. Dit is een vraagstuk dat in het hedendaagse leven van een melkveehouder veelvuldig aan bod komt.

De Nederlandse melkveehouderijsector speelt op internationaal niveau een grote rol. In 2016 bereikte de Nederlandse export van Agri & Food met € 94 miljard een record (Melkveebedrijf, 2017). Daarmee is de Agri & Food sector goed voor maar liefst 22 procent van de totale export van Nederland. Hiervan bedraagt de export van zuivel en eieren in 2016 € 7,2 miljard (Ruijs & Jukema, 2017). Om deze bedragen te realiseren is een oordeelkundige bedrijfsvoering op melkveebedrijven nodig. Binnen de bedrijfsvoering van een Nederlands melkveebedrijf spelen vele facetten een grote rol, waaronder voeding. Goede voeding is namelijk de basis voor een gezonde rundveestapel. Echter, ook vanuit economisch perspectief speelt voeding een grote rol binnen een melkveebedrijf. Met de huidige voerprijzen en voerkosten is het voor melkveehouders van belang om voedermiddelen optimaal te benutten binnen het rantsoen om zo het saldo te beheersen (Roelofs, 2012). Doordat de marges in de melkveehouderij reduceren is het noodzakelijk om dit te realiseren. Sturen op saldo zal in de toekomst een steeds grotere rol gaan spelen. De huidige mestwetgeving (invoering fosfaatrechten per 1 januari 2018) zorgt ervoor dat melkveehouders meer aandacht moeten geven aan voerproductie en optimaal met meststoffen om moeten gaan. Na het invoeren van het fosfaatrechtenstelsel wordt uitbreiden van de veestapel steeds moeilijker voor melkveehouders. De nadruk zal daarom steeds meer gelegd worden op een hogere melkproductie per koe (Van Duinkerken et al., 2007). Dit betekent dat naast de output (melkproductie) ook naar de input (voer) gekeken moet worden. Om een hogere melkproductie te realiseren behoort het rantsoen van uitstekende kwaliteit te zijn. Rantsoenoptimalisatie en een optimale voerbenutting dragen bij aan het verbeteren van de melkproductie (De Vries, 2015).

Hoge voerkosten en aanstaande regelgevingen dwingen melkveehouders dus om efficiënter met het voermanagement om te gaan. Dit kan worden geuit in het kengetal 'voerefficiëntie'. Dit kengetal weergeeft de hoeveelheid kg meetmelk, die uit één kg drogestof geproduceerd kan worden (Roelofs, 2012). Voeradviseurs berekenen dit kengetal voor melkveehouders aan de hand de rantsoenberekening. Hieruit volgt een geschatte en berekende voerefficiëntie. Echter, voeradviseurs berekenen niet wat deze voerefficiëntie exact oplevert. En daar gaat het juist om voor een melkveehouder: wat levert het mij op? Het antwoord op deze vraag blijft onduidelijk. Het is daarom logisch, dat melkveehouders het kengetal voerefficiëntie opzij zetten, omdat geen duidelijkheid bestaat over de financiële voordelen van het kengetal.

Om het kengetal voerefficiëntie weer onder de aandacht te brengen bij melkveehouders, is het essentieel om het begrip 'voerefficiëntie' inhoudelijk door te nemen. Hierbij wordt ook bekeken naar wat bekend is, wat betreft de financiële voordelen van het kengetal voerefficiëntie. Aan de hand hiervan kan worden vastgesteld, wat onbekend is en waar onderzoek naar gedaan behoort te worden.

1.1 Definitie van 'voerefficiëntie'

Kengetallen om de voeding op een melkveebedrijf te monitoren en bij te sturen zijn belangrijk voor zowel het technische als het bedrijfseconomische resultaat (Van Schooten & Dirksen, 2013). Het kengetal voerefficiëntie kan hierbij een handig instrument zijn. Het kengetal voerefficiëntie wordt

uitgedrukt in 'kilogram melk per opgenomen kilogram voer' (kg melk/kg drogestof). Wanneer dit in een formule wordt geplaatst, ontstaat het volgende:

Voerefficiëntie = (meet)melkproductie (kg) / voeropname (kg ds)

De uitkomst van deze formule is een getal dat over het algemeen tussen de één en twee ligt. Een voerefficiëntie van bijvoorbeeld 1,4 betekent dus feitelijk dat 1,4 kg melk wordt geproduceerd uit 1 kg drogestof. Verder blijkt dat de gemiddelde voerefficiëntie bij Nederlandse melkveehouders tussen de 1,3 en 1,5 varieert (Hietkamp, 2011). In de formule van de voerefficiëntie wordt uitgegaan van de hoeveelheid geproduceerde meetmelk. Om melk met een gegeven percentage vet en eiwit om te rekenen in meetmelk geldt de volgende formule(CVB, 2012):

FPCM = (0,337 + 0,116 x %F + 0,06 x %P) x M

M = werkelijke melkgift in kg per dag;

%F = vetpercentage;

%P = eiwitpercentage;

De voerefficiëntie kan momenteel aan de hand van rekenmodellen worden vastgesteld.

Mengvoederbedrijven als Agrifirm en For Farmers hebben rekenmodellen gecreëerd, waarmee een melkveehouder eenvoudig een geschatte uitkomst van de voerefficiëntie kan bepalen .

1.1.1 Richtlijnen voor de voerefficiëntie

Het kengetal voerefficiëntie kent een optimale streefwaarde, namelijk tussen de 1,3 kg melk per kg drogestof en de 1,6 kg melk per kg drogestof (Hietkamp, 2011). Het kengetal kent een optimum en kan daarom te gering zijn, maar ook te hoog. 'Des te hoger de voerefficiëntie, des te beter' gaat dus niet altijd op. In het begin van de lactatie is de voerefficiënt heel hoog en lijken de melkkoeien heel efficiënt. Echter, de oorzaak hiervan is de negatieve energiebalans, waardoor vetmobilisatie plaatsvindt. De lichaamsreserves van de melkkoe worden dan ingezet voor de melkproductie. Zodra de energieopname hoger is dan de energieafvoer, treedt de herstelfase in (Van Laarhoven et al., 2013). Dat is meestal na de top van de productie (vier tot tien weken na het afkalven). Er is dan sprake van een positieve energiebalans (PEB) en de weerstand en de conditie nemen weer toe. Deze fase wordt de persistentiefase genoemd, waarin naast herstel het op peil houden van de productie het doel is. Vanaf deze fase daalt de voerefficiëntie, doordat de opslag van vet is toegenomen en de conditie van de melkkoe is hersteld (Van Schooten & Dirksen, 2013). De ambitie moet er zijn om de voerefficiëntie te verhogen bij gelijkblijvend lactatiestadium of het rantsoen moet worden gecorrigeerd voor de energiereserves van de melkkoe. In tabel 1 staan de richtlijnen voor de voerefficiëntie voor verschillende diergroepen. De richtlijnen zijn afkomstig van een aantal verschillende voeradviseurs.

In tabel 1 zijn de globale richtlijnen voor de voerefficiëntie bij verschillende groepen dieren weergegeven (Van Schooten & Dirksen, 2013).

Tabel 1: Globale richtlijnen voor voerefficiëntie

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

Lage uitkomsten van de voerefficiëntie worden geassocieerd met:

- Later lactatiestadium
- Hogere ruwvoergift
- Hoger NDF-gehalte (dus meer celwandkoolhydraten) in het rantsoen
- Toename van de conditie
- Pensverzuring
- Dracht
- Hittestress
- Afleggen van grote afstanden

Een hoge voerefficiëntie wordt gecorreleerd met:

- Hogere melkopbrengsten
- Vroeger lactatiestadium
- Conditieverlies
- Hogere leeftijd
- Ruwvoerders van hoge kwaliteit
- Verbeterde pensfermentatie
- Gebruik van buffers en pensstabilisatoren
- Verbeterde voervertering

(Van Zijderveld, 2011)

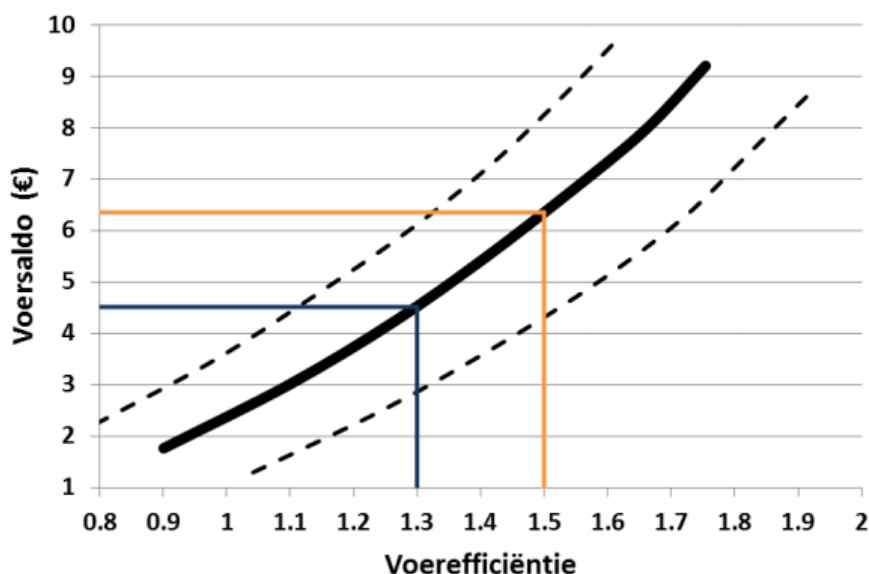
1.1.2 Wat is het belang van voerefficiëntie?

Voerefficiëntie op een melkveebedrijf wordt steeds essentiëler. Hoofdzakelijk in deze tijd, waarin fosfaatrechten, grondgebondenheid en lage marktprijzen de koers bepalen. Hiernaast is het kengetal voerefficiëntie van groot belang, vanwege dat de voerkosten 25 tot 35 procent van de kostprijs van de melk bepalen (AgruniekRijnvallei, 2015). Wanneer de voerefficiëntie verbetert kan worden met 0,1 kg melk per kg drogestof, levert dit bij de huidige voerprijzen van 15 cent per kg drogestof ruwvoer en 30 cent per kg drogestof krachtvoer een besparing op van 1 cent per kg meetmelk.

Tevens is uit een onderzoek van Van Schooten & Dirksen (2013) van Wageningen UR Livestock Research in 2007 naar voren gekomen, dat het kengetal voerefficiëntie sterk gerelateerd is aan het saldo. Dit (voer)saldo kan worden berekend door de kosten van het ruwvoer en het krachtvoer (in centen/100 kg melk) af te trekken van het aantal euro's melkgeld (per 100 kg melk). In formulevorm wordt dit:

Voersaldo (in €/koe/dag) = (Melkgeld (in € /100 kg melk) – kosten ruwvoer en krachtvoer (in €/100 kg melk))

De relatie tussen het kengetal voerefficiëntie en het kengetal voersaldo kan worden uitgezet in een figuur. Uit figuur 1 komt naar voren, dat bij een verhoging van de voerefficiëntie van 1,3 kg melk/ kg drogestof naar 1,5 kg melk/ kg drogestof, het voersaldo stijgt van €4,50 naar €6,35 per koe per dag.



Figuur 1: Relatie tussen voerefficiëntie en voersaldo per koe per dag

1.1.3 Onderscheid voerefficiëntie, voederconversie en residuele voeropname

Naast het kengetal voerefficiëntie is er ook een ander gelijknamig kengetal: voederconversie. Dit kengetal wordt met name in de vleeskuikensector en de vleesvarkensector gebruikt. De grote overeenkomst tussen de twee kengetallen is dat zowel de voerefficiëntie als de voederconversie een bepaalde efficiëntie berekenen. Het grote verschil is echter waarneembaar in de uitkomst van de formules. Het kengetal 'voerefficiëntie' bepaald, zoals al is vermeld, de hoeveelheid kg melk per kg drogestof. Bij het kengetal 'voederconversie' wordt de uitkomst uitgedrukt in hoeveelheid 'kg drogestof per kg melk' (Van Duinkerken et al., 2007). Beide kengetallen worden in formulevorm als volgt gedefinieerd:

Voederconversie = input / output = voeropname (kg DS) / (meet-)melkproductie (kg)

Voerefficiëntie = output / input = (meet-)melkproductie (kg) / voeropname (kg ds)

Tenslotte kan de variatie in voerefficiëntie bij melkkoeien onderzocht worden door middel van het kengetal 'residuele voeropname' (VandeHaar et al., 2016). Dit kengetal beoordeelt de efficiëntie van het voer ten opzichte van de onderhoudsbehoefte van de melkkoe. Melkkoeien, die de bruto-energie van voer efficiënter omzetten in netto-energie of lagere onderhoudsbehoeften hebben op basis van het lichaamsgewicht, verbruiken minder voer dan verwacht en verkrijgen daarom een negatieve residuele voeropname. In dit afstudeerwerkstuk zal alleen de definitie 'voerefficiëntie' worden behandeld.

1.2 Welke factoren beïnvloeden het kengetal voerefficiëntie?

In deze paragraaf zullen de belangrijkste factoren worden besproken, die het kengetal voerefficiëntie kunnen beïnvloeden. Deze kunnen worden ingedeeld in de categorieën: voergebonden factoren, managementfactoren, diergebonden factoren en omgevingsfactoren.

1.2.1 Voergebonden factoren

Één van de voornaamste voergebonden factoren, dat invloed uitoefent op de voerefficiëntie, is de voederwaarde per kg drogestof van het rantsoen (Van Schooten & Dirksen, 2013). Naarmate de voederwaarde van het gevoerde rantsoen hoger is, neemt een koe per kg opgenomen drogestof meer voederwaarde op en zal daarom de voerefficiëntie ook hoger zijn. Hiernaast is een optimaal rantsoen gunstig voor de uitkomst van de voerefficiëntie. Een rantsoen met een optimaal eiwitgehalte en voldoende structuur zorgt namelijk voor een goede penswerking en zorgt daarmee voor een goede vertering van het voer. Voldoende structuur in het rantsoen bevordert dus het fermentatieproces. Echter, teveel structuur in het rantsoen is nadelig voor de uitkomst van de voerefficiëntie. Een onderzoek uit 2003 toont namelijk dat veel lactatiedagen, een hoge drogestofopname, een hoog NDF-gehalte en een aanzienlijk ADF-gehalte een negatieve invloed hebben op de voerefficiëntie (Britt et al., 2003). Een hoge melkproductie staat wel in gunstige relatie met het kengetal. Tevens behoort het pensmilieu optimaal te zijn om het voer te kunnen fermenteren. Het blijkt dat meer dan 65% van de beschikbare energie uit het voer voor de koe afkomstig is uit microbiële pensfermentatie (Roelofs, 2012). Dit betekent dus dat wanneer men de melkkoeien voer toedient, men in feite de pensbacteriën voert. Hiernaast kan het toevoegen van extra bijproducten aan het rantsoen de pensbacteriën positief motiveren. Uit onderzoek is gebleken dat bedrijven met bijproducten een 0,05 hogere voerefficiëntie hebben zonder dat er enige correlatie is met VEM per kg drogestof. Bijproducten hebben dus een toegevoegde waarde voor zowel de koe als de pensbacteriën. Een oorzaak van de hogere voerefficiëntie kan het opmengen van ruwvoer met smakelijke voedingsmaterialen zijn of het verstrekken van een breder aanbod van fermenteerbare koolhydraten, waardoor de pensfermentatie beter functioneert. Naast het samenstellen van een optimaal rantsoen is de ruwvoer kwaliteit en dus de ruwvoerwinning van groot belang (De Vries, 2015). Een goede, kwalitatieve kuil begint bij de bemesting van de percelen. Hierbij is het van belang om naar behoefte te bemesten en niet op elk perceel dezelfde hoeveelheid mest toe te dienen. Verder heeft het maaimoment en de veldduur veel invloed op de voerefficiëntie. Hoe later het maaimoment of hoe langer de veldduur, des te hoger het drogestofpercentage van het product, waardoor een grotere kans bestaat op broeiverliezen en uiteindelijk de melkproductie negatief beïnvloedt. Het optimale drogestofpercentage van graskuilen ligt tussen de 35 en 45% (Abbink, 2013).

1.2.2 Managementfactoren

Tevens kan het management invloed hebben op de uitkomst van de voerefficiëntie. Allereerst heeft de voermethode effect op de voerefficiëntie (Van Schooten & Dirksen, 2013). Hierbij is het van belang om nauwkeurig te voeren en indien mogelijk meerdere keren per dag de melkkoeien te voeren. Ook het hanteren van voldoende restvoer heeft een positief effect op de voerefficiëntie. Wanneer geen restvoer wordt aangetroffen bij de melkkoeien is dit niet wenselijk, omdat naar een geleidelijke voeropname over de dag en naar een continu aanbod van voer moet worden gestreefd. Een restvoerpercentage tussen de 3-5% kan als richtlijn worden gebruikt (Agrifirm, Drogestofopname

verhogen, 2016). Bij een rantsoen met weinig smakelijkheid is het toepasselijk om 10% restvoer te accepteren. Bij meer dan 5% restvoer zal de oorzaak onderzocht moeten worden, door middel van het opnemen van de kuiltemperatuur en het beoordelen van de smakelijkheid van het rantsoen. Bovendien is het relevant om over voldoende vreetruimte te beschikken, aldus Van Schooten en Dirksen (2013). Bij voldoende vreetruimte kunnen ranglagere melkkoeien namelijk ook voldoende vreten. Een andere factor binnen het management dat invloed uitoefent op de voerefficiëntie is de vruchtbaarheid. Hierbij heeft een kortere tussenkalftijd een gunstig effect op de voerefficiëntie van de veestapel (Knook, 2014). Dit kan worden gerealiseerd door vetmobilisatie in de droogstandsperiode te vermijden en de drogestofopname in de droogstand te stimuleren. Hiernaast heeft voldoende bewegingsruimte en een ruime ligplaats een positieve werking op de vruchtbaarheid van droge koeien. Bovendien is het belangrijk om in een hygiënische omgeving te werken en in een hygiënische omgeving de koe te laten afkalven. Verder is tochtigheidswaarneming een essentieel punt voor de vruchtbaarheid. Indien sprake is van een grotere of groeiende veestapel kunnen hulpmiddelen als een tochtdetectiesysteem worden ingezet om de vruchtbaarheid te monitoren. Tenslotte leiden gezondheidsstoornissen bij de veestapel tot een lagere drogestofopname en een relatief nog lagere melkproductie, wat nadelig is voor de voerefficiëntie (Van Schooten & Dirksen, 2013). Ook is koecomfort een relevant thema bij de voerefficiëntie. Melkkoeien zonder stress vreten namelijk meer en benutten de voedingsstoffen vele malen beter, dan wanneer wel sprake is van stress in de koppel.

1.2.3 Diergebonden factoren

Overigens zijn er diergerelateerde factoren, die de voerefficiëntie kunnen beïnvloeden. Ten eerste kan worden vastgesteld dat een hogere melkproductie positief is voor de resultaten van de voerefficiëntie, schrijven Van Schooten & Dirksen (2013) in het rapport. Daarnaast kunnen lactatiestadium en dracht een zowel positieve als negatieve werking hebben op de efficiëntie van het voer. In het begin van de lactatie van een melkkoe is de voerefficiëntie hoger, doordat de melkkoe zich bevindt in een negatieve energiebalans. Aan het eind van de lactatie kan de voerefficiëntie ruim 50% lager zijn, dan in het begin van de lactatie (Thomson et al., 2001). Dit komt, doordat de melkkoe haar conditie herstelt en voedingsstoffen inzet voor de groei van de vrucht. Een andere, belangrijke diergebonden factor betreft de leeftijd van de melkkoe. Wanneer melkkoeien ouder zijn, zijn deze gemiddeld gezien groter van postuur en hebben hierdoor grotere organen, waardoor deze over een grotere capaciteit beschikken om voer te verwerken, dan jongere melkkoeien. Vaarzen hebben dus een negatieve werking op de voerefficiëntie (Sweep, 2012). Doordat vaarzen tijdens de eerste lactatie gemiddeld 100 kg groeien, is de drogestofopname bij deze groep in verhouding veel hoger. Een duurzame veestapel met gemiddeld oudere melkkoeien is dus efficiënter, dan een veestapel met jonge melkkoeien en vaarzen. Uit onderzoek blijkt, dat de voerefficiëntie van oudere melkkoeien dan ook 0,3 kg melk per kg drogestof hoger ligt, dan van jonge melkkoeien en vaarzen. De laatste diergerelateerde factor dat in relatie staat met het kengetal voerefficiëntie is volgens Van Schooten & Dirksen (2013) de genetische aanleg van melkkoeien. Tussen verschillende rassen en tussen koppels melkkoeien zijn verschillen in genetische aanleg voor melkproductie en gewicht waar te nemen, die invloed kunnen hebben op de voeropnamecapaciteit en de voerefficiëntie. Bovendien komt naar voren, dat de voeropnamecapaciteit gepaard gaat met een hogere melkproductie. Melkkoeien van het ras Friesian Holstein in het midden van de lactatie produceren meer kilogrammen melk, eiwit en vet, dan melkkoeien van het ras Jersey. Echter, Jersey's zijn efficiënter dan Friesian Holstein melkkoeien in de omzetting van de opgenomen drogestof naar gecorrigeerde

melkbestanddelen (1,63 tegen 1,49 kg/kg ds), melkvet (79 tegen 67 gram/kg ds) en metabolische energieopname naar melkenergie (43 tegen 37%) (Mackle et al., 1996). In de afgelopen jaren is uitvoerig onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om werkelijk te fokken op voerefficiëntie. Er is echter nog geen fokwaarde om op een betere voerefficiëntie van melkkoeien te fokken, doordat de gegevensverzameling van ruwvoeropname zeer kostbaar is (De Haas et al., 2011). Momenteel is bekend, dat de geschatte erfelijkheidsgraad van voerefficiëntie 0,30 is. Dit houdt in, dat dertig procent van de variatie tussen dieren verklaard kan worden door de genetische aanleg. De erfelijkheidsgraad van de melkproductie is vergelijkbaar en in de afgelopen decennia is aangetoond dat melkgift een kenmerk is, waarop men veel genetische vooruitgang kan boeken. Vanwege dat voerefficiëntie op grote schaal moeilijk meetbaar is, is de melkveesector benieuwd of het fokken met genomic selection op voerefficiëntie mogelijk is. Om met genomic selection te fokken op een kenmerk, behoren er van een groep dieren betrouwbare gegevens van het betreffende kenmerk te zijn, maar ook DNA-materiaal uit bijvoorbeeld bloed of haar. Uit onderzoek blijkt, dat één merker statistisch significant indicatief is voor de residuele voeropname. Deze merker is gelegen op chromosoom 21. Verder is er een aanwijzing dat deze merker geassocieerd is met een nabijgelegen gen, dat mogelijk invloed heeft op de energiebalans of de voerefficiëntie. Deze geboekte resultaten brengt de fokkerij weer een stapje dichterbij de toekomst en geeft een vervolgonderzoek veel moed.

1.2.4 Omgevingsfactoren

Tenslotte zijn er ook indirecte factoren, die invloed hebben op de voerefficiëntie. Allereerst is de gezondheid van melkkoeien gerelateerd aan de uitkomst van de voerefficiëntie (Roelofs, 2012). Klauwproblemen en andere stoornissen hebben direct effect op de melkgift. Melkkoeien kunnen dan zelfs conditie verliezen wat de voerefficiëntie verder verlaagd. Jonge dieren, zoals vaarzen, moeten nog groeien en zijn meer in beweging, wat energie vraagt voor groei en onderhoud ten koste van melk. Uit een inventarisatie is bij 551 melkkoeien door onder andere Van Duinkerken (2007) het geschatte effect van gezondheidsstoornissen op de voeropname en de melkgift bepaald. Hieruit blijkt, dat bij 1 kg verminderde drogestofopname de melkproductie met 1,94 kg afneemt. Daarnaast speelt het klimaat een grote rol. Bij een hoge temperatuur (vanaf 20°C) en een hoge luchtvochtigheid daalt de voeropname en de melkproductie. De werking van natte en koude omstandigheden is gedurende dit onderzoek niet onderzocht. Wel is bepaald, dat melkkoeien goed bestand zijn tegen lage temperaturen als gevolg van de warmte ontwikkeling in de pens. Bij de voerefficiëntie zal men bedacht moeten zijn op de energiebehoefte voor lichaamswarmte, indien de lichaamstemperatuur beneden de 5 °C reikt. Een ander (wetenschappelijk) onderzoek komt met gelijke resultaten. Zowel melkkoeien met een hoge genetisch aanleg voor melkproductie als de controle groep (gemiddelde Verenigd Koninkrijk) hebben een lagere drogestofopname en een lagere hoeveelheid meetmelk geproduceerd, terwijl zowel de voerefficiëntie als de temperatuur en luchtvochtigheid toenamen (Hill & Wall, 2016). Dit impliceert, dat verbeteringen van het omzetten van voer naar melk de kosten van de verminderde melkproductie compenseert bij een warm klimaat, althans onder milde hittestressomstandigheden. Om de voerefficiëntie toch te verhogen bij melkkoeien met hittestress halverwege de lactatie, is het toevoegen van gistculturen aan het rantsoen een oplossing (Schingoethe et al., 2004).

Aan de hand van de gedane literatuurstudie kan het één en ander worden vermeld. Het blijkt, dat enkele mengvoederbedrijven rekenmodellen hebben ontwikkeld, zodat melkveehouders hun voerefficiëntie gemakkelijk kunnen berekenen. Wanneer deze rekenmodellen worden geanalyseerd,

blijkt dat een aantal belangrijke gegevens en handelingen niet worden meegenomen in de modellen. Allereerst wordt het drogestofpercentage van het restvoer achterwege gelaten. Dit is echter een belangrijke kwestie bij de voerefficiëntie, vanwege het drogestofpercentage van het restvoer kan verschillen met het drogestofpercentage van het gevoerde rantsoen. Hiernaast neemt niet elk rekenmodel de hoeveelheden separatiemelk mee in de berekening. Dit zijn geen grote hoeveelheden, echter niet onbelangrijk om mee te nemen bij de voerefficiëntiebepaling. Verder kan men in de rekenmodellen niet aangeven of er hoeveelheden van het gevoerde rantsoen naar andere diergroepen (zoals kalveren) wordt gebracht. Hierdoor maakt men een misstap, wanneer alleen de geladen voercomponenten worden genoteerd en worden gebruikt voor de berekening van de voerefficiëntie. Ook mist de optie om niet-melkgevende dieren in het koppel te noteren. Het is bij sommige melkveebedrijven gebruikelijk om hoogdrachtige vaarzen of hoogdrachtige melkkoeien bij de melkgevende koeien te laten lopen, zodat deze alvast het melkveerantsoen verkrijgen (close-uprantsoen) en zich kunnen klimatiseren in het melkveekoppel. De rekenmodellen van Agrifirm en For Farmers beschikken over een goede basis om de voerefficiëntie te bepalen, echter zullen moeten worden aangevuld met de genoemde opmerkingen.

Verder komt naar voren, dat de voerkosten 25 tot 35 procent van de kostprijs van de melk bedragen. Bovendien toont de literatuurstudie, dat een verbetering van de voerefficiëntie met 0,1 kg melk per kg drogestof, dit bij de huidige voerprijzen van 15 cent per kg drogestof ruwvoer en 30 cent per kg drogestof krachtvoer een besparing oplevert van 1 cent per kg meetmelk (AgruniekRijnvallei, 2015). Toch geven deze bepalingen nog steeds niet duidelijk en overzichtelijk aan, wat dit in de praktijk oplevert voor verschillende groepen melkveehouders. Er wordt in Veeteelt zelfs gesuggereerd, dat een hoge melkproductie per koe verre weg van gunstig is voor het gezinsinkomen van de melkveehouder (Van Zessen, 2012). Het is dus van belang om de extra inkomsten van zowel laag- als hoogproductieve bedrijven te onderzoeken. Het is te gecompliceerd om voor een melkveebedrijf te berekenen, wat de exacte winst betreft bij een bepaalde voerefficiëntie. Wel is meetbaar, wat de extra inkomsten zijn wanneer de voerefficiëntie wijzigt. Daarom is deze hoofdvraag geformuleerd:

Hoeveel extra inkomsten kan een laag- en hoogproductief melkveebedrijf jaarlijks genereren op basis van de huidige marktprijzen bij een toename van de voerefficiëntie van 0,1 kg melk per kg drogestof?

Deze onderzoeksvraag zal door middel van deelvragen worden beantwoord. Hierbij zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

-  ***Wat is de huidige voerefficiëntie op laag- en hoogproductieve melkveebedrijven?***
-  ***Hoe kunnen de extra jaarlijkse inkomsten worden berekend met betrekking tot het verhogen van de voerefficiëntie?***
-  ***Wat is het gemiddelde verschil in extra inkomsten tussen laag- en hoogproductieve melkveebedrijven?***

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden, zal een praktisch onderzoek behoren plaats te vinden naar de voerefficiëntie van een melkveestapel. In dit onderzoek zullen daarom een aantal facetten naar voren moeten komen om tot het gewenste resultaat te komen. Allereerst moet de te onderzoeken doelgroep worden vastgesteld. Zoals de hoofd- en deelvragen aangeven, zal gebruik moeten worden gemaakt van zowel laagproductieve als hoogproductieve melkveebedrijven. Op basis van deze gegevens kan worden vastgesteld, dat melkveebedrijven met een melkproductie tussen de

4.500 kg tot 8.000 kg melk en 8.000 kg tot 10.000 kg melk per melkkoe geschikt zijn voor het onderzoek. Om een betrouwbaar en representatief onderzoek uit te voeren, zal voor dit onderzoek gebruik worden gemaakt van minimaal zes tot tien melkveebedrijven (afhankelijk van beschikbaarheid en betreffende voorwaarden). Vervolgens zal de voerefficiëntie per drie dagen worden vastgesteld. Om de betrouwbaarheid van het onderzoek te verhogen zal het onderzoek gedurende drie maal drie dagen worden uitgevoerd. Overige voorwaarden van de deelnemende melkveebedrijven zullen in het hoofdstuk 'Materiaal en Methode' worden behandeld.

In hoofdstuk twee zal de 'Aanpak' van het afstudeerwerkstuk worden toegelicht. Hierbij komen 'Materiaal en Methode' met name aan bod. In het derde hoofdstuk van dit afstudeerwerkstuk worden de resultaten van het onderzoek vermeld. In de laatste twee hoofdstukken worden de discussie, conclusie en aanbevelingen behandeld. Tenslotte zijn de bronnenlijst en de bijlagen aan het eind van het afstudeerwerkstuk vermeld.

2. Materiaal & Methode

In dit hoofdstuk is de aanpak voor het afstudeerwerkstuk omschreven. Hierbij worden de thema's 'Materiaal' en 'Methode' toegelicht.

2.1 Materiaal

In deze paragraaf wordt het materiaal besproken, dat gedurende het onderzoek gebruikt zal worden. Hierbij zullen de voorwaarden van de deelnemende bedrijven worden toegelicht.

2.1.1 Bedrijven

De deelnemende bedrijven behoren te voldoen aan een aantal voorwaarden. Het onderzoek kan echter niet zomaar op een willekeurig melkveebedrijf worden uitgevoerd. Allereerst behoort het deelnemende melkveebedrijf beschikbaar te zijn in de periode week 16 tot 18. Verder behoren bedrijven deel te nemen, die een melkproductie hebben van 4.500 kg tot 8.000 kg melk en 8.000 kg tot 10.000 kg melk per koe. Gewenst is dat hierbij spreiding is binnen het onderzoek, oftewel dat meerdere bedrijven laagproductief zijn en meerdere bedrijven hoogproductief. Ten derde behoort het melkveebedrijf gebruik te maken van een voersysteem, waarbij de gewichten van de voercomponenten gewogen kunnen worden, zodat naderhand het drogestofpercentage van het rantsoen en dus de voeropname bepaald kan worden. Naast het gebruik van een voersysteem met nauwkeurige weeginrichting behoort het deelnemende melkveebedrijf ook het krachtvoerconsumptie te kunnen registreren. In de meeste gevallen kan dit worden uitgelezen uit de computer van de krachtvoerautomaat. Het is een voorwaarde, dat de melkkoeien alleen krachtvoer kunnen opnemen uit de krachtvoerautomaat en geen krachtvoer verstrekt krijgen in de melkstal, vanwege het feit dat het krachtvoerconsumptie niet in de melkstal gemeten kan worden. Hierbij is ook gewenst, dat de deelnemende bedrijven geen gebruik maken van een TMR-voersysteem, omdat het krachtvoerconsumptie minder nauwkeurig geregistreerd kan worden. Een andere voorwaarde is dat de deelnemende bedrijven gedurende het onderzoek geen weidegang toepassen bij de melkkoeien. Bij weidegang is de werkelijke drogestofopname namelijk niet te onderzoeken. Hiernaast moet de mogelijkheid er zijn om het restvoer op de bedrijven te kunnen wegen of in te schatten. Bovendien is het gewenst, indien mogelijk, dat de deelnemende bedrijven in bezit zijn van recente kuilanalyses en MPR-uitslagen. Tenslotte behoren de deelnemende bedrijven de hoeveelheden seperatiemelk te kunnen registreren en behoren de melkveehouders voldoende gemotiveerd te zijn om mee te werken aan het onderzoek.

2.2 Methode

In deze paragraaf worden de methode van het praktische onderzoek beschreven. Hierbij zullen worden vermeld, welke waarnemingen gedaan zullen worden en hoe de gegevens (statistisch) worden verwerkt.

2.2.1 Waarnemingen

Wanneer de melkveebedrijven zijn gevonden en benaderd, kunnen afspraken worden gemaakt wanneer de voerefficiëntie wordt bijgehouden en welke zaken geregistreerd moeten worden. In bijlage 1 zijn de invulformulieren voor het onderzoek te vinden. Echter de voerefficiëntie kan op verschillende manieren worden berekend. De meest eenvoudige manier is om het totale opgenomen

hoeveelheid voer (inclusief krachtvoer en bijproducten) gedurende drie dagen om te rekenen naar de hoeveelheid drogestof en deze vervolgens te delen op de driedaagse melkleverantie (Van Laarhoven et al., 2013):

1. Het gewicht van de gevoerde rantsoencomponenten wordt bepaald (laadlijst wanneer kg worden aangehouden).
2. De componenten worden met het drogestofpercentage vermenigvuldigd (= kg DS per component).
3. De hoeveelheden kg DS van de componenten worden bij elkaar opgeteld (= totale kg DS aangeboden).
4. Het gemiddelde drogestofpercentage wordt berekend (= totaal aangeboden DS/totaal aangeboden product x 100%).
5. Het restvoer wordt afgewogen en de hoeveelheid drogestof wordt bepaald (kg restvoer x drogestofpercentage). De totale hoeveelheid aangeboden drogestof wordt verminderd met de hoeveelheid drogestof uit restvoer (= opgenomen kg drogestof).
6. De driedaagse melkleverantie wordt geregistreerd, inclusief de niet geleverde melk.
7. Deze hoeveelheid melk wordt met de formule omgerekend naar kg meetmelk (FPCM) (= formule: $[0,337 + (0,116 \times \% \text{ vet}) + (0,06 \times \% \text{ eiwit})] \times \text{kg melkleverantie}$).
8. De totale hoeveelheid meetmelk (FPCM) wordt gedeeld door de totale kg opgenomen drogestof (van 3 dagen). De voerefficiëntie op basis van de drogestof-opname is uitgerekend.

Om de drogestofpercentages van de voercomponenten te bepalen, zal gebruik worden gemaakt van de kuilanalyses en rantsoenberekeningen. Wanneer de voercomponenten zelf zullen worden bemonsterd, bestaat de kans op onnauwkeurigheden. De kuilanalyses van bijvoorbeeld Eurofins Agro weergeven een betrouwbaar beeld van de gehele kuil en zijn daardoor veel representatiever. Echter, wanneer wordt getwijfeld aan het drogestofpercentage van de werkelijke, gevoerde voercomponenten in vergelijking tot de kuilanalyse zal deze zelf worden geanalyseerd door middel van een droogstoofoven. Tevens wordt de hoeveelheid restvoer en het drogestofpercentage hiervan meegenomen in het onderzoek. Het restvoer zal elke onderzoeksdag worden bepaald van het gevoerde rantsoen van de vorige dag. Echter, het drogestofpercentage van het restvoer is niet overeenkomstig met het drogestofpercentage van het gevoerde rantsoen, doordat melkkoeien gedurende het vreten, selecteren en hierdoor veel speeksel achterlaten in het rantsoen. Daarom zal hiervoor een correctiefactor worden gebruikt, die gedurende het onderzoek wordt bepaald. Naast het registreren van de voercomponenten behoren ook andere gegevens te worden genoteerd. Het betreft de volgende gegevens:

- ✚ Aantal melkkoeien (aan de melk)
- ✚ Aantal niet-melkgevende melkkoeien in de koppel (droge koeien/pinken)
- ✚ Totaal geproduceerde melk van melkleverantie (in kg)
- ✚ Eiwitpercentage van melkleverantie (in %)
- ✚ Vetpercentage van melkleverantie (in %)
- ✚ Separatiemelk per dag (in ltr.)

-  Totaal krachtvoer gevoerd per dag (in kg)
-  Kuiluitslagen
-  MPR-uitslagen

Verder wordt er ook individueel naar de melkkoeien op de bedrijven gekeken. Door middel van de Body Condition Score (BCS) kan de hoeveelheid onderhuids vet in de koekoeksgaten, het heupgebied en de lendenen van een koe subjectief worden ingeschat. Deze beoordeling zal steeds bij tien willekeurige melkkoeien per melkveebedrijf per drie dagen worden uitgevoerd. Verder zal de pensvulling van deze tien dezelfde melkkoeien worden beoordeeld aan de hand van een protocol. De pensscore is een weergave van de voeropname en de passagesnelheid gedurende de laatste uren. Tenslotte zal de mestdikte op de deelnemende melkveebedrijven worden bepaald. De mest zal ook aan de hand van een protocol beoordeeld worden op kleur, glans en fijnheid. Per melkveebedrijf zullen ook tien mestflatten worden geanalyseerd. Al deze beoordelingen en scores zullen worden uitgevoerd door middel van de opgestelde protocollen van Vetvice en de Roodbont Uitgeverij (Hulsen, 2012).

De gegevens van de BCS, de pensvulling en de mestdikte zullen als ondersteuning en achtergrondinformatie functioneren voor het onderzoek. Het verzamelen en verwerken van deze gegevens heeft verder geen doel voor het afstudeerwerkstuk.

2.2.2 Statistische verwerking

Alle verzamelde gegevens worden vervolgens in een Microsoft Excel-bestand gezet. Vervolgens wordt de voerefficiëntie na het invullen van de gegevens, automatisch berekend in de Excel-sheet. Verder zullen de resultaten worden geanalyseerd met het statistisch computerprogramma 'IBM SPSS Statistics'. Dit programma helpt met het analyseren en visualiseren van data. Hierbij kan worden bepaald of er significante verbanden of verschillen zijn waar te nemen in de data.

Voor het onderzoek naar de voerefficiëntie op de melkveebedrijven zal tijdens de statistische verwerking worden gekeken naar een aantal verbanden en of deze significant zijn. De volgende verbanden (en de daarbij horende toetsen) worden geanalyseerd:

- ✓ Verband tussen leeftijd melkveestapel en voerefficiëntie (ANOVA-test)
- ✓ Verband tussen melkproductie (laag/hoog) en voerefficiëntie (Independent T-test)
- ✓ Verband tussen de extra gegeneerde inkomsten en laag- en hoogproductief (Independent T-test)

Na het uitvoeren van de betreffende toetsen kan worden geconcludeerd of deze verbanden significant zijn of niet.

3. Resultaten

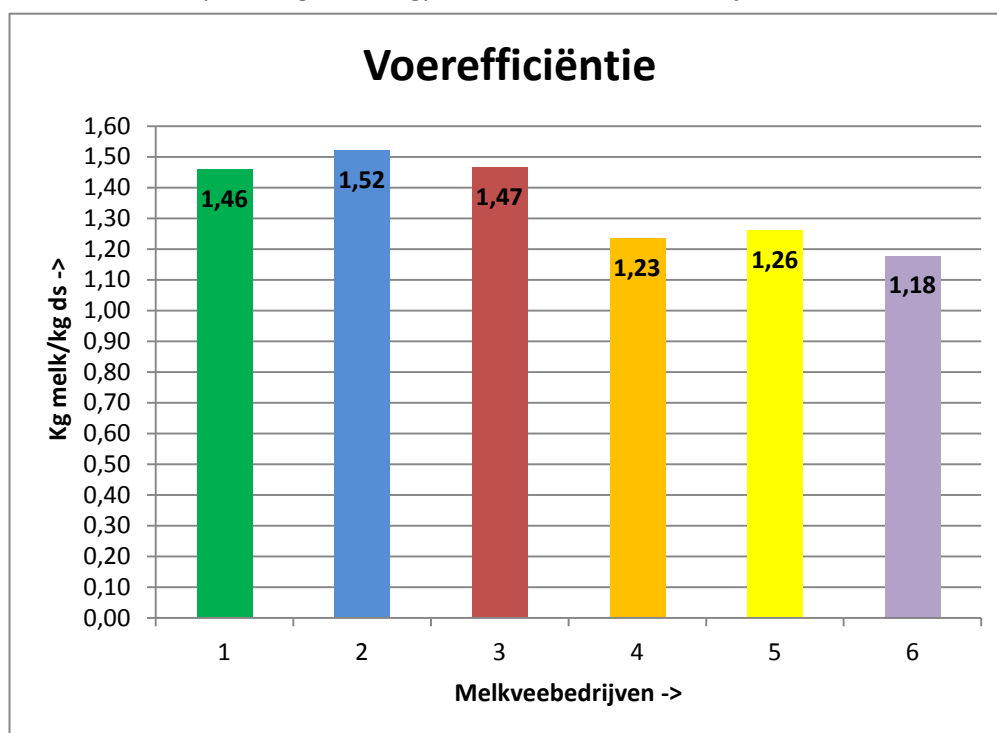
In dit hoofdstuk worden de resultaten van het gedane onderzoek vermeld. De resultaten zullen aan de hand van de deelvragen worden behandeld. In de laatste paragraaf zullen een aantal verbanden statistisch worden geanalyseerd. Verder worden de resultaten van de melkveebedrijven anoniem vermeld. Voordat de paragrafen aan de orde komen, zal eerst een kort overzicht worden gegeven van de gegevensverzameling.

Gegevensverzameling

Voor het onderzoek zijn drie laagproductieve melkveebedrijven en drie hoogproductieve melkveebedrijven benaderd. Van deze zes deelnemende melkveebedrijven zijn vijf bedrijven in een straal van 6,5 km van het dorp Laag Zuthem gevestigd. Het andere deelnemende bedrijf is gelokaliseerd in het oosten van Drenthe. Het onderzoek heeft voornamelijk in begin april 2017 plaatsgevonden op de bedrijven. Op bedrijf 3 heeft het onderzoek echter begin mei 2017 plaatsgevonden. Hiernaast zijn de gegevens door middel van de invulformulieren (zie bijlage 1) geregistreerd. Om het drogestofpercentage van het restvoer te bepalen is een zogenaamde 'restvoercorrectiefactor' ontworpen. Vanwege het feit, dat geen literatuur of achtergrondinformatie beschikbaar is over het drogestofgehalte van restvoer, is hierbij een aanname gedaan. In de formule van de restvoercorrectiefactor is daarom een afname van 2% drogestof van het gevoerde rantsoen verwerkt. Tevens is bij alle deelnemende melkveebedrijven gebruik gemaakt van een vaste waarde voor het drogestofpercentage van 88% voor het krachtvoer (Van Schooten & Dirksen, 2013).

3.1 Huidige voerefficiëntie laag- en hoogproductieve melkveebedrijven

In deze paragraaf worden de resultaten van het onderzoek naar de voerefficiëntie van de deelnemende bedrijven vermeld en geanalyseerd. In figuur 2 zijn de uitkomsten van de voerefficiëntie op de laag- en hoogproductieve melkveebedrijven vermeld.



Figuur 2: Voerefficiëntie op hoog- en laagproductieve melkveebedrijven

In figuur 2 zijn de uitkomsten van de voerefficiëntie van de deelnemende bedrijven bepaald, door de gemiddelde meetmelkproductie/drie dagen te delen door de gemiddelde drogestofopname/drie dagen. Uit de figuur blijkt, dat de hoogproductieve bedrijven een positievere uitkomst verkrijgen bij de voerefficiëntie, dan de laagproductieve bedrijven. De voerefficiëntie bij bedrijf 1, 2 en 3 betreft gemiddeld 1,48 kg melk/ kg drogestof, terwijl dit bij de laagproductieve melkveebedrijven 1,22 kg melk/ kg drogestof betreft. De voornaamste reden hiervoor is, dat de gemiddelde meetmelkproductie en de gemiddelde drogestofopname bij de laagproductieve bedrijven geringer is, dan bij de hoogproductieve bedrijven. Echter, er spelen veel meer factoren een rol bij de totstandkoming van de voerefficiëntie (zie paragraaf 1.2). De verschillen in voerefficiëntie zijn dus niet alleen te verklaren door de meetmelkproductie en de drogestofopname. Verder blijkt dat voerefficiëntie een zeer gevoelig kengetal is. Een kleine deviatie van de melk- en voergegevens heeft namelijk veel invloed op de uitkomst van de voerefficiëntie. In tabel 2 zijn meerdere gegevens vermeld, die gerelateerd zijn aan het kengetal 'voerefficiëntie'.

Tabel 2: Huidige voerefficiëntie van deelnemende melkveebedrijven

Productief	Hoog			Laag		
Bedrijf	1	2	3	4	5	6
Melksysteem	Robot			Traditioneel		
Gem. aantal melkkoeien	125	130	110	91	45	41
Gem. leeftijd melkkoeien	4,06	4,06	5,03	5,01	7,01	4,01
Gem. lactatiestadium	180	185	208	174	205	178
Gem. meetmelkproductie/3 dagen	12815	12761	10567	5663	2696	2271
Gem. melkproductie/koe/dag	31,6	31,1	28,7	18,0	17,3	17,0
Gem. DS-opname/3 dagen	8783	8391	7213	4590	2138	1928
Gem. DS-opname/koe/dag	23,4	21,5	21,9	16,8	15,8	15,7
Standaardafwijking voerefficiëntie	0,01383	0,02032	0,01344	0,01518	0,02368	0,00991
GEM. VOEREFFICIËNTIE	1,46	1,52	1,47	1,23	1,26	1,18

Uit tabel 2 is het één en ander op te maken. Allereerst valt op, dat alle deelnemende, hoogproductieve bedrijven met een melkrobot melken en alle deelnemende, laagproductieve bedrijven in een traditionele melkstal melken. Ten tweede komt naar voren, dat de hoogproductieve melkveebedrijven gemiddeld een hoger aantal melkkoeien bezitten, dan de laagproductieve melkveebedrijven. Verder toont de tabel, dat de gemiddelde leeftijd van de melkkoeien bij de laagproductieve bedrijven (5,34 jaar) nagenoeg één jaar hoger is, dan bij de hoogproductieve bedrijven (4,38 jaar). Opvallend is de hoge leeftijd van de melkkoeien bij bedrijf 5. Volgens de literatuurstudie (paragraaf 1.2.3) hebben oudere melkkoeien gemiddeld een 0,3 kg melk per kg drogestof hogere voerefficiëntie, dan jonge melkkoeien en vaarzen. Binnen de laagproductieve groep heeft bedrijf 5 dan ook de hoogste voerefficiëntie, mede dankzij de hogere leeftijd en de hogere gehalten in de melk. Bovendien blijkt het gemiddelde lactatiestadium bij alle melkveebedrijven in het streeftraject te liggen van 150 tot en met 225 lactatiedagen (zie tabel 1). Het gemiddelde lactatiestadium van bedrijf 3 is lichtelijk hoger, dan van de andere bedrijven doordat gedurende de onderzoeksperiode het melkveekoppel een groot aantal oudmelkte koeien bevatte. Verder liggen de uitkomsten van de voerefficiëntie van de laagproductieve bedrijven onder het streeftraject van 1,3 tot 1,5. De voornaamste reden hiervoor is dat bedrijf 4 en 6 in verhouding veel verse melkkoeien aan de melk hadden en de veestapel van bedrijf 5 daarentegen veel oudmelkte koeien omvatte. Naast

het feit dat de gemiddelde meetmelkproductie per drie dagen bij de hoogproductieve bedrijven hoger is, is ook de gemiddelde melkproductie per koe hoger bij de hoogproductieve melkveebedrijven. De gemiddelde melkproductie bij bedrijf 1, 2 en 3 betreft namelijk 30,5 kg melk per koe en bij bedrijf 4,5 en 6 is dit gemiddeld 17,4 kg melk per koe. Tevens komt uit tabel 2 naar voren, dat de gemiddelde drogestofopname per drie dagen en per koe per dag bij de hoogproductieve, deelnemende bedrijven hoger is (22,3 kg drogestof/koe/dag), dan bij de laagproductieve, deelnemende melkveebedrijven (16,1 kg drogestof/koe/dag). Vanwege het feit dat hoogproductieve melkkoeien een hoge voeropname zijn benodigd om een hoge melkproductie te behalen, is dit verschil tussen de hoog- en laagproductieve melkveebedrijven te verklaren. Hiernaast is onderzocht of de voermethode invloed uitoefent op de voerefficiëntie (niet vermeld in tabel 2). Bedrijf 1 maakt net als bedrijf 2 en 4 gebruik van een voermengwagen, waarbij de melkveestapel één keer per dag wordt gevoerd. Bedrijf 3 maakt als enige gebruik van een automatisch voersysteem, waarbij de melkkoeien zeven of acht keren per dag vers voer verstrekt krijgen. Bedrijf 5 verstrekt de melkkoeien het rantsoen met een zelfladende doseerwagen. Verder worden de melkkoeien bij bedrijf 6 gevoerd door de grasbalen voor het voerhek te zetten. Uit deze gegevens kan niet geconcludeerd worden, welke voermethode het gunstigst is voor een goede voerefficiëntie, omdat meerdere factoren een rol spelen bij de totstandkoming van de voerefficiëntie. Tenslotte is geanalyseerd of de uitkomsten van de voerefficiëntie bij de bedrijven geen negatieve invloed heeft op de conditie van de melkkoeien. De uitkomsten van de voerefficiëntie bij zowel de hoogproductieve als de laagproductieve melkkoeien hebben vrijwel geen negatieve effecten op de conditie. De gemiddelde Body Condition Score bij de hoogproductieve melkveebedrijven betreft namelijk 2,5 punten en bij de laagproductieve bedrijven is dit gemiddeld 2,85 punten. Uit deze uitkomsten kan wel worden vastgesteld, dat een hogere voerefficiëntie gepaard gaat met een lagere conditiescore en een lagere voerefficiëntie gecorreleerd wordt met een hogere conditiescore.

3.2 Berekening extra jaarlijkse inkomsten bij verhoging van de voerefficiëntie

In deze paragraaf zal worden vermeld, hoe de extra jaarlijkse inkomsten bij verhoging van de voerefficiëntie wordt berekend. Om de extra inkomsten te bepalen zijn meerdere berekeningen mogelijk. In dit afstudeerwerkstuk zullen twee berekeningen worden besproken, waarvan met één berekening de extra inkomsten wordt bepaald.

3.2.1 Berekening Agrifirm

Bij de berekening van mengvoederfabrikant Agrifirm worden de extra inkomsten berekend door middel van het jaarlijkse melkquotum. Bij de berekening wordt doorerekend met de berekende voerefficiëntie. De berekening hierbij is als volgt (Agrifirm, Bereken uw voerefficiëntie, 2014):

- $100 \text{ melkkoeien} * 9.000 \text{ kg melk} = 900.000 \text{ kg melk/jaar}$
- $900.000 / 365 = 2.465 \text{ kg melk/dag}$
- *Er wordt 1.900 kg drogestof per dag gevoerd*
- $\text{Voerefficiëntie} = 2.465 / 1.900 = 1,3$

- *Stel: Voerefficiëntie van 1,3 naar 1,4*
- *Uit 1.900 kg drogestof wordt dan: $1.900 * 1,4 = 2.660 \text{ kg melk gemaakt}$*
- *Dit is per jaar: $2.660 * 365 = 970.900 \text{ kg melk/jaar} = 70.900 \text{ kg melk extra}$*
- $70.900 * € 0,36 = € 25.524 \text{ per jaar extra inkomsten}$

3.2.2 Berekening For Farmers

Mengvoederfabrikant For Farmers bepaalt de extra inkomsten zonder dat de 'rantsoenefficiëntie' eerst wordt berekend. De berekening van For Farmers is als volgt (For Farmers, 2015):

- *Mate van voerefficiëntieverbetering (in kg melk/kg drogestof) x drogestofopname (in kg) x aantal melkkoeien x aantal dagen melkgevend per jaar x melkprijs (in €) = totaal financieel voordeel/jaar (in €)*

Voorbeeld:

- *0,1 (mate van voerefficiëntieverbetering) x 20,0 kg (drogestofopname) x 80 (aantal melkkoeien) x 365 (aantal dagen melkgevend) x € 0,36 (melkprijs) = € 21.024,- extra inkomsten op jaarbasis*

Vanwege het feit dat de berekening van For Farmers nauwkeuriger is op jaarbasis, is voor deze berekening gekozen bij het bepalen van de extra inkomsten in dit afstudeerwerkstuk. Bij het rekenmodel van Agrifirm wordt de jaarproductie per bedrijf op basis van de uitkomsten van het onderzoek uitgerekend. De uitkomsten hiervan wijken echter aanzienlijk af van de werkelijkheid. Daarom is gekozen om de extra inkomsten van de deelnemende melkveebedrijven te bepalen aan de hand van het rekenmodel van For Farmers. Wel moet vermeld worden, dat de extra gegenereerde inkomsten gebaseerd zijn op een scenario, waarbij de voeropname gelijk blijft. De berekening van het rekenmodel van For Farmers is verwerkt in bijlage 2: Onderzoeksgegevens deelnemende melkveebedrijven.

3.3 Gemiddelde verschil in extra inkomsten tussen laag- en hoogproductieve melkveebedrijven

In deze paragraaf zal het gemiddelde verschil in extra inkomsten tussen laag- en hoogproductieve melkveebedrijven worden weergegeven. In tabel 3 zijn deze gegevens gepubliceerd.

Tabel 3: Overzicht bepaling extra inkomsten

Productief	Hoog			Laag		
Bedrijf	1	2	3	4	5	6
Gem. aantal melkkoeien	125	130	110	91	45	41
Gem. DS-opname/koe/dag	23,4	21,5	21,9	16,8	15,8	15,7
Gem. melkprijs (april 2017)	€ 0,36	€ 0,36	€ 0,36	€ 0,36	€ 0,36	€ 0,48
Extra inkomsten bij 0,1 verhoging	33726	32222	27697	17625	8210	9871
Gem. extra inkomsten		31215			11902	
Gem. verschil in extra inkomsten	19313					

Tabel 3 toont de verwachte extra inkomsten per melkveebedrijf, wanneer de voerefficiëntie met 0,1 kg melk per kg drogestof wordt verhoogd. Ten eerste valt op, dat de extra inkomsten bij verhoging van de voerefficiëntie het meest gunstigst is voor de hoogproductieve melkveebedrijven. Gemiddeld zijn de extra inkomsten bij de hoogproductieve groep € 31.215,-. De laagproductieve groep behaalt gemiddeld een extra bijdrage van € 11.902,-. De voornaamste reden dat de hoogproductieve bedrijven meer extra inkomsten behalen dan de laagproductieve bedrijven, is te verwijten aan een combinatie van een hogere drogestofopname en een groter aantal melkkoeien. Ditzelfde beeld is terug te zien binnen de laagproductieve groep bij bedrijf 4. In verhouding tot de andere melkveebedrijven binnen de laagproductieve groep is de drogestofopname per koe hoger bij bedrijf

4 en beschikt het bedrijf over een groter aantal melkkoeien. Verder valt op, dat bedrijf 6 als enige een melkprijs van € 0,48 per kg melk ontvangt. De reden hiervoor is dat het bedrijf een biologische bedrijfsvoering hanteert en daarom een biologische melkprijs verkrijgt. Tenslotte kan worden vastgesteld, wat het verschil in extra inkomsten bedraagt door de gemiddelde extra inkomsten van de hoogproductieve groep af te trekken van de laagproductieve groep. Hieruit blijkt, dat een hoogproductief melkveebedrijf gemiddeld € 19.313,- meer inkomsten behaalt dan een laagproductief melkveebedrijf, wanneer de voerefficiëntie met 0,1 kg melk per kg drogestof stijgt.

3.4 Statistische analyse

In deze paragraaf worden de resultaten uit het onderzoek statistisch geanalyseerd door middel van het computerprogramma 'IBM SPSS Statistics'. De belangrijkste resultaten zijn onderworpen aan verschillende toetsen binnen SPSS. In het Vooronderzoek is aangegeven, welke verbanden met welke toetsen uitgevoerd zullen worden. Deze opzet is echter gewijzigd, waardoor de huidige verbanden en toetsen zullen worden geanalyseerd:

- ✓ Verband tussen productieniveau en voerefficiëntie (Independent Samples Test)
- ✓ Verband tussen productieniveau en drogestofopname (Independent Samples Test)
- ✓ Verband tussen leeftijd melkveestapel en voerefficiëntie (Lineair Regression-test)
- ✓ Verband tussen de extra gegeneerde inkomsten en voerefficiëntie (Lineair Regression-test)

De verbanden en de bijbehorende toetsen zullen in de volgende paragrafen worden behandeld en toegelicht. De volledige output van de uitgevoerde toetsen is in bijlage 3: SPSS-outputset toetsen weergegeven.

3.4.1 Verband tussen productieniveau en voerefficiëntie

In deze subparagraaf staat het verband tussen het productieniveau (hoog/laag) en de voerefficiëntie centraal. Na het uitvoeren van de Independent Samples Test ontstaat een output met daarin twee tabellen. De eerste tabel toont de gemiddelden van de voerefficiëntie van de laag- en hoogproductieve melkveebedrijven. Om de resultaten in de tweede tabel te interpreteren, wordt eerst getoetst of de varianties in de beide groepen gelijk is. Dit kan worden gedaan door de Levene's Test toe te passen, die de nulhypothese van gelijke varianties toetst:

1. Wanneer de Levene's Test niet significant is ($P > 0,05$), houdt dit in dat de aanname van homogene varianties is vervuld. In dit geval worden de gegevens achter 'Equal variances assumed' geïnterpreteerd.
2. Wanneer de Levene's Test wel significant is ($P < 0,05$), wordt de aanname van homogene varianties ondermijnt. Hierbij worden de gegevens achter 'Equal variances not assumed' aangenomen en geïnterpreteerd.

Uit de output van deze toets blijkt, dat de aanname van homogene varianties is vervuld en dat dus daarom de t-waarde, het aantal vrijheidsgraden en de p-waarde achter 'Equal variances assumed' worden geïnterpreteerd. Uitgaande van een betrouwbaarheidsinterval van 95% kan worden vastgesteld, dat de significantie 0,705 betreft en dus is $P > 0,05$. Dit betekent dat de varianties bij beide productieniveaus gelijk zijn en niet significant met elkaar verschillen. Tenslotte wordt de significantie (2-tailed) vergeleken met 0,05. Hierbij is de significantie 0,000 dus is $P < 0,05$. Dit

betekent dat de gemiddelden in beide productieniveaus significant verschillen van elkaar (bij een betrouwbaarheid van 95%).

3.4.2 Verband tussen productieniveau en drogestofopname

Deze subparagraaf toont het verband tussen het productieniveau (hoog/laag) en de drogestofopname per koe per dag. Tevens wordt bij dit verband gebruik gemaakt van de Independent Samples Test. Ook hierbij geldt, dat er twee tabellen ontstaan bij de output van deze toets. Hiernaast wordt eveneens bij dit verband de Levene's Test toegepast, wat zorgt voor de volgende hypothesen:

1. Wanneer de Levene's Test niet significant is ($P > 0,05$), houdt dit in dat de aanname van homogene varianties/gemiddelden is vervuld. In dit geval worden de gegevens achter 'Equal variances assumed' geïnterpreteerd.
2. Wanneer de Levene's Test wel significant is ($P < 0,05$), wordt de aanname van homogene varianties/gemiddelden ondermijnt. Hierbij worden de gegevens achter 'Equal variances not assumed' aangenomen en geïnterpreteerd.

In de output van deze toets komt naar voren, dat de significantie van de Levene's Test 0,039 betreft en dus is $P < 0,05$. Dit betekent dat de aanname van homogene varianties wordt ondermijnt en daarom de gegevens achter 'Equal variances assumed' worden gemotiveerd. Op basis hiervan kan worden vastgesteld, dat de varianties bij beide productieniveaus niet gelijk zijn en dus significant met elkaar verschillen. Bij de significantie (2-tailed) is 0,000 vermeld, waardoor $P < 0,05$ is en de gemiddelden in beide productieniveaus dus significant verschillen van elkaar (uitgaande van een betrouwbaarheid van 95%).

3.4.3 Verband tussen leeftijd melkveestapel en voerefficiëntie

Deze subparagraaf zal het verband tussen de leeftijd van de melkveestapel en de voerefficiëntie behandelen. Om dit verband te toetsen zal worden gebruik gemaakt van de Lineair Regression-test. Bij deze toets wordt de mate van samenhang tussen twee variabelen getoetst. Hierbij wordt de voerefficiëntie als afhankelijke (dependent) variabele opgegeven en wordt de leeftijd ingevoerd als onafhankelijke (independent) variabele. Wanneer de toets wordt uitgevoerd, ontstaan drie tabellen in de outputset. Allereerst bevat de tabel Model Summary de kolom R-square. Dit getal weergeeft, hoe goed de geobserveerde data clusteren rond de geschatte regressielijn. De uitkomst bij deze toets betreft een R-square van 0,103. Dit betekent, dat de totale variatie in voerefficiëntie voor 10,3% verklaard kan worden door de lineaire regressie c.q. de verschillen in leeftijd. In de tabel ANOVA is onder andere de significantie weergegeven. Dit betreft bij deze toets 0,536 en dus is $P > 0,05$. Dit betekent, dat de leeftijd geen significante voorspeller is van de voerefficiëntie. De voerefficiënties van de melkveebedrijven kunnen dus niet significant verklaard worden door de verschillende leeftijden op de deelnemende melkveebedrijven.

3.4.4 Verband tussen de extra gegenereerde inkomsten en voerefficiëntie

In deze laatste subparagraaf is het verband tussen de extra gegenereerde inkomsten en de voerefficiëntie geanalyseerd. Eveneens wordt dit verband getoetst met de Lineair Regression-test. Bij deze toets worden de extra gegenereerde inkomsten ingevoerd als afhankelijke (dependent)

variabele en worden de gegevens van de voerefficiëntie beschouwd als onafhankelijke (independent) variabele. Tevens ontstaan in de outputset van deze toets drie tabellen. In dit geval betreft de R-square in de tabel Model Summary 0,866. Dit houdt dus in, dat de totale variatie in extra gegeneerde inkomsten voor 86,6% verklaard kan worden door de verschillen in voerefficiëntie. De tabel ANOVA toont vervolgens dat de significantie 0,007 betreft en dus $P < 0,05$. Uit de tabel kan dus worden opgemaakt dat de voerefficiëntie een significante voorspeller is van de extra gegeneerde inkomsten. De extra gegeneerde inkomsten van de deelnemende melkveebedrijven kunnen dus significant verklaard worden door de voerefficiënties. De laatste tabel Coefficients weergeeft in feite de lineaire vergelijking $Y = a + b \cdot X$. De regressiecoëfficiënt 'a' is onder kolom B te vinden en heeft een waarde van -88.844. De regressiecoëfficiënt 'b' is ook vermeld in kolom B, echter staat in de onderste rij met een waarde van 80.677. Wanneer deze waarden in de lineaire vergelijking worden ingevuld, ontstaat het volgende:

$$\text{Extra gegeneerde inkomsten (in €)} = -88.844 + (80.677 \cdot \text{voerefficiëntie})$$

De verwachte extra gegeneerde inkomsten voor een melkveebedrijf met een voerefficiëntie van bijvoorbeeld 1,50 is dan:

$$-88.844 + (80.677 \cdot 1,50) = \text{€ } 32.172,- \text{ extra inkomsten}$$

In vergelijking met de uitkomsten uit het onderzoek is dit verwachte resultaat kloppend. Echter, wanneer lagere waarden voor de voerefficiëntie worden ingevuld in de lineaire vergelijking, blijken de uitkomsten minder nauwkeurig en betrouwbaar te zijn. Deze formule is dus niet toepasbaar om de werkelijke extra gegeneerde inkomsten op de deelnemende melkveebedrijven te bepalen.

4. Discussie

In dit hoofdstuk worden over twee zaken discussie gevoerd, namelijk de resultaten en de gekozen aanpak. Evenals in het hoofdstuk 'Resultaten' worden de deelvragen gebruikt als leidraad voor de opbouw van dit hoofdstuk.

Voor melkveehouders van zowel laag- als hoogproductieve melkveebedrijven is het tegenwoordig niet duidelijk, wat het kengetal voerefficiëntie exact inhoudt en welke financiële voordelen hieraan verbonden zijn. Het gedane onderzoek brengt het kengetal voerefficiëntie weer onder de aandacht bij melkveehouders en weergeeft het belang van dit essentiële kengetal.

Samenvatting resultaten

Aan de hand van de geformuleerde deelvragen worden de resultaten besproken. In de eerste deelvraag wordt afgevraagd, wat de huidige voerefficiëntie op laag- en hoogproductieve melkveebedrijven is. Uit het onderzoek blijkt, dat de gemiddelde voerefficiëntie op de hoogproductieve melkveebedrijven 1,48 kg melk/ kg drogestof betreft, terwijl dit bij de laagproductieve melkveebedrijven 1,22 kg melk/ kg drogestof is. Verder blijkt, dat het aantal melkkoeien op de hoogproductieve bedrijven hoger is en dat de gemiddelde leeftijd van de melkveestapel bij de laagproductieve bedrijven hoger is. Daarnaast is de gemiddelde melkproductie/koe/dag en de drogestofopname/koe/dag op de hoogproductieve bedrijven hoger, dan op de laagproductieve melkveebedrijven.

In de tweede deelvraag wordt afgevraagd, hoe de extra jaarlijkse inkomsten berekend kunnen worden met betrekking tot het verhogen van de voerefficiëntie. Om dit te bepalen zijn meerdere berekeningen mogelijk. In dit onderzoek zijn de berekeningen van Agrifirm en For Farmers vergeleken, waarna is vastgesteld om de extra inkomsten te bepalen met de berekening van For Farmers.

Vervolgens is de vraag gesteld, wat het gemiddelde verschil in extra inkomsten tussen laag- en hoogproductieve melkveebedrijven is. Het onderzoek toont, dat de gemiddelde extra inkomsten bij de hoogproductieve deelnemende bedrijven € 31.215,- zijn en de gemiddelde extra inkomsten bij de laagproductieve bedrijven € 11.902,- bedraagt. Het verschil in extra inkomsten kan worden berekend door deze bedragen van elkaar af te trekken. Hieruit komt naar voren, dat een hoogproductief melkveebedrijf gemiddeld € 19.313,- meer inkomsten behaalt dan een laagproductief melkveebedrijf, wanneer de voerefficiëntie met 0,1 kg melk per kg drogestof stijgt.

Tenslotte zijn vier verbanden statistisch geanalyseerd door middel van het computerprogramma 'IBM SPSS Statistics'. Hieruit is naar voren gekomen, dat de varianties bij beide productieniveaus (hoog/laag) gelijk zijn en niet significant met elkaar verschillen met betrekking tot de voerefficiëntie. Tevens blijkt, dat de varianties en gemiddelden bij beide productieniveaus significant met elkaar verschillen, wanneer wordt gekeken naar de drogestofopname. Bovendien toont de analyse, dat de leeftijd van de melkveestapel geen significante voorspeller is van de voerefficiëntie. Daarnaast kunnen de extra gegenereerde inkomsten van de deelnemende melkveebedrijven significant verklaard worden door de voerefficiënties. De bijbehorende formule hierbij is: *Extra gegenereerde inkomsten (in €) = -88.844 + (80.677*voerefficiëntie)*.

Reflectie onderzoek

Hiernaast zal kritisch gereflecteerd worden op het uitgevoerde onderzoek. Allereerst wordt het proces van het onderzoek geanalyseerd. Het onderzoek is grotendeels verlopen, zoals gepland. De melkveehouders van de deelnemende melkveebedrijven hebben de mondelinge instructies goed opgevolgd en hebben de onderzoeksgegevens volledig op de invulformulieren geregistreerd. Een ander positief punt is, dat het onderzoek op vrijwel alle deelnemende melkveebedrijven in dezelfde periode plaatsvond. Het onderzoek heeft echter bij bedrijf 3 één maand later plaatsgevonden, vanwege dit beter in de planning van het bedrijf zou aansluiten. Er zijn ook zaken voorgevallen, die een volgende keer beter kunnen worden uitgevoerd. De invulformulieren van het onderzoek bijvoorbeeld zijn anders ingericht, dan de Excel-sheets waarin de gegevens zijn verwerkt. Het zou eenvoudiger zijn om de invulformulieren in dezelfde opmaak te zetten als de Excel-sheets. Hiernaast is in het begin van het onderzoek ervan uitgegaan, dat de extra gegeneerde inkomsten berekend konden worden met de uitkomsten van de voerefficiëntie. Echter, de uitkomsten hiervan schetsten een onwettelijk en onbetrouwbaar beeld van de extra inkomsten. Daarom is hiermee niet doorgerekend. Een volgende keer is het dus van belang, om vooraf de beoogde berekeningen goed te analyseren en te simuleren. Overigens zal een volgende keer onderzoek moeten worden gedaan bij drie of zes gelijksoortige melkveebedrijven op het gebied van bedrijfsvoering. Bedrijf 6 hanteert namelijk een biologische bedrijfsvoering, dat invloed kan hebben op de resultaten van de voerefficiëntie. Ten tweede is de methode van het onderzoek onder de loep genomen. Er zijn resultaten, die te verklaren zijn door beperkingen in de onderzoeksmethodiek. De drogestofopname bij de laagproductieve melkveebedrijven is bijvoorbeeld lager dan verwacht. Een oorzaak zou kunnen zijn, dat de werkelijke kg opgenomen drogestof hoger is dan berekend. Een volgende keer zouden alle voercomponenten van de bedrijven gemonsterd en gedroogd kunnen worden in een droogstoofoven, waardoor een beter beeld ontstaat van de werkelijke drogestofopname. Gedurende dit onderzoek zijn namelijk alleen de drogestofpercentages van de kuilanalyses gebruikt. Bovendien is het een volgende keer van belang, dat onder andere het VEM-gehalte, het DVE-gehalte en de OEB van het rantsoen worden meegenomen in het onderzoek. Hiermee kan worden geanalyseerd of het rantsoen inderdaad voldoet aan de behoefte van het melkvee. Verder heeft vrijwel geen invloed van niet beïnvloedbare omstandigheden plaatsgevonden tijdens het onderzoek. Wel blijkt dat bedrijf 1 halverwege het onderzoek stopt met het voeren van een voedercomponent, echter heeft dit vrijwel geen invloed op de uitkomst van de voerefficiëntie gehad. Bovendien kan worden vastgesteld, dat er aanvullend onderzoek nodig is op het gebied van voerefficiëntie. Het uitgevoerde onderzoek heeft alleen de extra inkomsten bij verhoging van de voerefficiëntie aangetoond. In een volgend onderzoek zou het relevant zijn om meerdere financiële aspecten mee te nemen, zoals de winst en de (voer)kosten per melkveebedrijf. Aan de hand hiervan kan dan worden vastgesteld, welk type melkveebedrijf voedingstechnisch het meeste rendement behaalt. Tenslotte is bekeken of de resultaten overeenkomen met de gevonden literatuur. De gevonden literatuur geeft onder andere aan, dat een hoge melkproductie per koe verre weg van gunstig is voor het gezinsinkomen van de melkveehouder. Uit het onderzoek blijkt echter, dat de melkveebedrijven met een hogere melkproductie meer extra inkomsten genereren, dan de melkveebedrijven met een lagere melkproductie. Dit is slechts gebaseerd op de voerefficiëntie. Om werkelijk te bepalen of een hogere melkproductie ongunstig is voor het gezinsinkomen, zullen de winst en de (voer)kosten ook meegenomen moeten worden.

5. Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zullen conclusies worden getrokken over het uitgevoerde onderzoek en zullen aanbevelingen worden gedaan richting de doelgroep.

5.1 Conclusies

In de huidige tijd dwingen hoge voerkosten (25 tot 35 procent van de kostprijs van de melk) en aanstaande regelgevingen melkveehouders om efficiënter met het voermanagement om te gaan. Dit kan worden geuit in het kengetal 'voerefficiëntie'. Dit kengetal weergeeft de hoeveelheid kg meetmelk, die uit één kg drogestof geproduceerd kan worden. Voeradviseurs berekenen dit kengetal voor melkveehouders aan de hand de rantsoenberekening. Hieruit volgt een geschatte en berekende voerefficiëntie. Echter, voeradviseurs berekenen niet wat deze voerefficiëntie exact oplevert. En daar gaat het juist om voor een melkveehouder: wat levert het mij op? Het antwoord op deze vraag blijft onduidelijk. Het is daarom logisch, dat melkveehouders het kengetal voerefficiëntie opzij zetten, omdat geen duidelijkheid bestaat over de financiële voordelen van het kengetal. Het blijkt zelfs, dat een hoge melkproductie per koe verreweg van gunstig is voor het gezinsinkomen van de melkveehouder. Het is dus ook van belang, dat het verschil in voerefficiëntie en extra inkomsten tussen laag- en hoogproductieve bedrijven wordt onderzocht. Er zijn dus voldoende redenen, die aangeven dat het kengetal voerefficiëntie en de financiële voordelen hiervan weer onder de aandacht moet worden gebracht bij melkveehouders in Nederland.

Op basis hiervan zijn een hoofdvraag en deelvragen geformuleerd. De paragrafen uit hoofdstuk 3. Resultaten dienen ter ondersteuning bij de beantwoording van de hoofdvraag.

Wat is de huidige voerefficiëntie op laag- en hoogproductieve melkveebedrijven?

Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden, dat na drie melkleveranties (9 dagen) de gemiddelde voerefficiëntie op de hoogproductieve melkveebedrijven hoger is, dan bij de laagproductieve melkveebedrijven. De voerefficiëntie van bedrijf 1 is volgens het onderzoek 1,46 kg melk/kg drogestof, van bedrijf 2 is dit 1,52 kg melk/kg drogestof en bij bedrijf 3 betreft de voerefficiëntie 1,47 kg melk/kg drogestof. Gemiddeld verkrijgt de hoogproductieve groep een voerefficiëntie van 1,48 kg melk/kg drogestof. De voerefficiëntie van de laagproductieve bedrijven is ondanks de hogere leeftijd van de melkveestapel geringer. Hierbij heeft bedrijf 4 een voerefficiëntie van 1,23 kg melk/kg drogestof, bedrijf 5 een voerefficiëntie van 1,26 kg melk/kg drogestof en heeft bedrijf 6 een voerefficiëntie van 1,18 kg melk/kg drogestof. De gemiddelde voerefficiëntie van de laagproductieve groep is dan ook 1,22 kg melk/kg drogestof. De voornaamste reden voor de verschillen in de voerefficiëntie is dat de gemiddelde meetmelkproductie en de gemiddelde drogestofopname bij de laagproductieve bedrijven geringer is, dan bij de hoogproductieve bedrijven. Echter, er spelen meerdere factoren een rol bij de totstandkoming van de voerefficiëntie, zoals voergebonden factoren, managementfactoren, diergebonden factoren en omgevingsfactoren. Verder kan geconcludeerd worden, dat de gemiddelde leeftijd van de melkveestapel bij de laagproductieve bedrijven hoger is, dan bij de hoogproductieve bedrijven. Desondanks blijken de laagproductieve bedrijven niet efficiënter te zijn op het gebied van voer. Tenslotte kan geconcludeerd worden, dat voerefficiëntie een zeer gevoelig kengetal is. Een kleine deviatie in de melk- en voergegevens heeft namelijk veel invloed op de uitkomst van de voerefficiëntie. Het is dus van belang, om nauwkeurig te werk te gaan bij het bepalen van de voerefficiëntie.

 Hoe kunnen de extra jaarlijkse inkomsten worden berekend met betrekking tot het verhogen van de voerefficiëntie?

Er zijn veel manieren om de extra jaarlijkse inkomsten te berekenen. Bij de beantwoording van deze deelvraag is gekozen voor de berekening van For Farmers. Deze formule rekent echter niet door met de uitkomsten van de voerefficiëntie. Het doorrekenen met de voerefficiëntie leidt tot extreem hoge jaarproducties bij de bedrijven, wat geen werkelijk en betrouwbaar beeld schetst van de extra jaarlijkse inkomsten. De berekening van For Farmers staat los van het kengetal voerefficiëntie en luidt als volgt:

Mate van voerefficiëntieverbetering (in kg melk/kg drogestof) x drogestofopname (in kg) x aantal melkkoeien x aantal dagen melkgevend per jaar x melkprijs (in €) = totaal financieel voordeel/jaar (in €)

 Wat is het gemiddelde verschil in extra inkomsten tussen laag- en hoogproductieve melkveebedrijven?

Het gemiddelde verschil in extra inkomsten tussen laag- en hoogproductieve melkveebedrijven kan bepaald worden door de gemiddelde extra inkomsten van de hoogproductieve groep af te trekken van de laagproductieve groep. Hieruit blijkt, dat een hoogproductief melkveebedrijf gemiddeld € 19.313,- meer inkomsten behaalt dan een laagproductief melkveebedrijf, wanneer de voerefficiëntie met 0,1 kg melk per kg drogestof stijgt. Hierbij moet wel vermeld worden, dat dit scenario plaatsvindt bij een gelijkblijvende voeropname. Uit dit resultaat blijkt dus, dat het optimaliseren van de bedrijfsvoering met betrekking tot de voerefficiëntie enorm rendabel kan zijn. Wel moet het optimaliseren 'boekhoudtechnisch' interessant zijn. Het verhogen van de voerefficiëntie levert meer extra inkomsten op, immers de (voer)kosten kunnen hierdoor stijgen en de algehele winst kan afnemen.

 Statistische analyse

Door middel van het computerprogramma 'IBM SPSS Statistics' zijn de resultaten statistisch geanalyseerd. Hieruit komt naar voren, dat bij de deelnemende bedrijven de varianties bij beide productieniveaus (hoog/laag) gelijk zijn en niet significant met elkaar verschillen met betrekking tot de voerefficiëntie. Bovendien blijkt, dat de varianties en gemiddelden bij beide productieniveaus significant met elkaar verschillen, wanneer wordt gekeken naar de drogestofopname. Verder toont de analyse, dat de leeftijd van de melkveestapel van de deelnemende melkveebedrijven geen significante voorspeller is van de voerefficiëntie. Daarnaast kunnen de extra gegenereerde inkomsten van de deelnemende melkveebedrijven significant verklaard worden door de voerefficiënties. Dit betekent dat de uitkomst van de voerefficiëntie een goede voorspeller is voor de extra inkomsten, wanneer de voerefficiëntie met 0,1 kg melk/kg drogestof wordt verhoogd. Dit is te verklaren, doordat bij zowel de voerefficiëntie als bij de extra inkomsten de drogestofopname wordt meegenomen.

Tenslotte kan een antwoord worden gegeven op de hoofdvraag van het afstudeerwerkstuk. De hoofdvraag luidt:

Hoeveel extra inkomsten kan een laag- en hoogproductief melkveebedrijf jaarlijks genereren op basis van de huidige marktprijzen bij een toename van de voerefficiëntie van 0,1 kg melk per kg drogestof?

Door middel van de deelvragen is in de loop van het afstudeerwerkstuk een antwoord gecreëerd op de hoofdvraag. Op basis van de onderzoeksresultaten kan geconcludeerd worden, dat een laagproductief melkveebedrijf jaarlijks gemiddeld € 11.902,- aan extra inkomsten kan genereren bij een toename van de voerefficiëntie van 0,1 kg melk per kg drogestof. Een hoogproductief melkveebedrijf daarentegen kan jaarlijks gemiddeld € 31.215,- aan extra inkomsten genereren bij een toename van de voerefficiëntie van 0,1 kg melk per kg drogestof. Ook hierbij moet vermeld worden, dat deze extra inkomsten alleen gelden bij een gelijkblijvende voeropname. Uit het onderzoek kan bovendien geconcludeerd worden dat een hogere voerefficiëntie in verhouding zorgt voor meer extra inkomsten. Tenslotte geldt voor beide productieniveaus dat het verhogen van de voerefficiëntie met 'slechts' 0,1 kg melk/kg drogestof duizenden euro's op jaarbasis kan opleveren. De titel van dit afstudeerwerkstuk accentueert nogmaals de inhoud van voerefficiëntie: een essentieel kengetal, met meerwaarde voor zowel laag- als hoogproductieve melkveebedrijven in Nederland.

5.2 Aanbevelingen

Tenslotte kunnen aan het eind van het onderzoek en het afstudeerwerkstuk aanbevelingen worden gedaan richting de doelgroep, in dit geval de Nederlandse melkveehouders. Het onderzoek heeft aangetoond, dat voeding en dus de voerefficiëntie een belangrijke rol speelt binnen de bedrijfsvoering van een melkveebedrijf. Het verhogen van de voerefficiëntie behoort niet het doel te zijn van een melkveebedrijf, echter is een hulpmiddel om het rantsoen beter te benutten. Hierbij kent het kengetal wel een optimum. 'Des te hoger de voerefficiëntie, des te beter' geldt dus niet altijd. Een hogere voerefficiëntie kan namelijk ten koste gaan van de conditiescore van de melkveestapel. Hierbij zal een balans gezocht moeten worden. Daarnaast heeft het onderzoek met name het belang van voerefficiëntie voor laagproductieve melkveebedrijven geëntameerd. Voor de laagproductieve melkveebedrijven is het namelijk relevant om te overwegen om de bedrijfsvoering aan te passen, zodat de voerefficiëntie zal stijgen. 'Boekhoudtechnisch' gezien moet dit echter wel interessant zijn. Het verhogen van de voerefficiëntie levert meer extra inkomsten op, immers de (voer)kosten kunnen hierdoor stijgen en de algehele winst kan afnemen. Tenslotte behoort het kengetal voerefficiëntie ingezet te worden om de voeding op een melkveebedrijf te monitoren en bij te sturen om hierdoor zowel het technische als het bedrijfseconomische resultaat te optimaliseren.

Bronnenlijst

- Abbink, G. (2013). *Minder droog inkuilen voorkomt bewaringsverliezen*. Opgehaald van Eurofins Agro. Geraadpleegd op 28 februari 2017: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/expertise/voederwaarde/artikelen/minder-droog-inkuilen-voorkomt-bewaringsverliezen>
- Agrifirm. (2014). *Bereken uw voerefficiëntie*. Opgehaald van website Agrifirm. Geraadpleegd op 3 maart 2017: <http://archive.agrifirm.com/Portals/1/feed/docs/melkvee/PensEfficient/Berekening%20voer efficiëntie.pdf>
- Agrifirm. (2016). *Drogestofopname verhogen*. Opgehaald van website Agrifirm. Geraadpleegd op 2 maart 2017: <https://www.agrifirm.com/agrifirm-feed/over-agrifirm-feed/nieuws/detail/listitemid/6593#.WLa-cdThBkg>
- AgruniekRijnvallei. (2015). *Bespaar door goede voerefficiëntie*. Opgehaald van website van AgruniekRijnvallei. Geraadpleegd op 26 februari 2017: http://www.agruniekrijnvallei.nl/nieuwsbrief-items/voer_11-12-2015/bespaar_door_goede_voerefficiëntie.aspx
- Britt, J., Thomas, R., Speer, N., & Hall, M. (2003). Efficiency of Converting Nutrient Dry Matter to Milk in Holstein Herds. *Journal of Dairy Science*, Volume 86, Issue 11, Pages 3796–3801.
- CVB. (2012). *Tabellenboek Veevoeding*. ISSN 1567-8679: Productschap Diervoeder.
- De Haas, Y., Verbyla, K., Calus, M., Mulder, H., de Haan, M., Bannink, A., & Veerkamp, R. (2011). Fokken op voerefficiëntie is mogelijk. Geraadpleegd op 25 februari 2017. *Veeteelt*, blz. 12-14.
- De Vries, F. (2015). *Agrovision*. Opgehaald van website Melkvee. Geraadpleegd op 21 februari 2017: <http://www.melkvee.nl/partner/37/nieuws/7527/hoe-beinvloed-ik-factoren-die-mijn-voerefficiëntie-bepalen>
- For Farmers. (2015). *Rantsoenefficiëntie, optimale voerbenutting voor een goed financieel resultaat*. Opgehaald van website van ForFarmers. Geraadpleegd op 22 maart 2017: <http://www.rantsoenefficiëntie.nl/?step=5>
- Hietkamp, D. (2011). Voerefficiëntie essentieel voor rendabele productie. Geraadpleegd op 24 februari 2017. *De Molenaar*(16), blz. 26-28.
- Hill, D. L., & Wall, E. (2016). Weather influences feed intake and feed efficiency in a temperate climate. *Journal of Dairy Science*, Volume 100, Issue 3, Pages 2240–2257.
- Hulsen, J. (2012). Tijdens voeren en vertering. In *Koesignalen, Praktijkgids voor koegericht management* (pp. 50-65). ISBN 978-90-7528-047-0: Roodbont Uitgeverij.
- Knook, R. (2014). *Hogere rantsoenefficiëntie door goede vruchtbaarheid en verhogen melkproductie*. Opgehaald van website De Heus. Geraadpleegd op 6 maart 2017: <https://www.de-heus.nl/kennisbank/hoge-rantsoenefficiëntie-bij-koeien-224>

- Mackle, T., Parr, C., Stakelum, G., & Bryant, A. &. (1996). Feed conversion efficiency, daily pasture intake, and milk production of primiparous Friesian and Jersey cows calved at two different liveweights. *New Zealand Journal of Agricultural Research.*, Volume 39, Pages 357-370. ISSN: 0028-8233.
- Melkveebedrijf. (2017). *Export Agri & Food naar recordhoogte*. Opgehaald van website Melkveebedrijf. Geraadpleegd op 20 februari 2017: <https://www.melkveebedrijf.nl/nieuwsartikel/2017/export-agri-food-in-2016-naar-recordhoogte/b24g4c41o2174/>
- Roelofs, G. (2012). Voerefficiëntie hot item, ook bij melkvee. Geraadpleegd op 20 februari 2017. *C.A.V. Support Magazine*.
- Ruijs, M., & Jukema, G. (2017). Rapport 'Nederlandse handel in agrarische producten'. Den Haag: Wageningen University & Research.
- Schingoethe, D., Linke, K., Kalscheur, K., Hippen, A., Rennich, D., & Yoon, I. (2004). Feed Efficiency of Mid-Lactation Dairy Cows Fed Yeast Culture During Summer. *Journal of Dairy Science*, Volume 87, Issue 12, Pages 4178–4181.
- Sweep, B. (2012). Opgehaald van website van Boerenbusiness. Geraadpleegd op 6 maart 2017: <http://www.boerenbusiness.nl/artikel/item/10801491/Is-voerefficiëntie-een-marketingtruc>
- Thomson, N., Kay, J., & Bryant, O. (2001). Effect of stage of lactation on the efficiency of Jersey and Friesian cows at converting pasture to milk production or live weight gain. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, Volume 61, Pages 213-216. ISSN 0370-2731.
- Van Duinkerken, G., André, G., De Haan, M., Hollander, C., & Zom, R. (2007). De voederconversie van melkvee. *Animal Science Group, Wageningen UR*, Rapportnummer 20. ISSN 1570-8616.
- Van Laarhoven, W., Sweep, B., Feiken, M., & Klaassens, R. (2013). *Handleiding Duurzaam Melkvee Management*. ISBN 978 908 208 810 6: Valacon-Dairy.
- Van Schooten, H., & Dirksen, H. (2013). *Rapport 'Meten van voerefficiëntie voor betere benutting'*. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research.
- Van Zessen, T. (2012). Modale melkproductie rendeert het best. Geraadpleegd op 20 maart 2017. *Veeteelt*, pp. 26-28.
- Van Zijderveld, S. (2011). *Meten van voerefficiëntie loont*. Opgehaald van website van De Molenaar. Geraadpleegd op 25 februari 2017: <https://www.demolenaar.nl/2011/11/03/meten-van-voerefficiëntie-loont/>
- VandeHaar, M., Armentano, L., Weigel, K., Spurlock, D., Tempelman, R., & Veerkamp, R. (2016). Harnessing the genetics of the modern dairy cow to continue improvements in feed efficiency. *Journal of Dairy Science*, Volume 99, Issue 6, Pages 4941–4954.

Bijlagen

Bijlage 1: Invulformulier bepaling voerefficiëntie

Bepaling 1

Bedrijf: _____ Datum: _____ Tel.nr.: _____

Voergegevens

	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Totaal	DS%	Opmerkingen
Datum						
Kg geladen product 1						
Kg geladen product 2						
Kg geladen product 3						
Kg geladen product 4						
Kg geladen product 5						
Aantal kg voer naar andere groepen					-	
Aantal kg restvoer (van vorige dag)						
Totaal kg krachtvoer opgenomen (melkkoeien)					-	

Melkgegevens

	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Totaal	Opmerkingen
Aantal gevoerde <u>melkkoeien</u> in koppel					
Aantal gevoerde <u>niet-melkgevende koeien</u> in koppel (droge koeien/vaarzen)					
Aantal liters separatiemelk (biest/antib.melk)					
Datum en tijd komst RMO					
Kg melkleverantie	-	-	-		
Eiwit%	-	-	-		
Vet%	-	-	-		
Lactose%	-	-	-		
Ureum	-	-	-		
Gemiddelde lactatiestadium melkkoeien					
Gemiddelde leeftijd melkkoeien					

Bepaling 2

Bedrijf: _____ Datum: _____ Tel.nr.: _____

Voergegevens

	Dag 4	Dag 5	Dag 6	Totaal	DS%	Opmerkingen
Datum						
Kg geladen product 1						
Kg geladen product 2						
Kg geladen product 3						
Kg geladen product 4						
Kg geladen product 5						
Aantal kg voer naar andere groepen					-	
Aantal kg restvoer (van vorige dag)						
Totaal kg krachtvoer opgenomen (melkkoeien)					-	

Melkgegevens

	Dag 4	Dag 5	Dag 6	Totaal	Opmerkingen
Aantal gevoerde <u>melkkoeien</u> in koppel					
Aantal gevoerde <u>niet-melkgevende koeien</u> in koppel (droge koeien/vaarzen)					
Aantal liters separatiemelk (biest/antib.melk)					
Datum en tijd komst RMO					
Kg melkleverantie	-	-	-		
Eiwit%	-	-	-		
Vet%	-	-	-		
Lactose%	-	-	-		
Ureum	-	-	-		
Gemiddelde lactatiestadium melkkoeien					
Gemiddelde leeftijd melkkoeien					

Bepaling 3

Bedrijf: _____ Datum: _____ Tel.nr.: _____

Voergegevens

	Dag 7	Dag 8	Dag 9	Totaal	DS%	Opmerkingen
Datum						
Kg geladen product 1						
Kg geladen product 2						
Kg geladen product 3						
Kg geladen product 4						
Kg geladen product 5						
Aantal kg voer naar andere groepen					-	
Aantal kg restvoer (van vorige dag)						
Totaal kg krachtvoer opgenomen (melkkoeien)					-	

Melkgegevens

	Dag 7	Dag 8	Dag 9	Totaal	Opmerkingen
Aantal gevoerde <u>melkkoeien</u> in koppel					
Aantal gevoerde <u>niet-melkgevende koeien</u> in koppel (droge koeien/vaarzen)					
Aantal liters separatiemelk (biest/antib.melk)					
Datum en tijd komst RMO					
Kg melkleverantie	-	-	-		
Eiwit%	-	-	-		
Vet%	-	-	-		
Lactose%	-	-	-		
Ureum	-	-	-		
Gemiddelde lactatiestadium melkkoeien					
Gemiddelde leeftijd melkkoeien					

Bijlage 2: Onderzoeksgegevens deelnemende melkveebedrijven**Bedrijf 1**

VOER	Leverantie I			Leverantie II			Leverantie III		
	4-apr	5-apr	6-apr	7-apr	8-apr	9-apr	10-apr	11-apr	12-apr
Datum									
Voedermiddel									
Snijmais	2850	2700	2715	2900	2900	2780	2840	2700	2930
Soja	220	200	220	220	200	220	200	220	200
Natriumbicarbonaat	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Krijt	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gehak. Koolzaadstro	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Kuilvoer 1 (sept 16')	377	618	440	470	700	603	760	600	850
Kuilvoer 2 (6e snede 2015)	690	785	770	480	0	0	0	0	0
Kuilvoer 3 (1e snede 2016)	1515	1305	1125	1360	1865	1770	1720	1740	1660
Totaal geladen	5709	5665	5327	5487	5722	5430	5577	5317	5697
Restvoer (van gevoerde portie)	240	439	19	17	92	93	54	60	17
Voer naar andere groepen	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Totaal opname uit rantsoen	5399	5156	5238	5400	5560	5267	5453	5187	5610
Krachtvoeropname	890	915	884	863	856	844	858	834	803
Eindtotaal opname	6289	6071	6122	6263	6416	6111	6311	6021	6413
Totaal kg ds-opname koppel/3 dagen		9053,4			9084,7			9051,8	
Totaal kg ds-opname melkvee/3 dagen		8774,8			8803,8			8768,9	
Gem. ds-opname/koe/dag		23,2			23,4			23,6	
Kg drogestof geladen/dag	2376	2375	2221	2272	2377	2263	2320	2222	2368
Gem. drogestof% rantsoen	41,6	41,9	41,7	41,4	41,5	41,7	41,6	41,8	41,6

Voedermiddel	Drogestof%
Snijmais	33,4
Soja	89,0
Gehak. Koolzaadstro	89,6
Kuilvoer 1 (sept 15')	49,4
Kuilvoer 2 (6e snede 2014)	45,9
Kuilvoer 3 (1e snede 2015)	45,5
Brok	88,0
Restvoercorrectiefactor	40,8

MELK		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Datum		4-apr	5-apr	6-apr	7-apr	8-apr	9-apr	10-apr	11-apr	12-apr			
Aantal melkgevende koeien		126	126	126	126	125	125	125	124	124			
Totaal aantal dieren in melkveekoppel		130	130	130	130	129	129	129	128	128			
Aantal liters separatiemelk		0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Aantal kg separatiemelk		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Melkleverantie/ 3 dagen (in kg)		11.843				11.998			11.755				
Netto melkproductie/ 3 dagen		11.843				11.998			11.755				
Eiwit%		3,64				3,62			3,6				
Vet%		4,55				4,53			4,52				
Ureum		23				26			25				
Meetmelkproductie		12828				12954			12664				
Gem. melkproductie/koe (in kg)		31,3				31,9			31,6				
Gem. lactatiestadium melkkoeien						180							
Gem. leeftijd melkkoeien						4,06							
Gem. melkprijs (in eurocent/kg melk)						0,36							
Melksysteem		Robot (DeLaval)											
VOEREFFICIËNTIE		1,46				1,47				1,44			
GEMIDDELDE VOEREFFICIËNTIE		1,46											
EXTRA € BIJ 0,1 VERHOOGING		33726											
Koewaaarnemingen		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Koenummer		BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte
27		3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30		2,75	3	3	2,75	3	3	2,75	3	3	2,75	3	3
34		1,75	2	1	1,75	2	1	1,75	2	1	1,75	2	2
51		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
56		2,75	3	3	2,75	3	3	2,75	3	3	2,75	3	3
81		3	4	4	3	4	4	3	5	4	3,5	5	4
96		3,5	3	3	3,5	3	3	3	3	3	3	3	3
111		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
138		2,5	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3
141		3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3

Bedrijf 2

VOER		Leverantie I				Leverantie II			Leverantie III		
Datum		4-apr	5-apr	6-apr	7-apr	8-apr	9-apr	10-apr	11-apr	12-apr	
Voedermiddel											
Snijmais		2031	2105	2125	2090	2110	2130	2120	2010	2010	2010
Graszaadhooi		40	46	40	50	40	55	70	70	70	50
Gerst		0	0	0	50	75	80	70	70	70	75
Krijt		4	0	4	4	4	4	4	4	4	4
Melasse		44	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Kuilvoer 1 (3e/4e snede 16")		1341	1450	1580	1980	2485	2425	2240	2300	2521	2521
Kuilvoer 2 (1e snede 16")		1630	1545	950	760	0	0	0	0	0	0
Totaal geladen		5090	5186	4739	4974	4754	4734	4544	4494	4700	4700
Restvoer (van gevoerde portie)		285	300	145	260	295	335	150	235	115	115
Voer naar andere groepen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal opname uit rantsoen		4805	4886	4594	4714	4459	4399	4394	4259	4585	4585
Krachtvoeropname		966	946	972	962	989	919	941	967	937	937
Eindtotaal opname		5771	5832	5566	5676	5448	5318	5335	5226	5522	5522
Totaal kg ds-opname koppel/3 dagen		8747,2				8703,5			8578,6		
Totaal kg ds-opname melkvee/3 dagen		8279,0				8403,4			8491,5		
Gem. ds-opname/koe/dag		21,3				21,4			21,8		
Kg drogestof geladen/dag		2251	2297	2094	2221	2141	2129	2039	2034	2136	2136
Gem. drogestof% rantsoen		44,2	44,3	44,2	44,6	45,0	45,0	44,9	45,3	45,4	45,4

Voedermiddel	Drogestof%
Snijmais	34,0
Graszaadhooi	89,8
Gerst	90,7
Kuilvoer 1 (3e/4e snede 16")	54,4
Kuilvoer 2 (1e snede 16")	46,3
Kuilvoer 3	0,0
Brok	88,0
Restvoercorrectiefactor	43,9

MELK		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Datum		4-apr	5-apr	6-apr		7-apr	8-apr	9-apr		10-apr	11-apr	12-apr	
Aantal melkgevende koeien		130	130	129		131	131	130		130	130	130	
Totaal aantal dieren in melkveekoppel		138	136	137		136	136	134		132	131	131	
Aantal liters separatiemelk		0	0	0		20	22	24		0	0	0	
Aantal kg separatiemelk		0,0	0,0	0,0		20,6	22,7	24,8		0,0	0,0	0,0	
Melkleverantie/ 3 dagen (in kg)		11.997				12.184				12.211			
Netto melkproductie/ 3 dagen		11.997				12.252				12.211			
Eiwit%		3,49				3,52				3,56			
Vet%		4,2				4,36				4,41			
Ureum		24				23				22			
Meetmelkproductie		12400				12913				12970			
Gem. melkproductie/koe (in kg)		30,8				31,3				31,3			
Gem. lactatiestadium melkkoeien						185							
Gem. leeftijd melkkoeien						4,06							
Gem. melkprijs (in eurocent/kg melk)						0,36							
Melksysteem		Robot (Lely)											
VOEREFFICIËNTIE		1,50				1,54				1,53			
GEMIDDELDE VOEREFFICIËNTIE		1,52											

EXTRA € BIJ 0,1 VERHOOGING**32222**

		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Koewaarnummers		BCS	Pensscore	Mestdikte		BCS	Pensscore	Mestdikte		BCS	Pensscore	Mestdikte	
45		3	4	3		3	3	3		3	4	3	
57		3	4	3		3	4	3		3	3	3	
61		2,75	3	3		2,75	2	3		3	2	3	
74		2,75	3	3		2,75	3	3		2,75	3	3	
110		2,5	2	2		2,5	3	2		2,5	2	2	
118		3	4	4		3	4	3		3	4	4	
125		2	2	2		2	2	2		2	3	2	
127		2,5	3	3		2,5	3	3		2,5	3	3	
133		3	3	3		3	3	2		3	3	3	
149		2	2	1		2	2	1		2	2	2	

Bedrijf 3

VOER		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Datum		2-mei	3-mei	4-mei	5-mei	6-mei	7-mei	8-mei	9-mei	10-mei			
Voedermiddel													
Snijmais		1550	1540	1540	1550	1540	1545	1550	1550	1560			
Voederbieten		1150	1170	1150	1160	1165	1155	1165	1165	1150			
Stro		15	15	15	15	15	15	15	15	15			
Kuilvoer 1 (2e snede 16')		2050	2045	2045	2060	2055	2040	2035	2045	2055			
Totaal geladen													
Restvoer (van gevoerde portie)		4765	4770	4750	4785	4775	4755	4765	4760	4780			
Voer naar andere groepen		0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Totaal opname uit rantsoen		4765	4770	4750	4785	4775	4755	4765	4760	4780			
Krachtvoeropname		820	820	807	805	795	798	800	805	802			
Eindtotaal opname		5585	5590	5557	5590	5570	5553	5565	5565	5582			
Totaal kg ds-opname koppel/3 dagen		7233,0				7200,1				7205,3			
Totaal kg ds-opname melkvee/3 dagen		7233,0				7200,1				7205,3			
Gem. ds-opname/koe/dag		21,9				21,8				21,8			
Kg drogestof geladen/dag		1696	1693	1690	1702	1697	1690	1692	1694	1702			
Gem. drogestof% rantsoen		35,6	35,5	35,6	35,6	35,5	35,6	35,5	35,6	35,6			

Voedermiddel	Drogestof%
Snijmais	35,6
Voederbieten	16,5
Stro	90,0
Kuilvoer 1 (2e snede 16')	45,9
Brok	88,0
Restvoercorrectiefactor	34,8

MELK		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Datum		2-mei	3-mei	4-mei	5-mei	6-mei	7-mei	8-mei	9-mei	10-mei			
Aantal melkgevende koeien		110	110	110	110	110	110	110	110	110			
Totaal aantal dieren in melkveekoppel		110	110	110	110	110	110	110	110	110			
Aantal liters separatiemelk		20,6	6,7	2,2	3,3	6,3	3,1	3,4	6,2	6,5			
Aantal kg separatiemelk		21,3	6,9	2,3	3,4	6,5	3,2	3,5	6,4	6,7			
Melkleverantie/ 3 dagen (in kg)			9.489			9.395			9.422				
Netto melkproductie/ 3 dagen			9.519			9.408			9.439				
Eiwit%			3,53			3,52			3,54				
Vet%			4,96			4,86			4,89				
Ureum			25			24			24				
Meetmelkproductie			10701			10461			10540				
Gem. melkproductie/koe (in kg)			28,8			28,5			28,6				
Gem. lactatiestadium melkkoeien						208							
Gem. leeftijd melkkoeien						5,03							
Gem. melkprijs (in eurocent/kg melk)						0,36							
Melksysteem						Robot (Lely)							
VOEREFFICIËNTIE			1,48			1,45			1,46				
GEMIDDELDE VOEREFFICIËNTIE						1,47							

EXTRA € BIJ 0,1 VERHOOGING

27697

Koewaarnemingen		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Koenummer		BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte
19		1,25	1	1	1,25	1	1	1,25	1	1	1,25	1	2
45		2,5	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
78		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
88		1,5	2	2	1,75	2	2	1,75	2	2	1,75	2	2
90		2,75	2	2	2,75	2	2	2,75	3	2	2,75	3	2
115		2,5	2	2	2,5	2	3	2,5	2	3	2,5	2	3
116		2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
151		1,75	2	2	2	2	2	1,75	2	2	1,75	2	2
183		2,25	3	3	2,25	3	2	2,25	3	3	2,25	3	3
204		2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1

Bedrijf 4

VOER				Leverantie I			Leverantie II			Leverantie III		
Datum	4-apr	5-apr	6-apr	7-apr	8-apr	9-apr	10-apr	11-apr	12-apr			
Voedermiddel												
Snijmais	940	965	925	950	970	1010	985	905	865			
Kuilvoer 1 (1e snede 16")	2130	2235	2315	2270	2195	2225	1990	2180	2115			
Totaal geladen	3070	3200	3240	3220	3165	3235	2975	3085	2980			
Restvoer (van gevoerde portie)	185	195	180	170	180	180	180	165	180			
Voer naar andere groepen	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Totaal opname uit rantsoen	2885	3005	3060	3050	2985	3055	2795	2920	2800			
Krachtvoeropname	384	410	381	405	409	320	491	492	460			
Eindtotaal opname	3269	3415	3441	3455	3394	3375	3286	3412	3260			
Totaal kg ds-opname koppel/3 dagen		4617,3			4630,3			4672,5				
Totaal kg ds-opname melkvee/3 dagen		4566,7			4580,2			4622,5				
Gem. ds-opname/koe/dag		16,9			16,7			16,7				
Kg drogestof geladen/dag	1225	1278	1299	1288	1263	1289	1180	1235	1194			
Gem. drogestof% rantsoen	39,9	39,9	40,1	40,0	39,9	39,8	39,7	40,0	40,1			

Voedermiddel	Drogestof%
Snijmais	33,1
Kuilvoer 1 (1e snede 16")	42,9
Brok	88,0
Restvoercorrectiefactor	39,1

MELK		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Datum		4-apr	5-apr	6-apr	7-apr	8-apr	9-apr	10-apr	11-apr	12-apr			
Aantal melkgevende koeien		89	91	91	91	91	91	92	92	92	92	92	93
Totaal aantal dieren in melkveekoppel		90	92	92	92	92	92	93	93	93	93	93	94
Aantal liters separatiemelk		30	34	30	30	30	20	15	15	15	15	15	20
Aantal kg separatiemelk		31,0	35,1	31,0	31,0	31,0	20,6	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	20,6
Melkleverantie/ 3 dagen (in kg)		4.815					4.829		4.943				
Netto melkproductie/ 3 dagen		4.912					4.896		4.995				
Eiwit%		3,43					3,47		3,48				
Vet%		5,35					5,17		5,08				
Ureum		22					21		21				
Meetmelkproductie		5715					5606		5669				
Gem. melkproductie/koe (in kg)		18,1					17,9		18,0				
Gem. lactatiestadium melkkoeien							174						
Gem. leeftijd melkkoeien							5,01						
Gem. melkprijs (in eurocent/kg melk)							0,36						
Melksysteem		Traditioneel (Manus)											
VOEREFFICIËNTIE		1,25				1,22				1,23			
GEMIDDELDE VOEREFFICIËNTIE		1,23											
EXTRA € BIJ 0,1 VERHOOGING		17625											
Koewaarnemingen		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Koenummer		BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte
2		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18		2,5	2	2	2,5	3	2	2,5	3	2	2,5	3	2
25		2,5	3	3	2,5	3	3	2,5	3	3	2,5	3	3
38		3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4
47		3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
52		3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
70		2,5	3	3	2,5	3	3	2,5	3	3	2,5	3	3
83		2,75	2	3	2,75	2	3	2,75	2	3	2,75	3	3
98		2,75	3	3	2,75	3	3	2,75	3	3	3	4	3
102		3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3

Bedrijf 5

VOER				Leverantie I			Leverantie II			Leverantie III		
Datum	4-apr	5-apr	6-apr	7-apr	8-apr	9-apr	10-apr	11-apr	12-apr			
Voedermiddel												
Snijmais	460	475	470	480	475	475	485	470	470			
Kuilvoer 1 (2e snede 16')	920	925	920	915	920	920	915	910	910			
	400	405	390	410	400	410	405	405	410			
	920	925	920	915	920	920	915	910	910			
Totaal geladen	1380	1400	1390	1395	1395	1395	1400	1380	1380			
Restvoer (van gevoerde portie)	20	15	20	25	20	20	15	15	15			
Voer naar andere groepen	200	200	200	200	200	200	200	200	200			
Totaal opname uit rantsoen	1160	1185	1170	1170	1175	1175	1185	1165	1165			
Krachtvoeropname	180	190	180	180	180	180	190	180	180			
Eindtotaal opname	1340	1375	1350	1350	1355	1355	1375	1345	1345			
Totaal kg ds-opname koppel/3 dagen		2381,2			2370,1			2375,0				
Totaal kg ds-opname melkvee/3 dagen		2143,1			2133,1			2137,5				
Gem. ds-opname/koe/dag		15,9			15,8			15,8				
Kg drogestof geladen/dag	746	754	750	750	751	751	751	743	743			
Gem. drogestof% rantsoen	54,1	53,9	53,9	53,7	53,8	53,8	53,7	53,8	53,8			

Voedermiddel	Drogestof%
Snijmais	33,8
Kuilvoer 1 (1e snede 16')	64,2
Brok	88,0
Restvoercorrectiefactor	52,8

MELK												
Datum	Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
	4-apr	5-apr	6-apr	7-apr	8-apr	9-apr	10-apr	11-apr	12-apr			
Aantal melkgevende koeien	45	45	45	45	45	45	45	45	45			
Totaal aantal dieren in melkveekoppel	50	50	50	50	50	50	50	50	50			
Aantal liters separatiemelk	27	25	25	27	27	27	25	27	25			
Aantal kg separatiemelk	27,9	25,8	25,8	27,9	27,9	27,9	25,8	27,9	25,8			
Melkleverantie/ 3 dagen (in kg)	2.234			2.216			2.302					
Netto melkproductie/ 3 dagen	2.313			2.298			2.381					
Eiwit%	3,9			3,9			3,89					
Vet%	5,06			5,04			5,05					
Ureum	20			21			21					
Meetmelkproductie	2679			2655			2753					
Gem. melkproductie/koe (in kg)	17,1			17,0			17,6					
Gem. lactatiestadium melkkoeien	205											
Gem. leeftijd melkkoeien	7,01											
Gem. melkprijs (in eurocent/kg melk)	0,36											
Melksysteem	Traditioneel (DeLaval)											
VOEREFFICIËNTIE	1,25			1,24			1,29					
GEMIDDELDE VOEREFFICIËNTIE	1,26											
EXTRA € BIJ 0,1 VERHOOGING 8210												
Koewaarnemingen	Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Koenummer	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte
2281	3,5	4	3	3,5	3	3	3,5	4	3	3,5	4	3
2305	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
2353	2,5	2	3	2,5	2	3	2,5	2	3	2,5	2	3
2364	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
2366	3,5	3	2	3,5	3	2	3,5	3	2	3,5	3	2
2368	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3
5859	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8619	3,5	4	3	3,5	4	3	3,5	4	3	3,5	4	3
8736	3,75	3	3	3,75	3	3	3,75	3	3	3,75	3	3
9079	2,75	3	3	2,75	3	3	2,75	3	3	2,75	3	3

Bedrijf 5

VOER									
Leverantie I				Leverantie II			Leverantie III		
Datum	2-apr	3-apr	4-apr	5-apr	6-apr	7-apr	8-apr	9-apr	10-apr
Voedermiddel									
Kuilvoer 1 (Balen 1e snede 16')	485	495	480	475	465	465	450	460	465
Kuilvoer 2 (Balen 2e snede 16')	215	225	225	235	230	225	240	245	230
Kuilvoer 3 (Balen 4e snede 16')	355	340	355	340	335	350	360	345	340
Totaal geladen	1055	1060	1060	1050	1030	1040	1050	1050	1035
Restvoer (van gevoerde portie)	40	20	25	30	35	35	45	35	40
Voer naar andere groepen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal opname uit rantsoen	1015	1040	1035	1020	995	1005	1005	1015	995
Krachtvoeropname	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Eindtotaal opname	1095	1120	1115	1100	1075	1085	1085	1095	1075
Totaal kg ds-opname koppel/3 dagen	2195,1			2149,1			2144,9		
Totaal kg ds-opname melkvee/3 dagen	1956,5			1915,5			1911,8		
Gem. ds-opname/koe/dag	15,9			15,6			15,5		
Kg drogestof geladen/dag	677	680	680	673	661	667	673	673	664
Gem. drogestof% rantsoen	64,2	64,2	64,1	64,1	64,1	64,1	64,1	64,1	64,1

Voedermiddel	Drogestof%
Kuilvoer 1 (1e snede 16')	65,8
Kuilvoer 2 (2e snede 16')	61,8
Kuilvoer 3 (4e snede 16')	63,4
Brok	88,0
Restvoercorrectiefactor	62,8

MELK		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Datum		2-apr	3-apr	4-apr	5-apr	6-apr	7-apr	8-apr	9-apr	10-apr			
Aantal melkgevende koeien		41	41	41	41	41	41	41	41	41			
Totaal aantal dieren in melkveekoppel		46	46	46	46	46	46	46	46	46			
Aantal liters separatiemelk		60	60	60	60	60	60	60	60	60			
Aantal kg separatiemelk		61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9			
Melkleverantie/ 3 dagen (in kg)			1.896			1.910			1.921				
Netto melkproductie/ 3 dagen			2.082			2.096			2.107				
Eiwit%			3,42			3,38			3,35				
Vet%			4,83			4,72			4,53				
Ureum			23			24			26				
Meetmelkproductie			2295			2279			2240				
Gem. melkproductie/koe (in kg)			16,9			17,0			17,1				
Gem. lactatiestadium melkkoeien						178							
Gem. leeftijd melkkoeien						4,01							
Gem. melkprijs (in eurocent/kg melk)						0,48							
Melksysteem						Traditioneel (Delaval)							
VOEREFFICIËNTIE			1,17			1,19			1,17				
GEMIDDELDE VOEREFFICIËNTIE						1,18							

EXTRA € BIJ 0,1 VERHOOGING**9871**

Koewaarneringen		Leverantie I				Leverantie II				Leverantie III			
Koenummer		BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte	BCS	Pensscore	Mestdikte
543		3,5	3	3	3,5	3	3	3	3	3	3	3	3
2084		2,5	3	3	2,5	3	3	2,5	3	3	2,5	3	3
2092		2,75	4	3	2,75	3	3	2,75	3	3	2,5	3	3
2098		3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3
2170		2,75	3	3	2,75	3	3	2,75	3	3	2,5	3	3
2182		2,5	2	3	2,5	2	3	2,5	2	3	2,5	2	3
3062		2,5	3	3	2,5	3	3	2,5	3	3	2,5	3	3
3233		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3289		2,5	2	2	2,5	2	2	2,5	2	2	2,5	2	2
3304		3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,5	3	2

Bijlage 3: SPSS-outputset toetsen**Verband tussen productieniveau en voerefficiëntie (Independent Samples Test)**

```

T-TEST GROUPS=Productieniveau(1 2)
  /MISSING=ANALYSIS
  /VARIABLES=VE
  /CRITERIA=CI (.95) .

```

T-Test

[DataSet1] I:\Afstudeerwerkstuk\AWS Input.sav

Group Statistics

Productieniveau	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VE Hoog	9	1,4811	,03516	,01172
Laag	9	1,2233	,04031	,01344

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
VE	Equal variances assumed	,149	,705	14,458	16
	Equal variances not assumed			14,458	15,710

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval
					Lower
VE	Equal variances assumed	,000	,25778	,01783	,21998
	Equal variances not assumed	,000	,25778	,01783	,21992

Independent Samples Test

		t-test for Equality of ...
		95% Confidence ...
		Upper
VE	Equal variances assumed	,29558
	Equal variances not assumed	,29563

DATASET ACTIVATE DataSet1.

SAVE OUTFILE='I:\Afstudeerwerkstuk\AWS Input.sav'

Verband tussen productieniveau en drogestofopname (Independent Samples Test)

```

/COMPRESSED.
T-TEST GROUPS=Productieniveau(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Ds_opname
/CRITERIA=CI (.95) .

```

T-Test

[DataSet1] I:\Afstudeerwerkstuk\AWS Input.sav

Group Statistics

	Productieniveau	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ds-opname	Hoog	9	22,244	,8946	,2982
	Laag	9	16,089	,5278	,1759

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
Ds-opname	Equal variances assumed	5,030	,039	17,779	16
	Equal variances not assumed			17,779	12,968

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Ds-opname	Equal variances assumed	,000	6,1556	,3462
	Equal variances not assumed	,000	6,1556	,3462

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper
Ds-opname	Equal variances assumed	5,4216	6,8895
	Equal variances not assumed	5,4074	6,9037

REGRESSION

 Verband tussen leeftijd melkveestapel en voerefficiëntie (Lineair Regression-test)

Regression

[DataSet2] I:\AWS Voerefficiëntie.sav

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Leeftijd (in jaren) ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Voerefficiëntie (in kg melk/kg ds)

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,321 ^a	,103	-,121	,15473

a. Predictors: (Constant), Leeftijd (in jaren)

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,011	1	,011	,458	,536 ^b
	Residual	,096	4	,024		
	Total	,107	5			

a. Dependent Variable: Voerefficiëntie (in kg melk/kg ds)

b. Predictors: (Constant), Leeftijd (in jaren)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,550	,298		5,203	,007
	Leeftijd (in jaren)	-,041	,060	-,321	-,677	,536

a. Dependent Variable: Voerefficiëntie (in kg melk/kg ds)

Verband tussen de extra gegenereerde inkomsten en voerefficiëntie (Lineair Regression-test)

Regression

[DataSet2] I:\AWS Voerefficiëntie.sav

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Voerefficiëntie (in kg melk/kg ds) ^b		Enter

a. Dependent Variable: Extra gegenereerde inkomsten bij 0,1 verhoging

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,930 ^a	,866	,832	5189,211

a. Predictors: (Constant), Voerefficiëntie (in kg melk/kg ds)

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	694695786,7	1	694695786,7	25,798	,007 ^b
	Residual	107711640,6	4	26927910,15		
	Total	802407427,3	5			

a. Dependent Variable: Extra gegenereerde inkomsten bij 0,1 verhoging

b. Predictors: (Constant), Voerefficiëntie (in kg melk/kg ds)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	-88843,592	21600,061		-4,113
	Voerefficiëntie (in kg melk/kg ds)	80676,546	15883,686	,930	5,079

Coefficients^a

Model	Sig.
1 (Constant)	,015
Voerefficiëntie (in kg melk/kg ds)	,007

a. Dependent Variable: Extra gegenereerde inkomsten bij 0,1 verhoging