



Grassilage in een quotumloos tijdperk

Een onderzoek naar de mogelijkheden voor een efficiëntere
ruwvoerwinning en verwerking.



Jelle van der Peet
31-3-2017
4BT

Grassilage in een quotumloos tijdperk

Een onderzoek naar de mogelijkheden voor een efficiëntere
ruwvoerwinning en verwerking.

Auteur: Jelle van der Peet

Klas: 4 BT

Datum: 31 Maart 2017

Achtergrondinformatie

Looptijd onderzoek:

Voorjaar 2016

Opdrachtgevende organisatie:

Naam: CAH Vilentum Hogeschool

Adres: De Drieslag 4

Postcode/plaats: 8251 JZ, Dronten

Afstudeerdocent:

Naam: Wolter van der Kooij

Telefoon: 088-0205850

E-mail: w.van.der.kooij@aeres.nl

Studentgegevens:

Naam: Jelle van der Peet

Adres: Bennebroekerdijk 164

Postcode/plaats: 2136 LX, Zwaanshoek

Mobiel: 06-50812320

E-mail: jellevanderpeet@gmail.com / 3010498@aeres.nl

Opleiding: Bachelor Agrotechniek & Management

Major: Bedrijfskunde & Agribusiness

Voorwoord

Mijn naam is Jelle van der Peet en voor U ligt het Afstudeerwerkstuk, welke als slot onderzoek van de opleiding wordt gezien. Op het moment van schrijven heb ik als student vrijwel alle opdrachten van de Propedeusefase en van de Hoofdfase van de opleiding afgerond, en ben ik hard bezig met het afronden van de Afstudeerfase.

Vier-en-een-half jaar geleden begon ik met een groot enthousiasme aan de opleiding Agrotechniek en Management in Dronten. Ik heb nooit een andere opleiding overwogen voor mijn keuze, Agrotechniek en Management was precies wat ik wilde. Nu een aantal jaar later kijk ik terug op een periode waarin ik erg veel heb geleerd en veel nieuwe inzichten in de agrotechniek en het management heb verkregen.

Als onderwerp voor mijn afstudeerwerkstuk heb ik gekozen voor een onderzoek naar de effecten van efficiëntere ruwvoerwinning en verwerking op melkproductie. Ik ben tijdens mijn afstudeerstage bij Reesink Technische Handel BV veel met dit onderwerp bezig geweest. Dit bedrijf besteedt veel aandacht aan de mechanische invloed op ruwvoerwinning en verwerking. Met dit onderzoek wil ik inzichten verkrijgen in ruwvoerwinning en verwerking, en aantonen waar er op het gebied van voerefficiëntie en voerverwerkingsverliezen geld blijft liggen.

Voor het opstellen van dit afstudeerwerkstuk heb ik goede sturing en begeleiding gekregen van Johan Simmelink en Wolter van der Kooij, graag wil ik beide heren dan ook bedanken voor hun goede coaching en inzet. Daarnaast wil ik Arjan Mulder, Directeur van Reesink Technische Handel BV bedanken voor zijn vrijgemaakte tijd en input vanuit voor dit plan. Daarnaast zijn er veel meer mensen die geholpen hebben om dit Afstudeerwerkstuk tot stand te krijgen, deze wil ik ook allemaal bedanken. Ik hoop dat het resultaat van dit onderzoek deze mensen een genoegdoening geeft voor hun input in dit onderzoek.

Inhoudsopgave

Achtergrondinformatie	2
Voorwoord	3
Samenvatting.....	6
Summary	8
Hoofdstuk 1 Inleiding	10
<i>Deelvragen</i>	12
1.2 Doelgroep	12
1.3 Relevantie.....	12
1.4 Afbakening.....	13
1.5 Leeswijzer	13
Hoofdstuk 2: Graskuilvoerverliezen	14
2.1 Inleiding	15
2.2 Mogelijke verliezen	17
Hoofdstuk 3: Graskuilvoerverliezen beperken	19
3.1 Technieken voor de voederwinning	19
3.2 Technieken voor de voerverwerking.....	21
Hoofdstuk 4: Technische ontwikkelingen	23
4.1 hakselaar met NIRS opbrengstmeting.....	23
4.2 Balenpers met voorzethakselaar	24
4.3 Zelfrijdende voermengwagen met NIR voederwaarde meting.....	25
Hoofdstuk 5: Grasconserveringssystemen	26
5.1 Methode	26
5.2 Resultaten.....	27
Hoofdstuk 6: Voersystemen	34
6.1 Enquête	34
6.2 Resultaten.....	34
.....	36
Hoofdstuk 7: Discussie	44
Hoofdstuk 8: De conclusie van het onderzoek.....	45
Hoofdstuk 9: Aanbevelingen en beantwoording hoofdvraag	48
Hoofdstuk 10: Relevantie richting de doelgroep.	49
Hoofdstuk 11: Bronnenlijst.....	50

11.1 Wetenschappelijke bronnen	50
11.2 Andere rapporten.....	50
11.3 Overige bronnen.....	50
Personen.....	52
Bijlage 1: Enquête.....	53
Bijlage 2: Checklist schriftelijk rapporteren	59

Samenvatting

Probleemstelling

Er is de laatste jaren veel aandacht geweest voor het op een efficiënte manier winnen en verwerken van gras. Richting de toekomst wordt een efficiëntere melkproductie steeds belangrijker. Met de afschaffing van het melkquotum wordt de beperking verschoven van de te leveren hoeveelheid melk naar het houden van een vast aantal dieren. Deze dieren zullen dus optimaal moeten produceren. Hiervoor is meer gras nodig van de beschikbare hoeveelheid grasland. Diverse fabrikanten hebben dan ook nieuwe technieken met laten zien dat er nog meer te halen valt uit het beschikbare gras.

Inleiding

Om de keten van het gras vanaf het land tot in de koe zo efficiënt mogelijk in te richten dient er onderscheid gemaakt te worden van twee categorieën, namelijk de voederwinning, vanaf het land tot in de opslag, en de voerverwerking, vanaf de opslag tot voor de koe. De voederwinning is onderzocht door middel van een vergelijking tussen twee technieken: balen persen of inkuilen in een rijkuil.

Onderzoek

Bij de voederwinning is het van groot belang om te letten op een goede afstelling van de machines. Te diepe afstelling leidt tot overbodig veel ruw-as in de graskuil. Een te ondiepe afstelling leidt tot kwantitatief kuilgras verlies. Daarnaast is het van belang om slijtdelen tijdig te vervangen en voldoende onderhoud te verrichten. Missende pick-up tanden van de opraapwagen, hakselaar of balenpers geven namelijk onnodig kwantitatief verlies. En wanneer de mengprestaties van de voermengwagen teruglopen is het van belang om de messen te slijpen of te vervangen.

Technieken die op dit moment worden gebruikt om de graskuilvoerverliezen te beperken zijn: een snij-inrichting op opraapwagens en balenpersen, een hakseltrommel op een hakselaar, kuil aandrukken met een hoge bodemdruk, meerlaags afdekken van de graskuil, stretchfolie om kuilbalen, strak snijvlak maken bij de rijkuil en het mengen van het rantsoen.

Nieuwe technieken die we de komende jaren steeds meer in de praktijk zullen gaan tegenkomen zijn: Nabije infrarood spectroscopie (NIR) opgebouwd op hakselaars en voermengwagens om het ruwvoer te kunnen analyseren op voederwaardes en drogestof gehalte. Daarnaast vindt de hakselaar voorop een balenpers ook telkens meer interesse bij loonwerkers.

Conclusie en aanbevelingen

Gelet op het gewas technisch rendement geeft het opslaan van kuilgras in balen volgens het eigen onderzoek onder loonwerkers minder groei dan in een rijkuil. Doordat elke baal apart gewikkeld is, en luchtdicht is afgesloten binnen korte tijd na het persen, blijven de verliezen relatief klein. Het blijft ook bij balen zeer belangrijk om een droge stof percentage aan te houden van 35 tot 45%. Bij een kuil kan het voorkomen dat de verdichting niet goed is. Dit levert extra bewaringsverliezen op. Dit is te wijten aan het feit dat een kuil tijdens het voeren open ligt en er lucht in de kuil kan komen vanaf het snijvlak. Bij een baal wordt deze pas opengemaakt als deze daadwerkelijk geheel wordt op gevoerd. Voersnelheid is bij balen niet van belang. Daarentegen brengt het maken van balen veel extra kosten met zich mee.

Gelet op het voer technisch rendement kan er het beste worden gewerkt met een automatisch voersysteem voor de voerverwerking.

Gelet op het rendement zal er minder ruwvoer verloren gaan als er minder broei in de kuil voorkomt. Broei heeft de grootste impact op het ruwvoer verlies in de opslag en bij het voeren ervan. Beperken van broei heeft grote voordelige gevolgen voor de voerefficiëntie en de ruwvoer verliezen. Broei beperken kan dus door het zo min mogelijk blootleggen van de rijkuil en het voeren in meerdere porties per dag. Deze manier van werken sluit aan bij een automatisch voersysteem.

Summary

Proposition

Last years there has been a lot of attention to win and process grass on an efficient way. Towards the future, a more efficient milk production becomes increasingly important. With the abolition of the milk quota, the limit to produce shifted from the actual delivery of milk to a fixed number of cows. These cows have to produce optimal, which brings up the need for more and better grass from the available grassland. Several manufacturers therefore have made new techniques possible to show you can get more from the available grass.

Introduction

The chain from grassland to cow has to be as efficient as possible, therefore needs it to be separated in two categories. The harvest of silage, from grassland to the store. And the feed process, from the storage up to the cow. The harvest of silage, is examined by means of a comparison between two techniques. Baling or ensiling in a pit silo.

Study

In forage harvesting, it is important to pay attention to proper adjustment of the machines, deep adjustment leads to many unnecessary rough shaft into the pit. Too shallow adjustment leads to quantitative silage loss. In addition it is important to replace wear parts in time. And to perform adequate maintenance. Missing pickup teeth of the trailer, forage harvester or baler, gives unnecessary quantitative loss. And when the mixing performance of the feed mixer returns, it is important in order to sharpen the knives or to be replaced.

Techniques currently used to reduce grass silage losses: a cutting device on loader wagons and balers, a cutter head in a forage harvester, pit crushing with high ground pressure, multi-layer covering the grass silage, stretch film for silage bales, tightly cutting edge at the pit silo, and mixing of the forage. New techniques that will be a hot item in the coming years are: Near infrared spectroscopy (NIR) built on choppers and feed mixers, to analyze the roughage to feed values and dry matter content, a chopper in front of a baler will also find it's market in the coming years.

Conclusion and recommendations

In view of the technical crop yield indicates storing silage bales gives fewer heat as a pit silo, according to own research among contractors. Because each bale is wrapped separately, and hermetically sealed within a short time after pressing, the losses remain relatively small. It remains important for bales to maintain a dry matter percentage of 35 to 45%. When a pit is not crushed enough, can this provide extra storage losses. This is due to the fact that a pit is open during the load of the feeder wagon, in this time air can get into the pit from the cutting edge. A bale is only opened when it is actually completely fed up. Feed speed is not of any importance in bales. In contrast baling is more expensive.

In view of the feed efficiency there can be technically worked best with an automatic feeding system for the feeding process.

Having regard to the efficiency will be less silage lost if there occurs less heat in the silage. Heat has the greatest impact on the forage losses in storage and in during the feeding process. Limiting heat has major beneficial effects on feed efficiency and forage losses. Limiting heat can be done by

exposing the pit silo as less as possible, and feeding in several portions a day. This way of working is in line with an automatic feeding system.

Hoofdstuk 1 Inleiding

De Nederlandse Melkveehouder streeft al sinds de Tweede Wereldoorlog naar het beste resultaat van zijn veestapel. Destijds met de gedachte om nooit meer honger te hoeven leiden. Sindsdien heeft de ontwikkeling van de landbouw grote stappen gezet. De Nederlandse melkveehouder is door kwalitatief te produceren vrijwel uniek in de wereld geworden. Nederlandse zuivelproducenten worden wereldwijd geroemd om het leveren van kwalitatief hoogwaardige producten. Met deze hoge kwaliteit behoren deze producenten tot de wereldtop (NZO, 2016). Nergens heeft een melkveehouder zoveel becijferde inzichten van zijn bedrijf. Dit maakt een goede “fine-tuning” van het bedrijf mogelijk. Met zicht op de toekomst heeft onze melkveehouder een grote voorsprong in het halen van een hoge efficiëntiegraad. Dit betekent echter niet dat er geen ontwikkelingsmogelijkheden meer liggen. De melkveehouder in Nederland weet zeer veel van zijn veestapel, maar in de zorg en opbrengst van het ruwvoer zitten nog mogelijkheden, zo laat dit onderzoek zien. Beoordeling van de grasmat ten opzichte van beworteling, verdichting en opbrengst, is een opkomende trend in Nederland. Landelijk zitten er verschillen tussen de veehouders. De verschillen in grasopbrengst in Kg DS variëren grofweg tussen de 9.000 en 15.000 kg (Stevens, 2015) per jaar. Een programma wat momenteel bij Melkveehouders veel wordt toegepast om de mineralenstromen in het bedrijf weer te geven is de Kringloopwijzer (Wageningen UR, 2015), als opvolger van de BEX (bedrijfs specifieke excretie). Deze programma's brengen de mineralenstroom aan fosfaat en stikstof in beeld. Waarmee gestuurd kan worden in rendement van de mineralen binnen het bedrijf. Dit afstudeeronderzoek gaat vooral in op de mineralenstroom ruwvoer van de kringloopwijzer.

Het optimum tussen in- en output zoekt men bij het streven naar een zo goed mogelijke voerefficiëntie. Dit houdt in: hoeveel liter melk wordt er op het bedrijf geproduceerd uit een kilo droge stof (DS) mengvoer. Tot april 2015 lag de beperking voor de melkveehouder bij het melkquotum. Dit is met het wegvallen van het melkquotum en invoeren van fosfaatrechten verschoven naar een vast aantal koeien in plaats van een vast aantal liters melk. Dit uit zich in de praktijk in een zo hoog mogelijke productie per koe, omdat het houden van meer koeien niet meer mogelijk is zonder het aankopen van extra fosfaatrechten.

Dit onderzoek zal de invloed van de mechanisatie op het inkuilen, en de voederverwerking gaan schetsen, en laten zien dat er nog meer uit ruwvoer te halen valt. Zodat er met de koe verantwoord meer geproduceerd kan worden. Goed ruwvoer ligt namelijk aan de basis van een goed rantsoen en een gezonde koe.

Probleemstelling

Het aantal melkkoeien in Nederland is het afgelopen jaar, sinds afschaffing van het melkquotum fors toegenomen. Cijfers van het CBS laten zien dat het aantal melkkoeien vorig jaar met 50.000 stuks is toegenomen en het vrouwelijk jongvee met 38.000 stuks (CBS, 2016). Om deze extra koeien te kunnen voeden is meer ruwvoer nodig. Maar het areaal landbouwgrond in Nederland uitbreiden is niet zo eenvoudig. Projectontwikkeling en uitbreiding van natuurgebieden bedreigen de Nederlandse landbouwgronden. In de periode 2010-2012 is er 11.000 hectare van landbouwdoeleinden

onttrokken volgens het CBS (CBS, 2016). Een goede benutting van de voor ruwvoer geschikte landbouwgrond is noodzakelijk.

In West-Europa en Noord-Amerika wordt met 10-15% van het wereltaandeel aan koeien 50% van de wereldwijde melkproductie gehaald (Duinkerken, 2013). Nederland staat op plaats 11 van melk producerende landen, en op plaats 7 van melk verwerkende landen (Duinkerken, 2013).

Om de efficiëntie in de koe goed in beeld te hebben werd voorheen de BEX (bedrijfsspecifieke excretie) gebruikt. Waarin werd gekeken wat de koe opnam en wat de koe gaf, om zo uiteindelijk tot een bepaalde efficiëntie te komen (Schooten & Dirksen, Meten van voerefficiëntie voor een betere benutting van het ruwvoer, 2013).

Na afschaffing van het melkquotum in 2015 zijn steeds meer melkveehouders gaan werken met de kringloopwijzer. Vanaf 1 januari 2016 is De kringloopwijzer verplicht voor iedere melkveehouder. Deze kringloopwijzer is ingevoerd door de overheid en geeft inzicht op de mineralen kringloop. Er wordt niet alleen naar de koe en naar de veestapel gekeken zoals bij BEX maar naar de kringloop van: veestapel, mest, bodem en voer. Zie figuur 1.



Figuur 1: Kringloopwijzer (Wageningen UR, 2015)

Een kringloop laat zien waar de sterke en zwakke punten in het bedrijf zitten als het gaat om mineralenbenutting. Efficiënt mineralengebruik leidt tot hogere gewasopbrengsten en/of minder verliezen van mineralen. De gedachte achter de kringloopwijzer is om alle onderdelen en mineralen op het melkveebedrijf optimaal te benutten. Het onderdeel waar dit afstudeerwerkstuk op in gaat is het ruwvoer. Door optimale benutting van alle factoren van de kringloopwijzer kan een melkveehouder zijn bedrijfsvoering verbeteren en hogere opbrengsten halen. Bovendien is het ook goed voor het milieu (minder uitspoeling door juiste toediening van meststoffen) (Wageningen UR, 2015). De beperkende mestwetgeving zorgt ervoor dat de mest, die mag worden toegediend, goed benut moet worden. Om met de toe te dienen fosfaat en stikstof beperking, toch een hoge ruwvoeropbrengst te waarborgen. Voor Nederlandse boeren die minimaal 80% van hun areaal met gras bezetten, geldt er tevens een derogatieregeling. Dit houdt in dat de fosfaatnorm uit dierlijke

mest opgerekt wordt van 170 naar 230 of 250 kilo per hectare per jaar. Deze derogatie regeling wordt vanuit Brussel toegewezen vanwege de intensieve grasteelt in Nederland. Het gevolg is dat de nutriënten in de bodem op peil kunnen blijven en goede opbrengsten gehaald kunnen worden.

Hoofdvraag

De hoofdvraag die de rode draad vormt door het gehele afstudeerwerkstuk is:

- **Welke verbeteringen kan de Nederlandse melkveehouder doorvoeren aan zijn ruwvoermanagement gelet op zowel het voer- als economisch rendement?**

Deelvragen

Om een gefundeerde conclusie te trekken bij de hoofdvraag zijn er meerdere deelvragen opgesteld die vanuit meerdere invalshoeken een gezamenlijk antwoord geven op de hoofdvraag.

1. **Welke graskuilvoerverliezen kunnen op een melkveebedrijf optreden?**
2. **Hoe worden graskuilvoerverliezen op dit moment in de praktijk beperkt?**
3. **Welke technische ontwikkelingen zijn er gaande om graskuilvoerverliezen te beperken?**
4. **Welk grasconserveringssysteem, inkuilen of balen persen van voorgedroogd gras, kan gelet op zowel het gewas- als economisch rendement het beste worden toegepast?**
5. **Welk voersysteem kan bij grassilage, gelet op zowel het voer- als economisch rendement, het beste worden toegepast?**

1.2 Doelgroep

Het onderzoek is gericht op de melkveehouder die open staat voor ontwikkeling, om hiermee betere bedrijfsresultaten te behalen. De uiteindelijke keuze om in voerefficiëntie te investeren en de voerverliezen te verminderen ligt bij de melkveehouder. Het verhogen van de voerefficiëntie en het beperken van de voerverliezen is voor de melkveehouder financieel aantrekkelijk. Daarnaast hebben de koeien een goed welzijn, omdat ze de juiste voeding krijgen en efficiënt produceren.

Daarnaast kan dit rapport ook erg interessant zijn voor de mechanisatiesector, te denken aan fabrikanten, importeurs en dealers van ruwvoerwinnings en -verwerkings machines. Dit onderzoek resulteert voor de doelgroepen in een goed overzicht van de factoren die van groot belang zijn voor een goede voerefficiëntie (tussen 1.3 en 1.6) (Schooten & Dirksen, Meten van voerefficiëntie voor een betere benutting van het ruwvoer, 2013). Dit houdt in dat er voor een goede voerefficiëntie tussen de 1.3 en 1.6 kilogram meetmelk wordt geproduceerd uit één kilogram drogestof ruwvoer.

De methodiek waarop de machine met het ruwvoer om gaat kan grote invloeden hebben op de voerefficiëntie, en het verlies van kostbare voederwaarde.

1.3 Relevantie

Er vinden de laatste jaren veel ontwikkelingen op het gebied van mechanisatie plaats, met technische ontwikkelingen om ruwvoer zo efficiënt mogelijk te verwerken. Rundveehouders denken de voerefficiëntie op een representatief peil te hebben. Waar veel rundveehouders niet bij stilstaan is dat verbetering van de voerefficiëntie een groot financieel voordeel kan opleveren. Wanneer een machine met goede techniek dit weet te bereiken, wordt de investering direct een stuk

interessanter. Iedere fabrikant beweert de beste machine te hebben en benadrukt zijn “Unique Selling Points”. Op dit moment wordt er niet veel in mechanisatie geïnvesteerd in de melkveehouderij, omdat de huidige melkprijs dit niet toelaat voor veel melkveehouders. Met de inzichten die uit het afstudeerwerkstuk verstrekt worden, zullen melkveehouders mogelijkheden binnen hun eigen management gaan bekijken wat zij er voor hun eigen bedrijf aan kunnen doen om het ruwvoer met optimale efficiëntie in melk om kunnen zetten.

1.4 Afbakening

De afbakening brengt in beeld wat de grenzen zijn van het onderzoek. Om het onderzoek goed te laten slagen, moet er genoeg verdieping in de materie kunnen plaatsvinden. Hierom is het van belang bepaalde onderdelen af te bakenen, van wat wel en wat niet wordt onderzocht.

Doelgroep:

- Melkveehouder
- Loonwerker
- mechanisatiesector

Voor deze doelgroep wordt onderzocht wat voor invloed ruwvoerwinnings- en verwerkingsmachines hebben op voerverliezen en voerefficiëntie.

Afbakening: Vanaf na het harken tot aan het voerhek wordt onderzocht. Dit houdt in dat het onderzoek zich richt op voederwinning en voederverwerking. Voor de kostenberekeningsmodellen zullen balenpersen, zelfrijdende voermengwagens en automatische voersystemen worden doorgelicht. De veldperiode wordt niet meegenomen in dit onderzoek. Hieronder wordt verstaan: het maaien, schudden en harken van het gras.

Alle conclusies van de deelvragen zullen wijzen richting een antwoord op de hoofdvraag. Wanneer gegevens wel voor een deelvraag interessant zijn maar voor een hoofdvraag weinig tot geen toegevoegde waarde hebben, wordt kritisch gekeken of de informatie meegenomen kan worden.

Deze machines zullen technisch en kostentechnisch worden doorgelicht, daarbij wordt vooral gekeken wat de invloed van een technische ontwikkeling is op de voerefficiëntie en/of op het voerverlies.

Het onderzoek wordt verricht voor Nederland, alle onderzoeken zullen in Nederland plaatsvinden. Gegevens die extern via bronnen worden gewonnen kunnen wel uit het buitenland komen mits deze bronnen relevant en vergelijkbaar zijn met Nederlandse omstandigheden. Voor het onderzoek is er een enquête gemaakt, deze enquête is opgesteld voor loonwerkers en melkveehouders. De enquête is verspreid door branche organisatie Cumela.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 1:

Dit eerste hoofdstuk bevat de inleiding op het onderzoek. Hierin wordt het onderwerp toegelicht en besproken op welke manier dit onderwerp onderzocht is.

Hoofdstuk 2:

Het tweede hoofdstuk gaat in op de graskuilvoerverliezen die er kunnen optreden op een melkveebedrijf.

Hoofdstuk 3:

In het derde hoofdstuk wordt besproken hoe graskuilvoerverliezen op dit moment in de praktijk worden beperkt?

Hoofdstuk 4:

Welke technische ontwikkelingen er gaande zijn om graskuilvoerverliezen te beperken, leest u in hoofdstuk vier.

Hoofdstuk 5:

Het vijfde hoofdstuk zal ingaan op welk grasconserveringssysteem, inkuilen of balen persen van voorgedroogd gras het beste gewas- en economisch rendement geeft.

Hoofdstuk 6:

Welk voersysteem bij grassilage gelet op zowel het voer- als economisch rendement het beste kan worden toegepast leest u in hoofdstuk zes.

Hoofdstuk 7:

Hoofdstuk zeven bevat een discussie over het onderwerp.

Hoofdstuk 8:

In hoofdstuk acht wordt de conclusie van het onderzoek besproken.

Hoofdstuk 9:

Het negende hoofdstuk geeft de aanbevelingen weer die uit het onderzoek en de conclusie kunnen worden opgemaakt. Daarnaast zal dit hoofdstuk de hoofdvraag beantwoorden.

Hoofdstuk 10:

Het tiende hoofdstuk bevat de relevantie richting de doelgroep.

Hoofdstuk 11:

Tot slot geeft hoofdstuk elf de uitgewerkte bronnenlijst weer.

Hoofdstuk 2: Graskuilvoerverliezen

Welke graskuilvoerverliezen kunnen op een melkveebedrijf optreden? Is de vraag die dit hoofdstuk centraal staat. In dit hoofdstuk is uitgewerkt welke graskuilvoerverliezen er kunnen

optreden op een melkveebedrijf. Onder graskuilvoer verliezen wordt verstaan: Het verlies in drogestof opbrengst aan graskuil tijdens de voederwinning en de voerverwerking.

2.1 Inleiding

Er is onderzoek gedaan naar zowel de voederwinning als de voerverwerking. Onder voederwinning wordt verstaan; maaien, schudden, harken en het gedroogde gewas oprapen. Bij de voerverwerking wordt verstaan; het uit de opslag halen van het kuilgras en het verdelen voor de koeien.

Voederwinning

De werkzaamheden van de voederwinning zijn vergeleken op twee manieren, namelijk inkuilen en balen persen.

Bij het inkuilen wordt het gras door een opraapwagen van het land geraapt en naar de kuilplaats gereden (figuur 2). Inkuilen gebeurt echter ook vaak door een hakselaar die het gewas verhakselde en in een transportwagen spuit, deze transportwagen transporteert het gras naar de kuilplaats (figuur 3.)

Kenmerken van deze methode:

- gewas wordt op de boerderij zelf pas afgedekt
- vaak meerdere wagens nodig om voldoende capaciteit te halen



Figuur 2: Opraapwagens bezig met gras oprapen van het land (boerenbusiness, 2014)



Figuur 3: Veldhakselaar spuit het gras in de transportwagen (boerenverstand, 2013)

- hakselen wordt vrijwel altijd uitgevoerd door een loonwerker (hoge kosten aanschaf en onderhoud)

Balen persen:

bij balen persen worden direct op het land balen gemaakt die direct na het persen gewikkeld worden in stretchfolie zodat het gras luchtdicht verpakt zit. Er wordt bij het balen persen gebruik gemaakt van een ronde balenpers (figuur 4) of een vierkante balenpers (figuur 5 en 6).



Figuur 4: Ronde balenpers inclusief wikkelaar (rth, 2016)



Figuur 5: Vierkante balenpers (rth, 2016)



Figuur 6: Vierkante balenwikkelaar (rth, 2016)

Kenmerken van deze methode:

- gewas wordt direct luchtdicht verpakt
- balenpersen gebeurt meestal door de loonwerker, vanwege de hoge aanschaf en onderhoudskosten
- balen worden na het persen op een wagen geladen en naar de boerderij getransporteerd.

Voerverwerking

De werkzaamheden van de voerverwerking vergelijken we ook op twee manieren, namelijk het voeren met een voermengwagen (figuur 7) en het voeren met een automatisch voersysteem (figuur 8).



Figuur 7: Voermengwagen wordt geladen (rth, 2016)

Kenmerken van deze methode:

- meestal 1 keer per dag voeren
- relatief lage investering
- arbeidsintensief voor ondernemer



Figuur 8: Automatisch voersysteem (rth, 2016)

Kenmerken van deze methode:

- rond de 10 keer voeren per 24 uur (altijd vers voer)
- relatief hoge investering en hoge onderhoudskosten
- arbeidsintensief voor ondernemer

2.2 Mogelijke verliezen

Vrijwel elke bewerking met het gras brengt een risico op verliezen met zich mee. Onderstaand is per bewerking uitgelegd waar verliezen kunnen worden geleden. Waarbij onderscheid is gemaakt tussen de voederwinning en voerverwerking.

Mogelijke verliezen tijdens de voederwinning

Bij het oprapen van het gras, zorgt de pickup ervoor dat het gras in de bak terecht komt.

- wanneer de pickup van de laadunit onjuist op diepte is afgesteld laat deze gras op het land liggen, bij de hoge werkdiepte. Of wanneer de pickup te diep is afgesteld werkt deze grond in het gras waardoor het ruw-as gehalte in de kuil toeneemt.
- wanneer er tanden missen uit de pickup blijft er onnodig gras achter op het land
- wanneer de bak van de transportwagen niet goed is afgesloten of afgedekt verliest de opraapwagen gras tijdens transport.
- wanneer het gras geen optimaal drogestof gehalte (35-45%) heeft treden verliezen op:
 - te droog (>45% drogestof) betekent dat het product lastiger te verdichten is in de opslag, hierdoor blijft er teveel zuurstof in aanwezig waardoor het risico op broei groter wordt.
 - te nat (<35% drogestof) betekent dat het gras gaat gisten tijdens bewaring.(Schooten & Dirksen, 2013)
- Wanneer de periode tussen het persen van de baal en het wikkelen in stretchfolie te lang is, loopt de temperatuur in de baal op er vind dan broei plaats.
- Wanneer de stretchfolie niet van voldoende kwaliteit is, kan er zuurstof indringen en gaat het gras broeien.
- Wanneer het aantal lagen wikkelfolie niet voldoende is kan er zuurstof indringen en gaat het gras broeien.
- Wanneer de balen verplaatst worden dient dit zorgvuldig te gebeuren zodat er geen gaten in het stretchfolie ontstaan. Gaten in de folie veroorzaken broei in het gras.

Mogelijke verliezen tijdens de voerverwerking

- Als de weeginrichting niet correct werkt, ontstaat het risico dat de componenten van het mengvoer niet in de juiste verhouding geladen worden, waardoor er eiwit of energie uit het gras verloren gaat in de koe. (Agrifirmfeed, 2015)
- Wanneer de mengkwaliteit niet optimaal is kunnen de koeien het mengvoer selecteren, hierdoor worden de componenten niet in de juiste verhouding opgenomen uit het voer. Zorg voor scherpe mengmessen
- Wanneer de voermengwagen niet goed schoongehouden wordt, blijven er resten achter in bijvoorbeeld de hoeken van de bak. Deze resten gaan schimmelen en kunnen nieuw voer besmetten.
- In de voerkeuken mogen niet te grote voorraden worden weggezet. Wanneer dit wel wordt gedaan vergroot het risico op broei in het ruwvoer.

Hoofdstuk 3: Graskuilvoer verliezen beperken

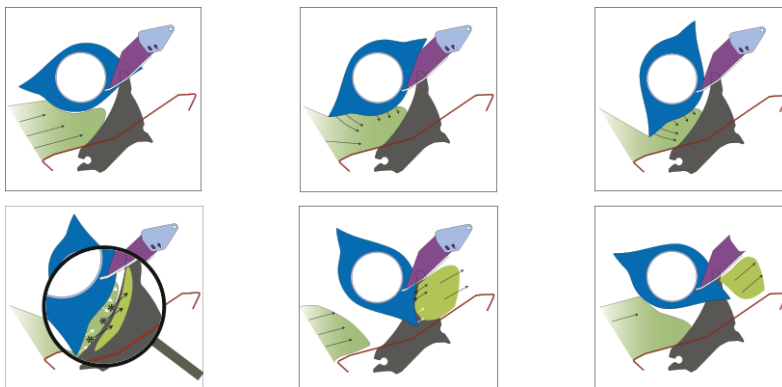
De vraag die dit hoofdstuk centraal staat is: hoe worden graskuilvoer verliezen op dit moment in de praktijk beperkt? Dit hoofdstuk geeft een uitleg van de technieken die hedendaags worden toegepast om de graskuilverliezen te beperken. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de voederwinning, en de voerverwerking.

3.1 Technieken voor de voederwinning

Hier worden de technieken uitgelegd die tijdens de voederwinning de verliezen beperken van kuilgras. Gelet op zowel verlies van voederwaarde als op het verlies van drogestof product.

Snij-inrichting op persen en opraapwagens

De snij-inrichting is ontwikkeld in de jaren tachtig om het gras te snijden tijdens het laden. De Messen (grijs afgebeeld in figuur 9) bevinden zich in het opraap gedeelte van de machine. Het gras wordt tussen de messen doorgedrukt, door de invoerwalsen of door de invoerrotor. Door het gebruik van de snij-inrichting is het gras gemakkelijker aan te rijden op de kuil plaats, of beter samen te persen in het geval van een balenpers. Hieronder wordt verstaan dat er meer lucht tussenuit gedrukt kan worden. In de verdere verwerking van het gras laat gesneden gras zich gemakkelijker mengen met andere producten. Dit is noodzakelijk om selectie bij runderen tijdens het vreten te voorkomen. Wanneer één component van het mengvoer niet goed gesneden is en veel lange delen bevat (langer dan 10 centimeter) kan een koe gaan selecteren. Wanneer een koe kan selecteren treden voerverliezen op. Een koe eet dan namelijk alleen de meest smakelijke delen. De hoeveelheid restvoer zal hierom toenemen.



Figuur 9: Snij-inrichting (kuhn, 2016)

In figuur 9 is te zien hoe het gewas door een invoerrotor (blauw) langs de messen wordt gedrukt (grijs). De snij-inrichting kan hedendaags een theoretische snijlengte van gemiddeld vijf-en-dertig tot veertig millimeter realiseren.

Veldhakselaar met hakseltrommel

De veldhakselaar is eind jaren zestig in eerste instantie gebouwd voor het verhakselen van maïs. In de jaren tachtig kwam er aandacht voor het snijden van gras silage. In dezelfde jaren werd ook

de opraapwagen met snij-inrichting uitgerust. In de jaren negentig wilde de Nederlandse melkveehouder intensiever gaan snijden. Hiervoor bood de opraapwagen niet genoeg mogelijkheden meer. Er werd dus voor een alternatief gezocht. Er is toen een gras pick-up voor de hakselaar gekomen. Nu kon met dezelfde hakselaar ook gras verhakseld worden. Een hakselaar heeft de mogelijkheid om te snijden tot een theoretische snijlengte van twee tot twaalf millimeter. Bij gras wordt een snijlengte van vier tot vijf centimeter geadviseerd, bij korter snijden verliest het gras teveel structuur (Agrifirm, 2014). De hedendaagse snij-inrichting op een opraapwagen of balenpers haalt deze advies snijlengte wel, waardoor het op het gebied van snijden niet meer uitmaakt welk manier van inkuilen wordt toegepast.

Graskuil verdichten met hoge bodemdruk

Een goede verdichting van een graskuil is een vereiste om broei te voorkomen. Het zuurstof moet zoveel mogelijk tussen het gras vandaan gereden worden. De machines waarmee de graskuil verdicht wordt, zijn door de jaren steeds groter en zwaarder geworden. Om het gras goed genoeg te verdichten is het van groot belang dat er zoveel mogelijk heen en weer wordt gereden op de graskuil voor maximale verdichting, opbouwen in dunne laagjes draagt ook bij aan een goede verdichting. Geadviseerd wordt om in te kuilen in laagjes van maximaal dertig centimeter dik (Reesink Technische Handel BV, 2016). Wanneer er teveel lucht in de kuil achter blijft zal dit resulteren in broei. Broei draagt voor een groot deel bij aan voerverliezen tijdens de bewaring.

Meerlaags afdekken van de graskuil

Het is zeer belangrijk dat het afdekken van de graskuil zorgvuldig gebeurt, zodat er geen zuurstof bij het product kan komen. Overal waar dit wel mogelijk is zal het product gaan schimmelen of broeien. Zo zijn er steeds meer boeren die gebruikmaken van een kant- en of onderfolie onder de hoofd afdekfolie. Door het gebruik van meerdere lagen gaat het risico op doordringen van zuurstof omlaag. Alhoewel er geen wetenschappelijk onderzoek is gedaan naar het gebruik van meer laags afdekken, geven leveranciers van kuilfolie aan dat de afzet van kant en onder folie in de afgelopen 5 jaar vervijfvoudigd is (Schooten & Philipsen, effect van inkuilmanagement op emissie van broeikasgassen op bedrijfsniveau, 2010). Een ander belangrijk aspect is het materiaal wat bovenop de folie wordt gelegd. Veel toegepast is het afdekken met een laag zand bovenop de folie. Als vuistregel geldt: Hoe hoger het gewicht bovenop de graskuil, hoe beter de toplaag verdicht wordt.

Stretchfolie om kuilbalen

De kuilbalen worden vrijwel direct na het persen ingewikkeld met stretchfolie. Deze stretchfolie wordt aangebracht door een balen wikkelaar en bevat een lijmlaagje waardoor het blijft kleven. Gebruikelijk is om ongeveer 6 lagen te wikkelen zodat het product luchtdicht is verpakt. Hierdoor blijft het product goed houdbaar en ontstaat er geen schimmel of broei. Standaard heeft de wikkelfolie een dikte van 0,025 millimeter, en zit er 1500 meter folie op een rol. Gebruikelijk is dat de folierol 75 centimeter hoog is (Reesink Technische Handel BV, 2016). Voor kleine balen zijn er ook rollen van 50 of 37,5 centimeter hoog op de markt. Hier moet de balenwikkelaar echter wel op voorbereid worden. Het persen van gras in balen benaderd de perfecte manier van inkuilen. Er

zijn weinig uitkuilverliezen en er is voldoende druk rondom de baal door de stretchfolie (Ginneken, 2014).

3.2 Technieken voor de voerverwerking

Hier zal uitleg gegeven worden over technieken in de voerverwerking die de graskuilvoerverliezen gunstig beïnvloeden. Zodat er zo min mogelijk product verloren gaat.

Strak snijvlak graskuil

Om tijdens het uitkuilen zo min mogelijk verliezen te krijgen, is het van belang om te zorgen voor zo min mogelijk lucht intreding. Diverse fabrikanten hebben hierom technische maatregelen genomen om te zorgen dat er zo min mogelijk gras onnodig wordt losgetrokken. Met een snijraam of frees wordt dit in de praktijk het meest toegepast. Beide technieken zijn te zien in figuur 10 en 11.



Figuur 10: kuilhopper (Ginneken, 2014)



Figuur 11: Frees (rth, 2016)

In bovenstaande afbeeldingen is links het uitkuilen te zien door middel van een mes, en rechts door middel van een frees. Beide methoden geven een recht en strak snijvlak. Het gras achter het snijvlak blijft vast zitten waardoor er geen lucht in kan treden. Wanneer er lucht via het snijvlak binnendringt, ontstaat broei en op den duur schimmel. Tijdens het uitkuilen is het ook van groot belang om een minimale voersnelheid aan te houden. Voor een graskuil wordt geadviseerd minimaal een voersnelheid van anderhalve meter per week aan te houden (Agrifirmfeed, 2015). Het snijvlak is namelijk maar beperkt houdbaar. Wanneer de voersnelheid te laag ligt, krijgen broei en schimmel een grotere kans om toe te slaan.

Mengen van het rantsoen

Bij het merendeel van de Nederlandse melkveehouders wordt gebruik gemaakt van een voermengwagen. Door het mengen van het ruwvoer met eventuele bijproducten ontstaat een homogeen mengsel, zodat een rund bij elke hap dezelfde samenstelling binnenkrijgt. Voor de gezondheid en productie van een melkkoe wordt een afgewogen rantsoen opgesteld, die in het ideale geval exact overeen dient te komen met wat de koe binnenkrijgt. Er is een zeer ruim

aanbod voermengwagens op de markt, bestaande uit 3 technieken; voermengwagens met horizontale vijzels, voermengwagens met verticale vijzel(s) en zogenoemde peddelmengers. Het doel van een voermengwagen is het maken van een homogeen mengsel waardoor de koe het best gaat presteren, en ook de voerefficiëntie stijgt.

Hoofdstuk 4: Technische ontwikkelingen

Dit hoofdstuk bevat de nieuwe technieken die op dit moment worden ontwikkeld om graskuilvoerverliezen te beperken.

4.1 hakselaar met NIRS opbrengstmeting

Fabrikanten van Veldhakselaars zijn de afgelopen tijd druk bezig geweest met het toepassen van NIRS (Nabij InfraRood Spectroscopie) op hun veldhakselaars. De eerste fabrikanten hebben het product nu als optie op de markt.

Bij de veldhakselaar wordt de NIRS sensor gebruikt om on-line het vochtgehalte van het verhakselde gewas te bepalen. Het vochtgehalte van het verhakselde product kan van invloed zijn op het bepalen van de best passende haksellengte. De drogestof meting gebeurt met een quantimeter. Deze meet de gewas hoeveelheid wat door de machine gaat op basis van de invoersnelheid en de dichtheid van de invoerwalsen. Op basis hiervan wordt een volume vastgesteld waarvan de geleidbaarheid wordt gemeten. Hiervan kan het vochtgehalte worden afgeleid. Door het terugwegen van het gehakselde product wordt de machine steeds beter geijkt. Naast de drogestof meet NIRS ook de voederwaarde van het gewas. Met NIRS wordt een continue meting in de gewasstroom gedaan. Deze metingen bepalen, naast het vochtgehalte, ook de gehalten aan bijvoorbeeld suiker, eiwit en ruw celstof. Met deze informatie heeft de veehouder direct na het oogsten een goed beeld van zijn mais of gras kuil en kan hij veel sneller schakelen om zijn rantsoen aan te passen.



Figuur 12: NIRS sensor op hakselaar (krone, 2016)

De NIR sensor levert ook nauwkeurige gegevens over het vochtgehalte van het gewas. De vastgelegde gegevens kunnen in de klantenteller van de geoogste oppervlakte worden vastgelegd. (krone, 2016)

Praktijktoeepassing:

De NIRS meting op een veldhakselaar wordt nog niet grootschalig in de praktijk gebruikt. De huidige situatie is vaak voederwaarde meting en drogestof bepaling in het laboratorium waarvan enkele weken na het inkuilen resultaat van terug komt. De NIRS meting op de veldhakselaar nog niet genoeg vertrouwen gewonnen om de meting uit het laboratorium te kunnen vervangen.

4.2 Balenpers met voorzethakselaar

De balenpers met voorzethakselaar is ontstaan als doorontwikkeling op de bestaande balenpers, de voorzethakselaar is in beeld gekomen door een tekortkoming aan snij capaciteit. En daarnaast het kunnen concurreren met een veldhakselaar.

De machine betreft een traditionele vierkante balenpers waarbij het chassis is verlengt zodat er ruimte ontstaat voor het plaatsen van een hakselunit voor de pick-up van de balenpers. Zoals in figuur 13 te zien is.



Figuur 13: Balenpers met voorzethakselaar (rth, 2016)

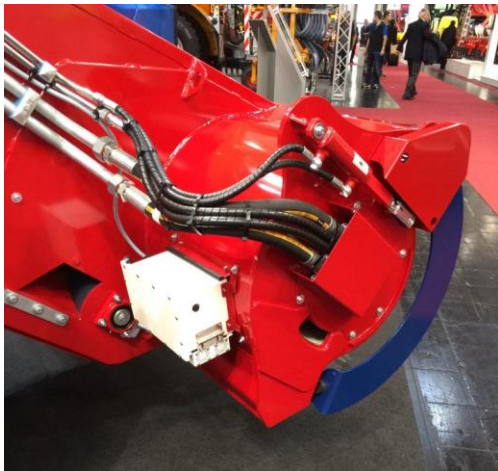
Dit systeem maakt mogelijk dat er een theoretische snijlengte haalbaar is van 19,5 mm (Reesink Technische Handel BV, 2016) hierdoor kan de vierkante balenpers breder worden ingezet. Doordat er met de voorzethakselaar net zo intensief gesneden kan worden als met een hakselaar (voorheen 40mm, nu 19,5 mm), wordt de concurrentie met de hakselaar een stuk gelijkwaardiger.

Praktijktoeepassing:

De vierkante balenpers met voorzethakselaar kent in Nederland nog geen grote afzet. Echter in de Duitse markt wordt de techniek veel grootschaliger gebruikt. Duitsland exporteert veel stro over lange afstanden. Omdat stro een volume product is, zit de beperking in de afmeting van het transport. Met een voorzethakselaar is het samenpersen van het product gemakkelijker. Het is ook mogelijk om meer kilo's product in een baal van gelijke afmeting te persen. Dit maakt het transport voor de Duitse markt goedkoper.

4.3 Zelfrijdende voermengwagen met NIR voederwaarde meting

Dit systeem maakt gebruik van nabij infrarood spectroscopy (NIR). Hiermee wordt het gehalte drogestof in zes verschillende voerproducten geregistreerd. Daarvoor zijn vooraf rekenregels opgesteld door de fabrikant van de NIR-sensor; Dinamica Generale. In totaal kan de sensor met zes voerproducten overweg. Dat zijn snijmaïs, kuilgras, natte korrelmaïs, sojameel, luzerne en hooi. Het bereik van de sensor verschilt per product. Naast individuele voersoorten meet de sensor ook het totale rantsoen in het bereik van 32 tot 67 procent drogestof. Eenmaal per jaar moet de sensor gekalibreerd worden. In onderstaand figuur is de NIRS sensor van fabrikant Siloking te zien.



Figuur 14: Zelfrijdende voermengwagen met NIR sensor (Siloking, 2015)

De NIR-sensor wordt bij Siloking net achter de freesrotor gebouwd, voor het product naar de mengkuip getransporteerd wordt. Voor stro en hooi kijkt de sensor ook naar de grofte van het product. Voor het laden van de machine voer je het gewenste rantsoen in. Voor 80 procent wordt de kuip geladen aan de hand van het vooraf ingesteld percentage drogestof. (Siloking, 2015)

Praktijktoeepassing:

Dit systeem kent nog weinig praktijkervaring. Het systeem is met €25.000,- ook redelijk hoog geprijsd (Siloking, 2015). Richting de toekomst heeft de innovatie kansen. Hierdoor kan de veehouder exact de voedingssupplementen aan het vee verstrekken zoals in het rantsoen is berekend. Bij een graskuil die zeer heterogeen is wat betreft de voederwaarde, biedt dit systeem een uitkomst.

Hoofdstuk 5: Grasconserveringssystemen

De vraag die in dit hoofdstuk centraal staat is: welk grasconserveringssysteem, inkuilen of balen persen van voorgedroogd gras, kan gelet op zowel het gewas- als economisch rendement het beste worden toegepast? Loonwerkers hebben hun visie op grasconserveringssystemen door middel van een enquête laten weten. Dit hoofdstuk geeft een vergelijking weer tussen twee veel gebruikte technieken, het transporteren van gras en opslaan in een graskuil. En het verpakken van kleinere hoeveelheden gras in stretchfolie. Door het persen van balen. Beide technieken worden naast elkaar veel toegepast in de praktijk. Maar welke techniek het hoogste rendement oplevert is in dit hoofdstuk te lezen.

5.1 Methode

Om een overzicht te krijgen in welke mate inkuilen en of balenpersen wordt toegepast in Nederland is er een enquête verspreid onder agrarische loonbedrijven. Hieronder zullen de resultaten van de enquête worden toegelicht en uitgewerkt.

De enquête is toegevoegd in bijlage 1. Deze enquête is opgesteld voor agrarische loonbedrijven die de activiteit gras inkuilen en of balenpersen in hun dienstenpakket hebben. Er is gekozen voor een enquête onder loonwerkers omdat deze sector veelal de voederwinning verzorgen voor melkveehouders. Daarnaast werkt een loonwerker in een groot gebied. Hierdoor heeft hij voor zichzelf een goede afspiegeling over zijn klanten. Zijn klanten die elk een eigen motivatie hebben om voor een bepaalde manier van voederwinning te kiezen. De loonwerker kan dus een goede motivatie bieden waarom inkuilen of het persen van balen meer toegepast wordt.

Om de enquêtevragen publiceerbaar te maken is gekozen voor een online enquêteprogramma. De naam van dit programma is SurveyMonkey (SurveyMonkey, 2016). De vragen zijn tot stand gekomen door overleg met branche organisatie Cumela Nederland. Door de praktijkervaring van deze mensen kon de juiste vraagstelling bereikt worden.

Om de enquête te laten slagen was verspreiding door heel Nederland nodig naar alle loonwerkers. Hiervoor was een adressenbestand nodig. Hiervoor vóór opstellen van de enquête al contact gezocht met de branche organisatie Cumela, voor groen grond en infra. Cumela heeft toen aangegeven mee te willen werken aan de verspreiding van de enquête naar de ongeveer 2000 adressen die Cumela telt. De link naar de enquête is in de Cumela nieuwsbrief onder de aandacht gebracht. (Peet & SurveyMonkey, 2016)

Een steekproefberekening kan de betrouwbaarheid van de enquête in kaart brengen. Om dit uit te kunnen voeren moet de populatie bekend zijn. De enquête is verspreid over 2000 loonbedrijven. Onder deze 2000 bedrijven bevinden zich 750 agrarische loonbedrijven. Geschat wordt dat er ongeveer 250 bedrijven actief zijn in het inkuilen van gras of persen van gras in balen, door Paul Ferket, Productmanager bij Reesink Technische Handel BV. Deze 250 loonbedrijven worden gebruikt voor de steekproefberekening. In figuur 15 is de berekening in de steekproefcalculator te zien. Omdat de enquête zich primair richt op loonbedrijven die actief zijn in het inkuilen van gras of persen van gras in balen, werden er niet veel reacties van bedrijven verwacht die niet tot deze doelgroep

behoren. Hierdoor kon de acceptabele foutenmarge omhoog gesteld worden naar 10% hierbij is een steekproefomvang van zeventig aanbevolen.

5.2 Resultaten



The image shows a Facebook poll interface with a blue header containing the Facebook logo. The poll contains four questions with input fields and percentage indicators. Below the questions, the recommended sample size is displayed.

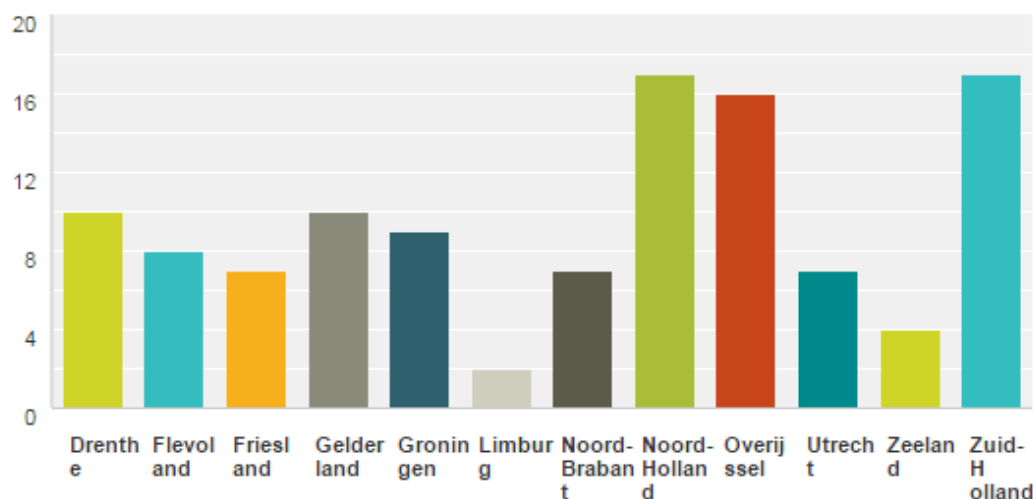
Wat is een acceptabele foutenmarge ? 5% is een reguliere keuze	10 %
Welk betrouwbaarheidsniveau wil je? Reguliere keuzes zijn 90%, 95%, or 99%	95 %
Uit hoeveel personen bestaat de onderzoekspopulatie ? Geen idee? Kies voor 20000.	250
Welke mate van spreiding verwacht je in de data? Reguliere keuze is 50%.	50 %
Aanbevolen steekproefomvang	70

Figuur 15: Steekproefcalculator (Rasoft, 2013)

De enquête is eenmaal verspreid onder de leden van Cumela door middel van vermelding in de nieuwsbrief. Binnen een tijd van ongeveer 2-3 weken zijn er 77 reacties binnengekomen. Hierbij is de aanbevolen steekproefomvang ruim gehaald. Van de 250 bedrijven hebben er 77 van zich laten horen, dit houdt in dat er 30,8% van de populatie respons heeft gegeven. 91% van de reacties maakt gebruik van een kuilgraspers en/of een loonvoermengwagen. De enquête telde 28 vragen, een aantal vragen dienden ter introductie en zijn niet relevant voor het onderzoek. Onderstaand worden de relevante resultaten uitgewerkt.

Geografische kenmerken:

Er is gevraagd aan de loonwerkers in welke provincie(s) zij loonwerk verrichten. Op deze manier is een geografische verdeling van loonwerkers die zich met voederwinning en verwerking bezighouden te meten.



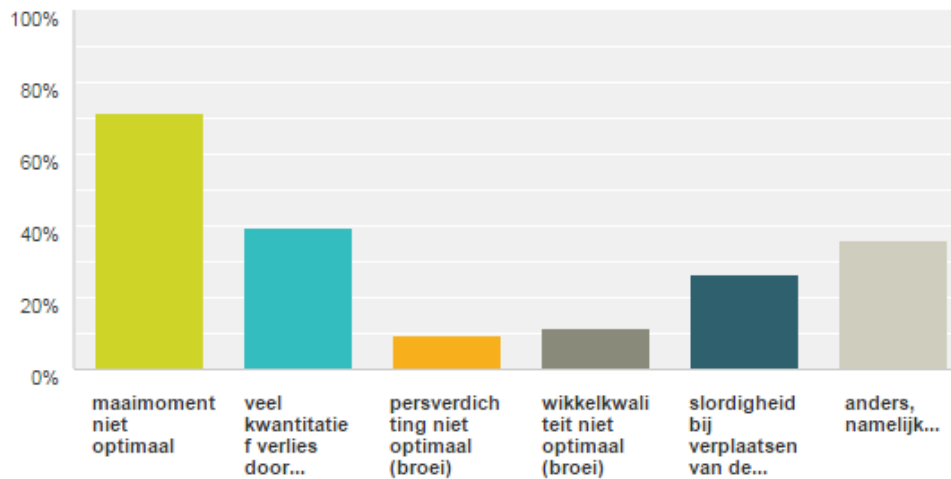
Figuur 16: Geografische verdeling populatie per provincie (SurveyMonkey, 2016)

Er is in de grafiek te zien dat in elke provincie loonwerkers zijn die zich bezighouden met het persen van kuilgras en/ of het voeren in loonwerk. De meeste respons komt uit Noord- en Zuid-Holland. Volgens cijfers van het Boerenbusiness bevinden de grote melkveebedrijven (meer dan 167 dieren) zich in de provincies Flevoland, Friesland, Groningen, Noord-Brabant en Drenthe (Boerenbusiness, 2015). Grote melkveehouders kiezen er over het algemeen eerder voor om de ruwvoerwinning en/of verwerking uit te besteden aan de loonwerker. Dit komt niet terug uit respons. Er zijn gemiddeld in elk van deze provincies 8 loonwerkers die respons hebben gegeven.

Volgens Collandarbeidsmarkt bevinden de meeste loonwerkers zich in de provincies: Gelderland, Noord-Brabant en Zuid-Holland (Veen, 2011). Dit kenmerk is enigszins terug te vinden in de grafiek.

Welke factoren belemmeren de grasopbrengst volgens de loonwerker?

Alle deelnemers aan de enquête die de activiteit persen van kuilgrasbalen als loonwerk deden hebben de vraag gekregen welke factoren volgens hun de grasopbrengst belemmeren, en waar dus nog winst te behalen valt.



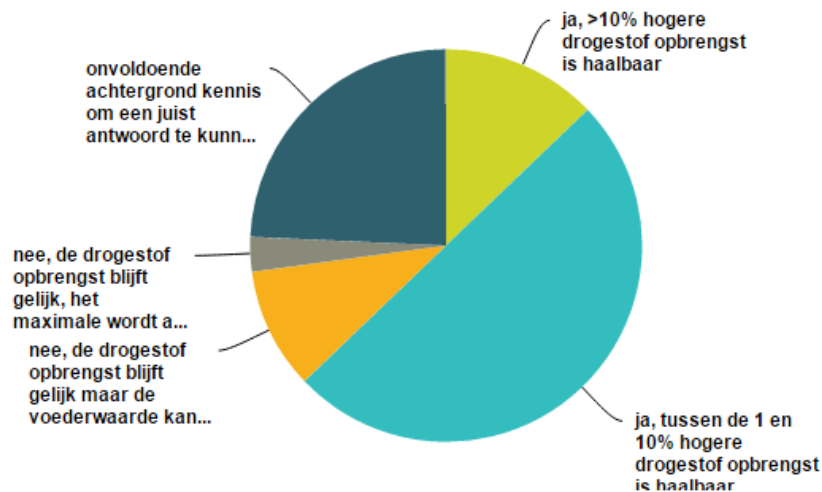
Figuur 17: Factoren die de grasopbrengst belemmeren volgens loonwerkers (SurveyMonkey, 2016)

zoals in bovenstaand figuur te zien is belemmert een niet optimaal maaimoment volgens loonwerkers de grasopbrengst het meest. Daarnaast speelt kwantitatief verlies in slootkanten en perceelshoeken ook een grote rol. Ook hebben diverse loonwerkers andere oorzaken aangegeven. Deze oorzaken zijn:

- veel onkruid en oude grassoorten in percelen
- niet optimaal bemesten/te weinig precisie met bemesten/ bemestingsnorm te strak
- machine afstelling mag beter
- structuurschade
- het weer
- te lange veldperiode
- te kort gemaaid
- na inkuilen geen oog meer voor het product
- slecht grasmatonderhoud

Welke potentie zit er nog in het grasland?

Wordt er op dit moment het uiterste gehaald uit een perceel gras? Of valt er nog meer uit te halen. Is een eventuele meeropbrengst dan vooral een kwalitatieve of een kwantitatieve meeropbrengst? Oftewel kan de voederwaarde omhoog of juist de drogestof opbrengst? De vragen zijn voorgelegd aan diverse agrarische loonwerkers en in figuur 18 is te zien hoe hierop gereageerd is.



Figuur 18: Benutting grasland (SurveyMonkey, 2016)

Figuur 18 laat zien dat ongeveer de helft van de enquête deelnemers vinden dat er een hogere drogestof opbrengst tussen de 1 en 10 % haalbaar is. En het kleinste aandeel vindt dat de drogestof opbrengst gelijk blijft en dat het maximale al uit het gras wordt gehaald.

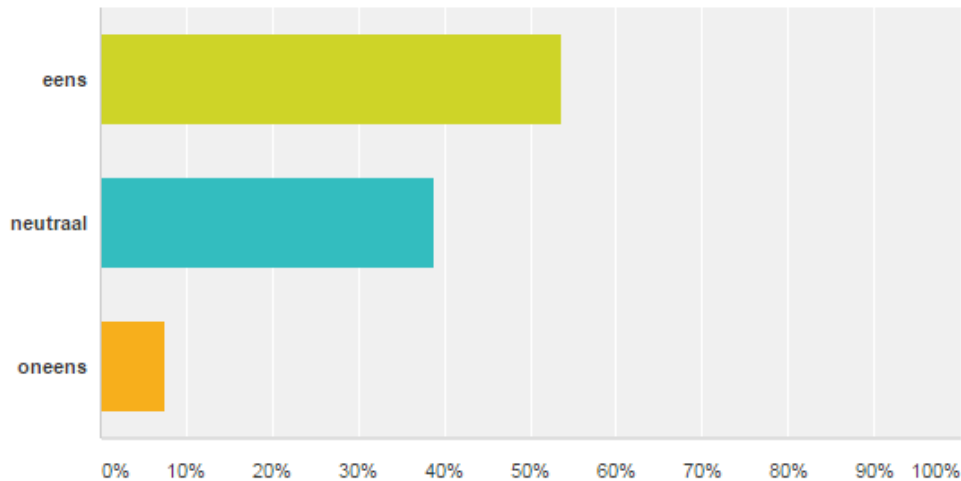
Deze gegevens uit dit onderzoek tonen dus aan dat er nog genoeg te halen valt uit het grasland in Nederland volgens Nederlandse loonwerkers.

Kuilgras in balen minder broeigevoelig?

Één van de oorzaken van kuilgras verlies, zowel kwantitatief als kwalitatief, is broei. Een veehouder zal broei altijd proberen te reduceren. Onderstaand figuur geeft een stelling weer, een stelling waarbij balen tegen inkuilen wordt weggezet, op basis van broeigevoeligheid.

Stelling 1: kuilgras in balen geeft minder broei als in rijkuilen, omdat een baal per stuk verpakt is.

Beantwoord: 67 Overgeslagen: 10



Figuur 20: stelling: minder broei bij kuilgrasbalen(SurveyMonkey, 2016)

aan de enquête zijn ook een aantal stellingen toegevoegd. Het doel van deze stellingen is om een snelle indruk te krijgen van de mening van de respondent. Hierboven in figuur 20 luidde de stelling: kuilgras in balen geeft minder broei als in rijkuilen, omdat een baal per stuk verpakt is. deze stelling is voortgekomen uit een vermoeden van de onderzoekende student. Uit het figuur blijkt hier dat een merendeel van de loonwerkers die op de stelling gereageerd hebben, het eens zijn met de onderzoekende student.

Gewastechnisch rendement

Gelet op het gewastechnisch rendement geeft het opslaan van kuilgras in balen volgens het onderzoek onder loonwerkers minder broei dan in een rijkuil.

Voerverliezen in een baal ten opzichte van een kuil:

De veldverliezen zullen bij deze methode in het veld gelijk uitkomen, de manier van werken is gelijk, alleen kwantitatieve verliezen die bij het hakselen optreden worden bij persen deels weggenomen. Doordat elke baal apart gewikkeld is, en luchtdicht is afgesloten binnen korte tijd na het persen, blijven de verliezen relatief klein. Het blijft ook bij balen zeer belangrijk om een droge stof percentage aan te houden van 35 tot 45%. Bij een kuil kan het voorkomen dat de verdichting niet goed is. Dit levert extra bewaringsverliezen op. Broei in een kuil vermindert de voederwaarde tot 10%, in een baal zijn deze verliezen veel meer beperkt tot 1%. Dit valt te wijten aan het feit dat een kuil tijdens het voeren open ligt en er lucht in de kuil kan komen vanaf het snijvlak. Bij een baal wordt deze pas opengemaakt als deze daadwerkelijk geheel wordt op gevoerd. Voersnelheid is bij balen niet van belang. Daarentegen brengt het maken van balen veel extra kosten met zich mee, het

maken van een ronde baal kost rond de €12,- bij de loonwerker, bij aanname dat een baal 250-300 kg DS bevat kost gras in baal de melkveehouder 4-4,8 cent per Kilogram Drogestof (Kuhn, 2016) (exclusief transport en opslag van de balen). De kosten voor inkuilen aan de loonwerker bedragen 350-400 euro per uur, bij een capaciteit van 18-20 ton Drogestof per uur komt dit uit op 1,8 -2,5 cent per Kilogram Drogestof (Bij inkuilen komen de kosten van de opslag en voor het afdekken hier nog overheen) (NieuweOogst, 2011).

Conclusie

Met behulp van dit onderzoek, kan worden aangetoond dat gelet op het gewas technisch rendement, het persen van balen het hoogste rendement geeft. Volgens dit onderzoek geeft een rijkuil meer broei dan balen. Er zijn bij balen dus minder voerverliezen. Broei zorgt daarnaast ook voor een afname van de voederwaarde en de smakelijkheid van het gras. De verliezen zullen hierdoor op lopen tot wel 10% van de drogestof opbrengst.

Economisch rendement

Onderstaande tabel bevat een kostenvergelijking op basis van loonwerktarieven, om inzicht te geven in wat voor de melkveehouder kostentechnisch de meest aantrekkelijke methode is.

Toegepaste techniek	Capaciteit	Prijs per eenheid	Prijs per hectare (3500kg Droge Stof (per snede))
Ronde balen (1,20m breed en 1,30m doorsnee) (persen+wikkel)	20 balen per uur	€13,65 per baal	€ 171,40 (175 kg DS/m ³)
Vierkante balen (120x90x1,75) (persen+wikkel)	25 balen per uur	€20,23 per baal	€ 202,30 (185 kg DS/m ³)
Hakselen + 2 silagewagens	4,5 hectare per uur	€540,- per uur	€120,-
Opraapwagen	1,2 hectare per uur	€129,60 per uur	€108,-
Trekker + kuilverdeler	1,2 hectare per uur	€81,60 per uur	€68,-
Shovel/verreiker + balentransportwagen	30 balen per uur	€3,- per baal	

Tabel 1: loonwerktarieven inkuiltechnieken

De prijs per eenheid is tot stand gekomen door navraag bij diverse loonbedrijven. Hieruit is een gemiddelde getrokken. De ondervraagde loonbedrijven zijn:

- Loonbedrijf Ruigrok, Vogelenzang (persen en wikkel van ronde balen)
- Loonbedrijf RVR, Hoofddorp (persen en wikkel van vierkante balen)
- Loonbedrijf RVR, Rijnsaterswoude (grashakselen en grasoprapen met opraapsnijwagens)
- Loonbedrijf J.M. van Vliet, Ter Aar (grashakselen en grasoprapen met opraapsnijwagens)

- Loonbedrijf Jan Bakker, Dronten (persen en wikkelen van vierkante balen en grashakselen)
- Loonbedrijf Mantingh, Valtermond (persen en wikkelen van vierkante en ronde balen)
- Loonbedrijf B. Hut, Zeewolde (grashakselen en oprapen met opraapsnijwagens)
- Loonbedrijf J.Olsthoorn, Vijfhuizen (persen en wikkelen vierkante balen en gras oprapen met opraapsnijwagen)

Om een volledige vergelijking te kunnen maken dienen naast het loonwerk inkuilen ook de opslag kosten meegenomen te worden. In onderstaande tabel is een voorbeeldsituatie geschetst met daarin de bijhorende opslagkosten per jaar.

Voorbeeldbedrijf 100 melkkoeien 42 hectare grasland: (alle kosten zijn in €)

Bedrijfsysteem	Inkuilen in rijkuil	Balen persen
Kg Ds kuilgras per hectare	12000	12000
Totaal kg DS kuilgras per jaar	504000	504000
Aantal ronde balen¹		1808
Aantal vierkante balen²		1440
Benodigde opslagruimte graskuil (m²)³	1784	915
Benodigde m² plastic per laag	2588	
Kosten opslag⁴	5137	2637
Kosten plastic⁵	1656	
Totaal jaarkosten	6794	2637

¹ baalafmeting 1,20 x 1,20 en dichtheid 175kg ds m³

² baalafmeting 1,20 x 0,90 x 1,75 en dichtheid 185kg ds m³

³ bij balen stapelhoogte, helft twee hoog, helft drie hoog.

⁴ uitgangspunten: prijs betonnen plaat €36,- per m², 5% afschrijving, 3% rente van gemiddelde investering en 1,5% onderhoud.

⁵ twee lagen plastic á €0,32 per laag

(Blanken, et al., 2016)

De plastic kosten van het balen persen zijn reeds opgenomen in het loonwerkstarief balen persen.

Tabel 2: Prijsvergelijk opslag

Conclusie

Uit tabel 1 en 2 kunnen de kosten worden afgeleid die toegerekend dienen te worden aan een bepaalde manier van inkuilen. Om een overzichtelijk vergelijk te kunnen geven wordt gebruik gemaakt van het voorbeeldbedrijf zoals in tabel 2. Dit maakt dat het inkuilen van kuilgras in een rijkuil tot een kostenpost van €25.344,- leidt voor een opraapwagen inclusief trekker met verdeler. Inclusief opslag komt dit neer op €32.138,-. Voor hakselen wordt de totale kostenpost €33.866,-. Het persen van ronde balen inclusief wikkelen en transporteren kost deze ondernemer in dit geval €30.106,13. Met opslag er bij zullen de kosten oplopen tot €32.743,13. Wanneer de ondernemer voor vierkante balen kiest zal hij totaal €36.088,20 aan kosten hebben. Hieruit is te concluderen dat gelet op het economisch rendement het inkuilen van kuilgras in een rijkuil het meest rendabel is.

Hoofdstuk 6: Voersystemen

De vraag die in dit hoofdstuk centraal staat is: welk voersysteem bij grassilage gelet op zowel het voer- als economisch rendement kan het beste worden toegepast? Loonvoerders vanuit heel Nederland hebben hun mening over voersystemen doorgegeven door het invullen van een enquête. Dit hoofdstuk geeft een vergelijking weer tussen twee veel gebruikte technieken, het voeren met een voermengwagen en laten voeren door een automatisch voersysteem. Beide technieken worden naast elkaar veel toegepast in de praktijk. Maar welke techniek het hoogste rendement oplevert is in dit hoofdstuk te lezen.

6.1 Enquête

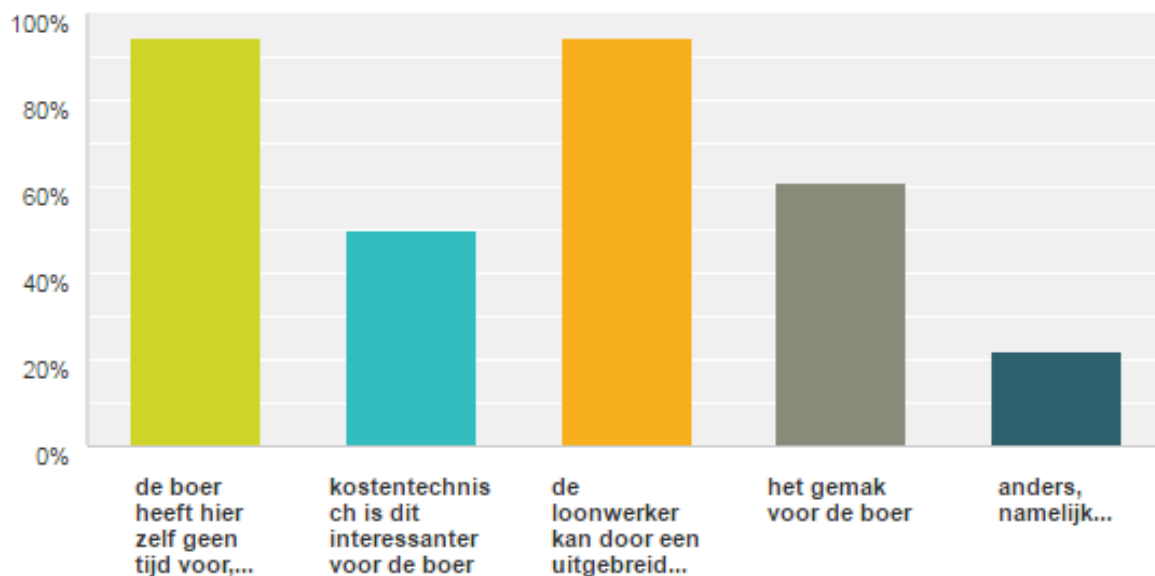
Om een overzicht te krijgen in welke mate de loonwerker met een voermengwagen voert bij veehouders in Nederland is er een enquête verspreid onder agrarische loonbedrijven. Hieronder zullen de resultaten van de enquête worden toegelicht en uitgewerkt.

De enquête is toegevoegd in bijlage 1. Deze enquête is opgesteld voor agrarische loonbedrijven die de activiteit loonwerkvoeren in hun dienstenpakket hebben. Verdere uitleg over de enquête is reeds toegelicht in hoofdstuk 5.

6.2 Resultaten

Waarom kiezen veehouders ervoor om een loonwerker te laten voeren?

Aan de loonwerkers die zich bezig houden met loonwerk voeren is de vraag gesteld waarom hun klanten volgens hen de keuze maken om te laten voeren.



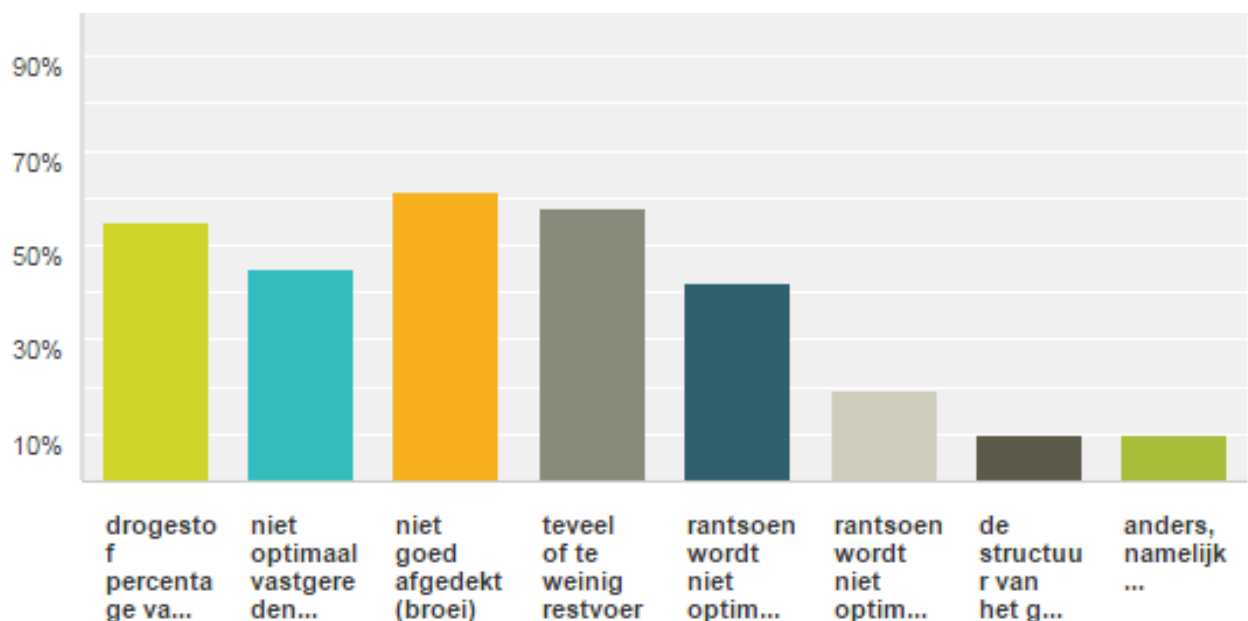
Figuur 19: Waarom laat de veehouder in loonwerk voeren? (SurveyMonkey, 2016)

In figuur 19 is te zien dat de twee grootste redenen zijn: De boer heeft hier zelf geen tijd voor of wil zijn tijd niet aan voeren besteden. En de loonwerker kan door een uitgebreidere machines sneller en /of nauwkeuriger voeren. Andere argumenten die de respondenten hebben aangedragen zijn:

- betere mengkwaliteit
- hogere capaciteit
- betere voeropname
- hogere melkproductie
- boer kan zich op grote tweede tak richten

Waardoor wordt de voerefficiëntie in de praktijk het meest belemmert?

Er zijn verschillende factoren binnen het Nederlandse veebedrijf aanwezig die de voerefficiëntie kunnen belemmeren, in onderstaand figuur zijn diverse factoren naast elkaar gesteld. De respondent kon één of meerdere antwoorden geven.



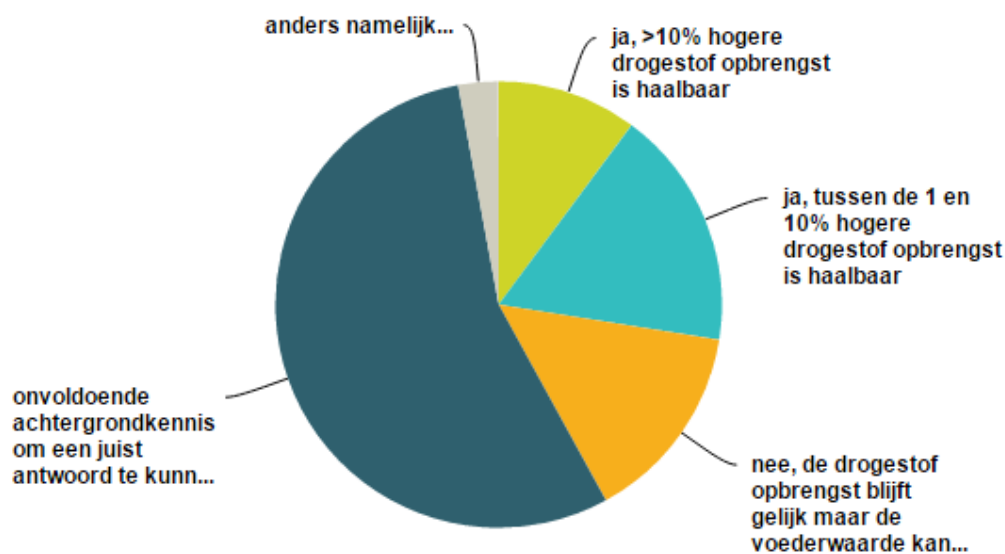
Figuur 20: Factoren die de voerefficiëntie belemmeren (SurveyMonkey, 2016)

Figuur 20 geeft de reacties weer van de respondenten over factoren die de voerefficiëntie van het gras in de koe belemmeren. Het grootste deel van de loonwerkers geeft aan dat een niet goed afgedekte kuil de voerefficiëntie belemmert. Diverse loonwerkers hebben ook een andere reden van belemmering gegeven. Deze redenen zijn hieronder weergegeven.

- additieven toevoegen voor een betere voederopname
- uitkuilsnelheid onvoldoende, hierdoor ontstaat meer broei in het snijvlak
- er wordt van teveel kuilen tegelijk gevoerd. Waardoor er onvoldoende uitkuilsnelheid behaald wordt.

Valt er meer te halen uit het reeds gewonnen kuilvoer?

Er is gevraagd aan de deelnemers van de enquête hoe zij dachten over de verliezen van kuilgras tijdens de voederverwerking. Hoe de meningen verdeeld zijn is te zien in onderstaand figuur.



Figuur 21: benutting van het kuilvoer (SurveyMonkey, 2016)

In figuur 21 is te zien dat het merendeel onvoldoende achtergrondkennis heeft om een juist antwoord te kunnen geven. Een kleine meerderheid vindt dat tussen de 1 en 10% hogere drogestof opbrengst haalbaar moet zijn uit het beschikbare kuilvoer. Andere argumenten die respondenten gegeven hebben waren echter meer oorzaken te noemen van ruwvoer verliezen. Namelijk:

- veel broei voor het voerhek, hierdoor meer restvoer
- veel inkuilverliezen bij rijkuilen met veel broei, en veel verliezen als gevolg.

Voer technisch rendement

Uit deze argumenten valt te halen dat er meer uit het beschikbare ruwvoer gehaald kan worden als er wordt gevoerd in kleinere porties die minder lang voor het voerhek liggen. Een automatisch voersysteem kan aan deze behoefte voldoen. Deze voert namelijk 24-uur per dag voor geprogrammeerde porties. Gemiddeld voert een automatisch voersysteem 10 porties per diergroep per dag. De werkwijze van meerdere malen per dag kleine porties toedienen geeft een zichtbaar hogere voerefficiëntie.

Een artikel van Wageningen UR meldt dat er nog veel te winnen valt in voerefficiëntie bij melkvee. Het mengen van voer is een hele belangrijke factor. Wanneer het rantsoen onvoldoende gemengd is door slijtage aan de mengwagen of scheef staan tijdens het mengen, heeft dit grote (negatieve) invloed op de voerefficiëntie. Dit kengetal houdt in: het aantal kilogram meetmelk wat geproduceerd wordt met één kilogram drogestof ruwvoer. De streefwaarde van voerefficiëntie ligt tussen de 1.3 en 1.6. Dit houdt in: tussen de 1.3 en 1.6 kilogram meetmelk met één kilogram Drogestof ruwvoer. Dit is min of meer een optimum, een te lage voerefficiëntie betekent slecht benut voer, maar een te hoge van melkproductie betekend.

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

Tabel 3: Globale richtlijnen voor voerefficiëntie (Schooten & Dirksen, Meten van voerefficiëntie voor een betere benutting van het ruwvoer, 2013)

Het onderzoek van LaMi (Schooten & Dirksen, Meten van voerefficiëntie voor een betere benutting van het ruwvoer, 2013) heeft in hun project “haal meer uit gras” meerdere metingen gedaan, uit deze metingen bleek dat onder andere een hoge melkproductie gepaard gaat met een hoge voerefficiëntie. Hieruit kan geconcludeerd worden dat wanneer een koe meer melk produceert deze niet in dezelfde mate meer gaat eten, voeropname en melkproductie stijgen niet evenredig. In een van de metingen (oktober 2011) had een veehouder last van broei in de kuil. Hierdoor zakte de voerefficiëntie naar 1.21, in een andere meetweek waar er geen problemen met broei waren (maart 2012) had de voerefficiëntie maar liefst een waarde van 1.55. Als de voerefficiëntie op bedrijfsniveau structureel onder 1.15 uitkomt, is het zinvol om naar oorzaken te zoeken. Om dit kengetal te berekenen voor een melkveebedrijf dient de totaal geproduceerde hoeveelheid melk in kilogram, gedeeld te worden door de totaal opgenomen hoeveelheid kilogram drogestof ruwvoer.

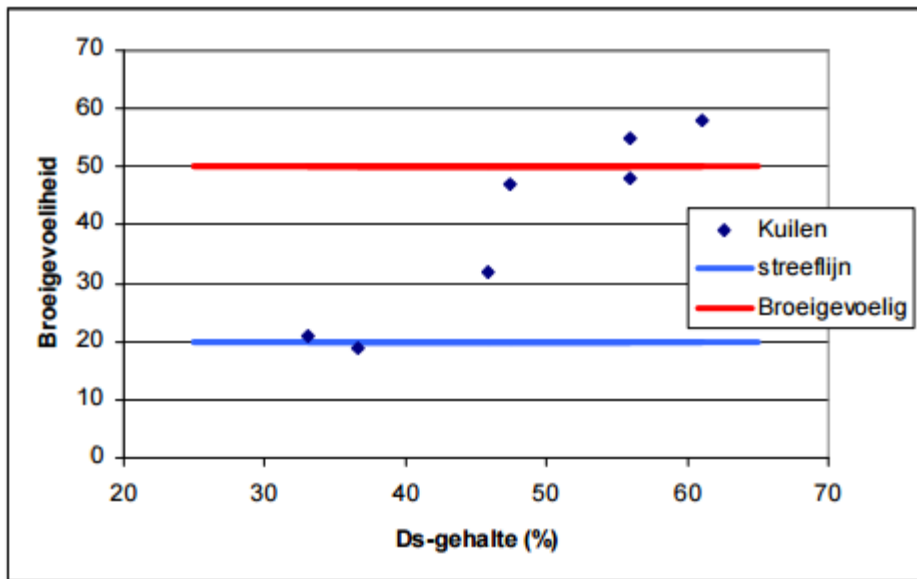
Enkele mogelijke maatregelen om de voerefficiëntie te verbeteren zijn:

1. Verbeter kwaliteit van het ruwvoer. Naarmate de kwaliteit beter is, is de voederwaarde per kg opgenomen voer hoger en zal de opname ook hoger zijn.
2. Gebalanceerd rantsoen. Stel in overleg met de voeradviseur een evenwichtig rantsoen samen. Naast voldoende voederwaarde is voldoende structuur belangrijk voor een goede penswerking. Het basisrantsoen moet niet een te hoge voederwaarde hebben als gevolg van toevoeging van veel bijproducten en enkelvoudige grondstoffen. Dit leidt tot een hoge opname, maar niet bij alle dieren tot evenredig melk. Een gebalanceerd basisrantsoen aangevuld met individuele krachtvoeroverschikking is gunstig voor de voerefficiëntie.
3. Nauwkeurig voeren. Wegen is belangrijk voor inzicht in het gerealiseerde rantsoen ten opzichte van het geplande.

4. Voorkom broei in kuilen. Door broei gaat veel voederwaarde verloren en heeft een negatief effect op de opname.
5. Goede vruchtbaarheid. Streef naar een korte tussenkalftijd want oud melkte koeien zijn minder efficiënt.
6. Goed klimaat. Voorkom hitte en koude stress, dit heeft een negatief effect op de voeropname en voerbenutting.

Een artikel van Wageningen UR (Schooten & Philipsen, effect van inkuilmanagement op emissie van broeikasgassen op bedrijfsniveau, 2010) over het effect van inkuilmanagement op emissie van broeikasgassen op bedrijfsniveau: meldt dat voederwaardeverliezen bij voederwinning, bewaring en vervoeding variëren van 6% tot ruim 23%. De verliezen op het veld tijdens maaien, schudden, harken en laden bestaan vooral uit kwantitatieve verliezen (4,5%). Deze verliezen vallen voor het grootste deel te wijten aan onnauwkeurigheid, ademhaling (gemaaid gras “ademt” nog tot 35-40% Drogestof is behaald (Schooten & Philipsen, effect van inkuilmanagement op emissie van broeikasgassen op bedrijfsniveau, 2010)), micro-organismen en uitlogging. Het grootste aandeel aan verliezen zit in de gistingsverliezen die optreden tijdens te conservering. Vooral wanneer het gewas onvoldoende voorgedroogd is (<35% Ds), kan het verlies oplopen tot 10-15%. Wanneer het gewas wel voldoende is voorgedroogd (35-45% Ds) en er secuur gewerkt wordt kunnen de conserverings- en bewaringsverliezen beperkt blijven tot 7-8%.

Verliezen tijdens het voeren van de kuil: bij transport van de kuil naar het voerhek vinden verliezen plaats door slecht mengen en/of kwantitatieve verliezen, ook voerresten dragen hierin mee. Dit geeft gezamenlijk een verlies van gemiddeld 5%. Wanneer de kuil slecht afgedekt is of een rommelig snijvlak heeft, kan er broei ontstaan in de kuil. Het zijn aerobe processen wat inhoudt dat er zonder zuurstof geen broei kan plaatsvinden. In broeiend kuilvoer zullen de verliezen oplopen tot 2 à 3% per dag. Er zijn metingen uitgevoerd door Wageningen UR, waarbij een broeiende kuil 45-50 VEM verliest ten opzichte van een niet-broeiende kuil. Wanneer het droge stof percentage oploopt boven de 45%, dus wanneer de kuil teveel voorgedroogd is, neemt de broeigevoeligheid toe. Dit is weergegeven in onderstaand figuur.



Figuur 22: Relatie tussen droge stofgehalte en broeigevoeligheid (Schooten & Philipsen, effect van inkuilmanagement op emissie van broeikasgassen op bedrijfsniveau, 2010)

Factoren die invloed hebben op het voorkomen van broei zijn:

- voldoende voersnelheid
- dichtheid
- droge stofgehalte
- gronddek

Als een kuil beter verdicht is kan er minder zuurstof vanaf het snijvlak de kuil in en vermindert de broeigevoeligheid.

Gelet op het rendement zal er minder ruwvoer verloren gaan als er minder broei in de kuil voorkomt. Een automatisch voersysteem pakt het voer uit een voorraad die 1 á 2 keer per week gevuld dient te worden vanuit de rijkuil. Tussendoor kan de kuil worden afgesloten om broei te reduceren. Met een voermengwagen zal er dagelijks voer uit de rijkuil gehaald moeten worden. Hierdoor ligt de kuil vaker open. Wat het indringen van meer zuurstof betekend. En hierdoor een grotere kans op broei. Wanneer het voer voor het voerhek ligt kan er broei plaatsvinden wanneer het mengvoer erg lang voor het voerhek ligt. En tevens het mengvoer componenten bevat die het mengsel van diverse voeders broeigevoeliger maken. het voeren van meerdere keren per dag kan hiervoor een oplossing zijn.

Broei heeft de grootste impact op het ruwvoerterlies in de opslag en bij het voeren ervan. Beperken van broei heeft grote voordelige gevolgen voor de voerefficiëntie en de ruwvoerterliezen. Broei beperken kan dus door het zo min mogelijk blootleggen van de rijkuil en het voeren in meerdere porties per dag. Deze manier van werken sluit aan bij een automatisch voersysteem. Daarom kan gezegd worden dat voor het voer technisch rendement een automatisch voersysteem een betere keuze is dan een voermengwagen.

Om het economisch rendement inzichtelijk te maken zijn er kostprijsmodellen opgesteld in excel. Hierdoor kunnen de voermengwagen en het automatisch voersysteem met elkaar vergeleken worden op basis van kosten en opbrengsten.



<i>Saldo op jaarbasis</i>	€	22.325,31
---------------------------	---	-----------



In figuur 23 is te zien welke kosten de zelfrijdende voermengwagen met zich meebrengt en wat de veehouder per eenheid zal betalen wanneer hij investeert in een nieuwe zelfrijdende voermengwagen, in dit geval een Kuhn zelfrijdende voermengwagen. Bovenaan staan de opbrengsten vermeld, in deze situatie wordt de zelfrijdende voermengwagen ook voor loonwerk ingezet, hierdoor kan de machine rendabeler worden ingezet. Voor het voeren in loonwerk wordt gerekend met een tarief van 35 cent per koe. Voor een bedrijf met minder als 300 koeien is een zelfrijdende voermengwagen slecht rendabel te maken (Reesink Technische Handel BV, 2016). Om het vergelijk tussen een automatisch voersysteem en een voermengwagen representatief te maken wordt gerekend met het loonwerk tarief voor de voermengwagen. Het voeren met een voermengwagen betreft dus geen investering maar het inhuren van de loonwerker.



Kostencalculatie Kuhn TKS automatisch voersysteem



Algemene toelichting:

Onderhoudskosten worden opgedeeld in drie onderdelen:

- Standaard onderhoud door eindgebruiker uit te voeren, namelijk; doorsmeren e.d. (lineair aan draaiuren)
- Standaard onderhoud door de dealer uit te voeren, namelijk; vervangen onderdelen slijtage, olie, filters, e.d. (lineair aan draaiuren)
- Onverwachte kosten/repatrie, namelijk; banden, hydrauliek, accu, lager, startmotor, dynamo, remmen e.d. (progressief aan draaiuren)

Onderhoudskosten door de dealer per draaiuur inclusief monteurskosten, zie blad onderhoud Dealer TKS, uitgaande van 10000 uur

Bij de verzekering wordt gerekend met een percentage van de aanschafwaarde

Er worden kosten meegenomen voor het onroerend goed, dus opberging van de machine

Het aantal melkkoeien kan worden opgesteld over de levensduur van de machine waarbij het geschatte gemiddelde wordt genomen.

(tijdens de gebruikersperiode verandert namelijk de veestapel op ieder bedrijf in andere maten)

Vergelijkingswaarde melkveehouder (enkel melkkoeien) = Eindwaarde kosten per kg melk

Vergelijkingswaarde melkveehouder (inclusief jongvee en droge koeien) = Eindwaarde kosten per ton

Vergelijkingswaarde loonwerker = Eindwaarde kosten per uur

Opmerkingen:

tarief loonwerker per uur x aantal koeien voeren eigen bedrijf
(voerefficiëntie nieuw - voerefficiëntie oud) * (winst bij 0,1 punt toename * 0,1)
(dit bedrag is een kostenbesparing voor het niet hoeven inschakelen van de loonwerker, met bv een zelfrijdende voermengwagen)

Vervangingswaarde - restwaarde / afschrijffperiode (x toe te rekenen uren)

(Vervangingswaarde + restwaarde) / 2 x rentepercentage per jaar (x toe te rekenen uren)

Totale elektriciteitsverbruik per jaar x elektriciteitsprijs

Totale dieselverbruik per jaar met voer laden x dieselprijs

Totale dieselverbruik per jaar met voer laden x percentage Ad-Blue uren x Ad-Blue prijs

Vervangingswaarde x 4% x (uren laden totaal / totale uren jaarlijks)

Set banden à €10.000,- / verwachte levensduur 7000 uur * uren laden totaal

Onderhoudskosten per uur eindgebruiker x uren per jaar

Onderhoudskosten per uur (blad onderhoud dealer) x uren per jaar

Onderhoudskosten per uur onvoorzien x uren per jaar

Vervangingswaarde machine x verzekeringspercentage (x toe te rekenen uren)

Percentage onroerend goed x vervangingswaarde (x toe te rekenen uren)

Arbeidskosten per uur x uren per jaar

totale kosten / aantal kg melk

totale kosten / aantal uren voeren

totale kosten / aantal kg DS voeren

Terugverdientijd:

-40,84 jaar

Return on Investment (ROI):

-26%

Aan deze kostencalculatie kunnen geen rechten worden ontleend.

waarom geen mengkuip:

het voersysteem van KUHN TKS zelf meng het voer niet, zo blijft structuur betere behouden en is er geen vermindering van voederwaarde door mengen/snijden. bijproducten kunnen in een aparte ronde gevoerd worden waardoor selecteren aan het voerhek een minder grote rol speelt.

voordelen automatisch voersysteem:

Het lactosegehalte is bij automatisch voeren hoger. Omdat de pens door een stabielere fermentatie meer benutbare energie produceert, er ligt ieder uur vers voer, hierdoor verbeterd ook de voerefficiëntie wat doorberekend kan worden in het blad voerefficiëntie. er is geen representatief onderzoek in welke mate de voerefficiëntie toeneemt, een aanname is een toename van 5-10%

Calculatie per jaar

Opbrengsten	KUHN TKS	LADER
eigen winst op zelf voeren	€ 31.937,50	€ -
winst op verbeterde voerefficiëntie	€ -	€ -
Totale opbrengsten per jaar incl. arbeid	€ 31.937,50	€ -
kosten		
Afschrijvingskosten	€ 15.000,00	€ 1.710,94
Rentekosten	€ 3.300,00	€ 175,98
Elektriciteitskosten	€ 803,00	€ -
Dieselskosten	€ -	€ 2.007,50
Ad-Blue kosten	€ -	€ 73,00
Onderhoudskosten lader	€ -	€ 625,71
Bandenslijtage lader	€ -	€ 208,05
1. Onderhoudskosten gebruiker	€ 1.460,00	€ -
2. Onderhoudskosten dealer	€ 8.030,00	€ -
3. Onderhoudskosten onvoorzien	€ 1.460,00	€ -
Verzekeringskosten	€ 1.200,00	€ 93,86
Onroerend goed kosten	€ 2.000,00	€ 156,43
Totale kosten per jaar voor de machine	€ 33.253,00	€ 5.051,47
Arbeidskosten	€ 1.250,00	€ 4.562,50
Totale kosten per jaar incl. arbeid	€ 34.503,00	€ 9.613,97
Kosten (€/kg melk)	€ 0,0138	€ 0,0038
Kosten/uur	€ 4,73	€ 52,68
Kosten/kg DS	€ 0,02	€ 0,00
Saldo op jaarbasis (TKS+Lader)	€ -6.366,97	

Figuur 24: kostenresultaat automatisch voersysteem

In figuur 24 is het kosten en opbrengsten overzicht te zien van een automatisch voersysteem. In dit geval een automatisch voersysteem van Kuhn TKS. De situatie betreft een investering in een

automatische voersysteem. Om een goede vergelijkingssituatie te schetsen wordt er weer gebruik gemaakt van een voorbeeld bedrijf. Het voorbeeld bedrijf betreft een bedrijf met 250 melkkoeien. Wanneer dit bedrijf ervoor zou kiezen om te laten voeren door een loonwerker met een zelfrijdende voermengwagen, is het bedrijf per koe 35 cent per dag aan voerkosten kwijt. Dit zou per jaar uitkomen op een bedrag van €31.937,50 in dit geval kost het voeren geen tijd voor de veehouder. Wanneer de veehouder kiest om een automatisch voersysteem aan te schaffen zal dit per jaar een bedrag van €33.253,- kosten voor alleen de machine inclusief onderhoud. Het voertuig wat de voerbunkers vult zal per jaar ook €5051,47 kosten, uitgaande van een situatie waarbij de lader buiten het vullen van de voerbunkers om, nog 500 draaiuren aan andere voorkomende werkzaamheden op het bedrijf vervult. De uren die de veehouder in deze situatie kwijt is, ongeveer 230 uur aan voerbunkers vullen en controleren van het automatisch voersysteem worden verrekend met een uurloon van €25,- per uur tot een kostenpost van €5812,50. Echter wordt in dit geval de kosten van de loonwerker uitgespaard, waardoor dit een besparing van €31.937,50 oplevert.

Het grootste economisch rendement wordt gegeven door de voermengwagen die op jaarbasis €6366,97 goedkoper is als een automatisch voersysteem in deze voorbeeldsituatie. Wanneer het automatisch voersysteem door het voeren in porties resulteert in een hogere voerefficiëntie kan het automatisch voersysteem een hoger economisch rendement gaan geven.

Hoofdstuk 7: Discussie

Dit hoofdstuk zal een verdere nadruk geven op de conclusies uit het onderzoek. Tijdens het vooronderzoek zijn bij meerdere vragen uit het onderzoek oplossingsrichtingen opgesteld. De oplossingsrichtingen zullen hier met de conclusies worden vergeleken.

De oplossingsrichtingen die tijdens het vooronderzoek zijn opgesteld zijn:

- Veehouders krijgen een duidelijk inzicht hoe ze het ruwvoer efficiënter en met minder verlies gewonnen en verwerkt kan worden. Veel veehouders zullen merken dat ze op hun huidige manier al erg goed bezig zijn, anderen kunnen hier nog veel uithalen.
- De kosten van balenpersen als bindnet en wikkelfolie worden terugverdiend door het beperken van de verliezen ten opzichte van inkuilen.
- Een automatisch voersysteem levert een veehouder veel meer op dan een fikse arbeidsbesparing.

Deze oplossingsrichtingen komen goed overeen met de conclusies uit het onderzoek. Uit het onderzoek blijkt dat er vanuit de praktijk inzicht is in dat er meer te halen valt uit het grasland in zowel drogestof opbrengst als in de voederwaarde van het gras. Er is in de eerste hoofdstukken een puntsgewijs overzicht gemaakt van de aandachtspunten tijdens de voederwinning en de voerverwerking. Waar bij ieder punt het gevaar is toegelicht. Gelet op het gewas technisch rendement is het persen van balen beter voor het behoud van het gras. De kans op broei wordt verkleind en een voersnelheid geldt niet. Daarnaast kunnen er veel verschillende partijen afzonderlijk gevoerd worden en is het gemakkelijker van rantsoen te wisselen. Dit brengt ook een behoorlijke kostenpost aan folie en bindnet met zich mee. Wanneer er minder broei plaatsvindt en de smakelijkheid verbeterd zullen deze kosten zich terugverdienen door een hogere voerefficiëntie. Een verbetering van 0,1 punt in de voerefficiëntie levert bij een bedrijf van 100 koeien en een melkprijs van 30 cent al ongeveer €20.000,- per jaar op wanneer de voerefficiëntie stijgt van 1,3 naar 1,4 bij een drogestof voeropname van 20 kilogram. Hiermee is de folie en het bindnet terugverdiend. Een automatisch voersysteem voert gemiddeld 10 porties per dag voor het melkvee. Ook hoeft de graskuil maar zo'n twee keer per week open waardoor het aandeel broei tijdens de voerverwerking gereduceerd wordt. Ook dit zal zich uiten in een hogere voerefficiëntie.

Voor het onderzoek zijn veel verschillende onderwerpen en onderzoeken gebruikt. Bij een aantal onderzoeken is enige discussie mogelijk over de manier waarop onderzocht is.

Zo was te merken tijdens het onderzoek door middel van de enquête dat de loonwerkers enige rivaliteit richting elkaar lieten merken, met name bij het geven van een open antwoord. Een loonwerker zal niet snel van het eigen werk zeggen dat er meer uit te halen valt. Wanneer er een oordeel gevraagd werd over werk van een andere aard kwam er een objectiever antwoord naar voren. Verder is in het onderzoek al aangegeven dat er maar weinig onderzoeken gedaan zijn waarbij inkuilen met balen persen vergeleken wordt. Waaronder ook gedateerde onderzoeken. De onderzoeken die er wel zijn, zijn vaak ook afhankelijk van bijvoorbeeld een fabrikant van landbouwmachines.

Hoofdstuk 8: De conclusie van het onderzoek

Er is de laatste jaren veel aandacht geweest voor het op een efficiënte manier winnen en verwerken van gras. Diverse fabrikanten hebben dan ook nieuwe technieken met laten zien dat er nog meer te halen valt uit het beschikbare gras. Om de Nederlandse melkveehouder een overzicht te bieden voor een efficiënte ruwvoerwinning en ruwvoerverwerking, is onderstaande tabel gemaakt.

In tabel vier hieronder is een overzicht van een efficiënt ruwvoer management te zien

Bewerking	Aandachtspunten	Plus en min punten
Orapen door middel van opraapwagen	-juiste afstelling pickup -geen ontbrekende tanden in de pickup -scherpe messen in de gras invoer	+laag uurtarief +elke wagen is onafhankelijk, dit betekend bijvoorbeeld op meerdere percelen tegelijk gras laden. -minder fijn gesneden product
Gras hakselen	-juiste afstelling pickup -messenkooi goed onderhouden en juist afgesteld (constante haksellengte)	+grote capaciteit +fijn gesneden product -hoog uurtarief -gehele hakselploeg is afhankelijk van elkaar
Balenpersen	-juiste afstelling pickup -voldoende persdruk zodat het zuurstof er zoveel mogelijk uit is. -zorgen voor voldoende lagen wikkelfolie met genoeg overlap	+kortere veldperiode doordat direct in stretchfolie verpakt wordt. +geen rekening houden met voersnelheid +gemakkelijk wisselen van rantsoen -hoge kosten door stretchfolie en bindnet of touw. -minder fijn gesneden product.
Voermengwagen	-scherpe mengmessen -juiste mengtijd -weeginrichting eiken	+kleine storingsgevoeligheid doordat er relatief weinig elektronica op de machine zit. -één keer per 24 uur het gehele rantsoen voeren. -exact voeren volgens het rantsoen is afhankelijk van de precisie van de chauffeur.
Automatisch voersysteem	-scherpe mengmessen -juiste mengtijd -weeginrichting eiken	+voeren in meerdere porties per 24 uur -hogere storingsgevoeligheid als alternatieve voermethoden

Tabel 4: verschillende methoden vergeleken

Gelet op het gewastechisch rendement geeft het opslaan van kuilgras in balen volgens het eigen onderzoek onder loonwerkers minder broei als in een rijkuil. Doordat elke baal apart gewikkeld is, en luchtdicht is afgesloten binnen korte tijd na het persen, blijven de verliezen relatief klein. Het blijft ook bij balen zeer belangrijk om een droge stof percentage aan te houden van 35 tot 45%. Bij een kuil kan het voorkomen dat de verdichting niet goed is. Dit levert extra bewaringsverliezen op. Dit valt te wijten aan het feit dat een kuil tijdens het voeren open ligt en er lucht in de kuil kan komen vanaf het snijvlak. Bij een baal wordt deze pas opengemaakt als deze daadwerkelijk geheel wordt op gevoerd. Voersnelheid is bij balen niet van belang. Daarentegen brengt het maken van balen veel extra kosten met zich mee. Gelet op het economisch rendement, is het inkuilen van kuilgras in een rijkuil het meest rendabel. Om een overzichtelijk vergelijk te kunnen geven wordt gebruik gemaakt van een voorbeeldbedrijf met 100 koeien en 42 hectare grond. Dit maakt dat het inkuilen van kuilgras in een rijkuil tot een kostenpost van €25.344,- leidt voor een opraapwagen inclusief trekker met verdeler. Inclusief opslag komt dit neer op €32.138,-. Voor hakselen wordt de totale kostenpost €33.866,-. Het persen van ronde balen inclusief wikkelen en transporteren kost deze ondernemer in dit geval €30.106,13. Met opslag er bij zullen de kosten oplopen tot €32.743,13. Wanneer de ondernemer voor vierkante balen kiest zal hij totaal €36.088,20 aan kosten hebben.

Gelet op het voer technisch rendement kan er het beste worden gewerkt met een automatisch voersysteem voor de voerverwerking.

Gelet op het rendement zal er minder ruwvoer verloren gaan als er minder broei in de kuil voorkomt. Broei heeft de grootste impact op het ruwvoer verlies in de opslag en bij het voeren ervan. Beperken van broei heeft grote voordelige gevolgen voor de voerefficiëntie en de ruwvoer verliezen. Broei beperken kan dus door het zo min mogelijk blootleggen van de rijkuil en het voeren in meerdere porties per dag. Deze manier van werken sluit aan bij een automatisch voersysteem. Daarom kan gezegd worden dat voor het voer rendement een automatisch voersysteem een betere keuze is dan een voermengwagen..

Het grootste economisch rendement wordt echter wel gegeven door de voermengwagen die op jaarbasis €6366,97 goedkoper is als een automatisch voersysteem.

Wanneer het voorbeeldbedrijf (in deze situatie een bedrijf met 250 melkkoeien) ervoor zou kiezen om te laten voeren door een loonwerker met een zelfrijdende voermengwagen, is het bedrijf per koe 35 cent per dag aan voerkosten kwijt. Dit zou per jaar uitkomen op een bedrag van €31.937,50 in dit geval kost het voeren geen tijd voor de veehouder. Wanneer de veehouder kiest om een automatisch voersysteem aan te schaffen zal dit per jaar een bedrag van €33.253,- kosten voor alleen de machine inclusief onderhoud. Het voertuig wat de voerbunkers vult zal per jaar ook €5051,47 kosten, uitgaande van een situatie waarbij de lader buiten het vullen van de voerbunkers om, nog 500 draaiuren aan andere voorkomende werkzaamheden op het bedrijf vervult. De uren die de veehouder in deze situatie kwijt is, ongeveer 230 uur aan voerbunkers vullen en controleren van het automatisch voersysteem worden verrekend met een uurloon van €25,- per uur tot een kostenpost van €5812,50. Echter wordt in dit geval de kosten van de loonwerker uitgespaard, waardoor dit een besparing van €31.937,50 oplevert. Het grootste economisch rendement wordt gegeven door de voermengwagen die op jaarbasis €6366,97 goedkoper is als een automatisch voersysteem in deze voorbeeldsituatie.

De conclusie is dat gelet op het gewastechisch rendement het persen van balen de meest rendabele oplossing is, maar gelet op het economisch rendement is echter het inkuilen van gras in een rijkuil het meest rendabel. Zo geldt ook dat een automatisch voersysteem de juiste manier van werken is wanneer gelet wordt op het rendement van het graskuilvoer. Echter als het economisch rendement wordt vergeleken komt de voermengwagen op de eerste plek.

Hoofdstuk 9: Aanbevelingen en beantwoording hoofdvraag

Naar aanleiding van literatuur onderzoek, een onderzoek onder agrarische loonbedrijven en de conclusies die zijn getrokken, zal dit hoofdstuk de aanbevelingen formuleren.

Het onderzoek is tot stand gekomen vanuit een hoofdvraag, de hoofdvraag waar dit onderzoek een antwoord op heeft luidde als volgt: **Welke verbeteringen kan de Nederlandse melkveehouder doorvoeren aan zijn ruwvoermanagement gelet op zowel het voer- als economisch rendement?**

Het antwoord op de hoofdvraag is als volgt uit dit onderzoek gekomen:

Om het voer- en economisch rendement als veehouder omhoog te brengen, zijn er diverse mogelijkheden:

1. In het veld dienen de afstellingen van de machine correct te zijn, wanneer de machines te diep staan afgesteld loopt de veehouder risico op een hoog ruw-as gehalte in de kuil, wanneer de machines te ondiep staan is er sprake van kwantitatief gras verlies. (Reesink Technische Handel BV, 2016)
2. In de opslag en tijdens de verwerking is de grootste factor van verlies broei. Broei dient zoveel mogelijk verdrongen te worden. Bij het persen van balen is iedere baal apart verpakt en is het risico op broei tijdens het voeren kleiner. Bij de verwerking van het kuilgras is het belangrijk dat het ruwvoer niet te lang aan buitenlucht opengesteld is, hierdoor kan lucht indringen en wordt het risico op broei groter. Een automatisch voersysteem voert in gemiddeld 10 kleine porties per dag, hierdoor ligt het voer een minimale periode voor het voerhek, waardoor broei aan het voerhek gereduceerd blijft. De voerbunkers van het voersysteem dienen ongeveer 2 keer per week gevuld te worden. Hierdoor hoeft de eventuele rijkuil maar tweemaal per week open. Dit is gunstig om broei te beperken. In de voerbunkers moet het voer zoveel mogelijk in een blok blijven zitten zodat er relatief weinig zuurstof kan binnendringen. (Ginneken, 2014)

Gelet op het voer technisch rendement is het dus verstandig om het voer op te slaan in balen. En te voeren met een automatisch voersysteem. Gelet op het economisch rendement is het beter om in te kuilen in een rijkuil en de loonwerker te laten voeren. Maar wanneer de voerverliezen beperkt kunnen worden door het kuilgras in balen te persen. En wanneer de voerefficiëntie stijgt als er gevoerd wordt met een automatisch voersysteem. Zou van deze methodes het economisch rendement er ineens heel anders uit zien. In welke mate een andere methode van voeren invloed heeft op de voerefficiëntie binnen een bedrijf is zeer variabel en van vele factoren afhankelijk. Tijdens het onderzoek is wel sterk de indruk naar voren gekomen dat de voerefficiëntie stijgt wanneer er met een automatisch voersysteem gevoerd wordt.

Hoofdstuk 10: Relevantie richting de doelgroep.

Bij aanvang van dit onderzoek is de relevantie van de doelgroep ook benadrukt. Daar is benadrukt voor welke doelgroep dit onderzoek interessant is. dit hoofdstuk zal echter benadrukken waarom de conclusie interessant is voor de doelgroep.

De conclusie dat er meer te halen valt uit het ruwvoermanagement bij de Nederlandse veehouder is relevant voor de doelgroep veehouders. Het onderzoek en de conclusies geven overzichtelijk weer waar de mogelijkheden liggen voor de veehouder. Een veehouder kan meer inzicht verkrijgen over welke aspecten van bijvoorbeeld de ruwvoeropslag het grootste verlies kunnen veroorzaken in de keten vanaf het land tot in de koe. Veel onderzoeken die in de tijd zijn uitgevoerd hebben alleen betrekking op bijvoorbeeld inkuilen, balen persen wordt in veel onderzoeken achterwege gelaten. Een doel van dit onderzoek was mede om de veehouder een uitgebreid en compleet onderzoek te bieden. Waardoor de verschillende werkmethodes in zowel de voederwinning als in de voerverwerking naast elkaar uitgewerkt zijn.

Hoofdstuk 11: Bronnenlijst

11.1 Wetenschappelijke bronnen

1. Buisonje, F. de, Blanken, K., Evers, A., Ouweltjes, W., Schooten, H. van, Schuiling, E., ... & Wemmenhove, H., (2014, 9), WUR, KWIN 2014-2015, Kwantitatieve Informatie Veehouderij, ISSN 1570-8594.
2. Duinkerken, G. van, (2013, 11, 22) WUR, Opgeroepen op 26-1-2016, Nog veel te winnen in voerefficiëntie bij melkvee, <http://www.wageningenur.nl/nl/show/Nog-veel-te-winnen-in-voerefficiëntie-bij-melkvee.htm>
3. Schooten, H. van, Dirksen, H., (2013, 1) WUR, Opgeroepen op 1-26-2016, Meten van voerefficiëntie voor betere benutting eigen ruwvoer, <http://www.lami.nl/docs/201304121345126665.pdf>
4. Schooten, H. van, Philipsen B. (2010, 12) WUR, Opgeroepen op 1-20-2016, Effect van inkuilmanagement op emissie van broeikasgassen op bedrijfsniveau, http://scan-collectieven.nl/system/files/documenten/boek/403_effect_van_inkuilmanagement_op_emisie_van_broeikasgassen_def.pdf

11.2 Andere rapporten

1. CBS, (2016,1), Opgeroepen op 12-4-2016, Fosfaatplafond overschreden door toename mestproductie, <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/02/fosfaatplafond-overschreden-door-toename-mestproductie>
2. CBS, (2016,2), Opgeroepen op 12-4-2016, Minder landbouw, meer natuur, <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/08/minder-landbouw-meer-natuur>
3. LTO Noord, Wageningen UR., (2015, 3) Agriconnect, Opgeroepen op 1-14-2016, verhogen melkproductie per koe, http://agriconnect.nl/system/files/documenten/boek/informatieblad_verhogen_melkproductie_per_koe_0315.pdf
4. Wageningen UR, LTO Noord, Rijkoverheid, Dirksen Management Support, Boerenverstand, PPP agro advies, (2015, 12), WUR, Opgeroepen op 2-2-2016, kringloopwijzer, <http://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/mijnkringloopwijzer.htm>

11.3 Overige bronnen

1. Agrifirm, (2014, 1) Agrifirm, Opgeroepen op 14-1-2016, bereken uw voerefficiëntie, <http://www.agrifirm.com/agrifirm-feed/melkvee/thema/pensefficient/voerefficiëntie>

2. Agrifirm, (2014, 5) Agrifirm, Opgeroepen op 1-6-2016, Inkuilen: let op de haksellengte!
<http://www.agrifirm.com/agrifirm-feed/melkvee/nieuws/detail/listitemid/4485#.V07mWfmLTIU>
3. Agrifirm, (2015, 5) Agrifirm, Opgeroepen op 2-6-2016, Een 10 voor inkuilen,
https://www.agrifirm.com/agrifirm-feed/melkvee/nieuws/detail/listitemid/3268#.V0_mgfmLTIU
4. Baars, J.,(2014,8), Opgeroepen op 23-3-2016 Eigen gras eerst,
<http://www.dmsadvies.nl/wp/wp-content/uploads/2014/08/Eigen-gras-eerst.pdf>
5. Dekker, B.,(2015,11), Opgeroepen op 15-8-2016 drogestof bepaling op de voermengwagen,
<http://veeteelt.nl/nieuws/drogestofbepaling-op-de-voermengwagen>
6. Gesponsord door: Agrifirm feed (2015,2), Opgeroepen op 1-4-2016, Punten op de i tegen selectie, <http://www.melkvee100plus.nl/Artikelen/Management/2015/2/Punten-op-de-i-tegen-selectie-1701048W/>
7. Ginneken, R. van (2014, 3), Opgeroepen op 1-6-2016, Kuil afdekken geen sluitpost,
www.melkveebedrijf.nl/download.aspx?File...xx_1_1.pdf
8. Hogenkamp, W. ,(2016,1), Opgeroepen op 4-2-2016 groot verschil in ruwvoerproductie,
<http://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Nieuws/2016/1/Groot-verschil-in-ruwvoerproductie-2748059W/>
9. Hogenkamp, W.,(2016,4), Opgeroepen op 15-8-2016 TMR voeren nog niet voor de massa,
<http://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Achtergrond/2016/4/TMR-voeren-nog-niet-voor-de-massa-2796317W/>
10. Klein Swormink, B.,(2011,7), Opgeroepen op 23-3-2016 Kuilafdeksystemen nemen knelpunt inkuilen weg,
<http://epaper2.penthionstudio.nl/MagazineVeehouderij/epaperarchive/2011/05-07/epaper/1393104.htm>
11. Kuhn Geldrop BV, (2015), KUHN, Opgeroepen op 2-20-2016, Calculators oogst verbruiksmaterialen,
<http://www.kuhn.nl/internet/webnl.nsf/0/CF91AE42D903AB91C1257E4C004B07F1?OpenDocument>
12. Krone GmbH, (2016), Opgeroepen op 15-8-2016 hakselaars big x 480 530 580 630 ican,
<http://landmaschinen.krone.de/nederlands/producten/hakselaars/big-x-480-530-580-630/ican>

13. Melkveebedrijf, (2015, 11), Opgeroepen op 2-6-2016, Zelfladende voermengwagen paart tijd en kosten, <http://www.melkveebedrijf.nl/melkveebedrijf-archief-detail/2015/zelfladende-voermengwagen-spaart-tijd-en-kosten/b42g4c11o1027/>
14. NZO, (2016), Opgeroepen op 1-4-2016 Nederlandse zuivelproducenten behoren kwalitatief tot de wereldtop, <http://www.nzo.nl/kwaliteit/nederlandse-zuivelproducten-behoren-kwalitatief-tot-de-wereldtop>
15. Rasoft, Inc. (2013). Steekproefcalculator. Opgeroepen op Augustus 8, 2016, van <http://www.steekproefcalculator.com/steekproefcalculator.htm>
16. Redactie Boerenbusiness, (2014, 5), Opgeroepen op 1-6-2016, Gras onder goede omstandigheden in de kuil, <http://www.boerenbusiness.nl/fotoreportage/fotoreportage/10850156/gras-onder-goede-omstandigheden-in-de-kuil>
17. Stevens, R.,(2015,7), Opgeroepen op 12-4-2016 Scherpe voerefficiëntie kan nog beter, <http://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Achtergrond/2015/7/Scherpe-voerefficiëntie-kan-nog-beter-2662858W/>
18. SurveyMonkey. (2016). SurveyMonkey. Opgeroepen op Maart 14, 2016, van <https://nl.surveymonkey.com/>
19. Verhoeven, F.,(2013,7), Opgeroepen op 1-6-2016 Hooidag 2013, <http://www.boerenverstand.nl/blog/hooidag2013/>

Personen

Visscher Holland; Henk van Veldhuizen

Reesink Technische Handel; Paul Ferket, Erik Roelofs

Bijlage 1: Enquête

1-in welke provincie(s) verricht u loonwerk? (meerdere antwoorden mogelijk)

- a- Drenthe
- b- Flevoland
- c- Friesland
- d- Gelderland
- e- Groningen
- f- Limburg
- g- Noord-Brabant
- h- Noord-Holland
- i- Overijssel
- j- Utrecht
- k- Zeeland
- l- Zuid-Holland

2-hoeveel medewerkers telt uw loonbedrijf?

- a- 1-5
- b- 5-10
- c- 10-20
- d- >20

Loonwerk persen

3-maakt u gebruikt van een kuilgras pers?

- a- ja, ik maak gebruik van een kuilgras pers
- b- ja, ik maak gebruik van meerdere kuilgras persen
- c- nee, ik maak geen gebruik van kuilgras persen

bij keuze 3A/B -> 4 overslaan

4-waarom maakt u geen gebruik van een kuilgraspers? (meerdere antwoorden mogelijk)

- a- te weinig vraag van klanten
- b- niet van toepassing in dit gebied
- c- zelf geen interesse in kuilgras persen
- d- niet voldoende kennis van kuilgras persen
- e- de concurrent heeft reeds zo'n machine
- f- nog niet in bezit van een machine, maar wel interesse
- g- anders, namelijk.....

5-Heeft u plannen om komend seizoen de aanschaf van een (nieuwe) machine te overwegen?

- a- ja
- b- nee

Bij 5B -> 6 overslaan

Bij 3C en 5B door naar voerwagens -> vraag 16!

6-Welke criteria zijn voor u belangrijk bij de aanschaf van een kuilgras pers? (meerdere antwoorden mogelijk)

- a- de prestaties van de machine (werktuigtesten)
- b- de band met een bepaald mechanisatiebedrijf
- c- ervaringen van collega's
- d- advies van mechanisatiebedrijf
- e- vraag van mijn klanten
- f- anders, namelijk

Bij 3C en 5A na vraag 6 door naar voerwagens -> vraag 16

7-Perst u ronde- of vierkante balen?

- a- Alleen ronde balen
- b- Alleen vierkante balen
- c- Zowel ronde- als vierkante balen

8-Welk merk en type pers(en) gebruikt u (op volgorde van meest naar minst gebruikt)?

- a- Pers 1
- b- Pers 2
- c- Pers 3
- d- Pers 4
- e- Pers 5

9-Hoeveel balen heeft uw meest gebruikte pers totaal geperst?

- a- 0-10.000 balen
- b- 10.000-20.000 balen
- c- 20.000-30.000 balen
- d- 30.000-40.000 balen
- e- >40.000 balen

10-Hoeveel balen heeft u in 2014 ongeveer geperst?

- a- 0-2500
- b- 2.500-5.000
- c- 5.000-10.000
- d- 10.000-15.000
- e- 15.000-20.000
- f- >20.000

11-Hoeveel balen heeft u in 2015 ongeveer geperst?

- a- 0-2500
- b- 2.500-5.000
- c- 5.000-10.000
- d- 10.000-15.000
- e- 15.000-20.000
- f- >20.000

12-hoeveel % van de kuilgras balen wordt ongeveer intensief gesneden? (meer dan 8 messen)

- a- 100%
- b- 80%
- c- 60%
- d- 40%
- e- 20%
- f- Niets

13-Kan volgens u de benutting die een boer van zijn grasland haalt algemeen gezien omhoog?

- a- ja, >10% hogere ds-opbrengst is mogelijk
- b- ja, tussen de 0 en 10% hogere ds-opbrengst is mogelijk
- c- nee, ds-opbrengst blijft gelijk maar de voederwaarde kan omhoog
- d- nee, de opbrengst blijft gelijk, het maximale wordt er al uitgehaald

Bij keuze 13 D -> 14 overslaan

14-Welke factoren belemmeren volgens u algemeen gezien de grasopbrengst? (meerdere antwoorden mogelijk)

- a- maaimoment niet optimaal
- b- veel kwantitatief verlies door perceels hoeken / slootkanten
- c- persverdichting niet optimaal (broei)
- d- wikkeldkwaliteit niet optimaal (broei)
- e- slordigheid bij verplaatsen van de balen, wat resulteert in gaten en broei.
- f- anders, namelijk.....

15-Wat zijn voor uw klanten de belangrijkste redenen om balen te persen, in plaats van inkuilen? (meerdere antwoorden mogelijk)

- a- land op afstand van de boerderij
- b- betere silagekwaliteit (minder broei)
- c- niet afhankelijk van bepaalde voersnelheid
- d- balen persen goedkoper als inkuilen
- e- geen stress rondom het op tijd afdekken van de kuilhoop.
- f- gebruiksgemak
- g- anders, namelijk.....

Loonwerk voeren

16-Heeft u een voerwagen waarmee u loonwerk bij rundveehouders verricht?

- a- Ja, ik maak gebruik van een voerwagen
- b- Ja, ik maak gebruik van meerdere voerwagens
- c- Nee, ik maak geen gebruik van een voerwagen

bij 16A -> 17 overslaan

17-waarom maakt u geen gebruik van een voerwagen? (meerdere antwoorden mogelijk)

- a- te weinig vraag van klanten
- b- niet van toepassing in dit gebied
- c- zelf geen interesse in loonwerkvoeren
- d- niet voldoende kennis van loonwerk voeren
- e- de concurrent heeft reeds zo'n machine
- f- nog niet in bezit van een machine, maar wel interesse
- g- anders, namelijk.....

18-Heeft u plannen om komend seizoen de aanschaf van een (nieuwe) machine te overwegen?

- a- ja
- b- nee

Bij 18B -> 19 overslaan

Bij 16C en 18B einde enquête!

19-Welke criteria zijn voor u belangrijk bij de aanschaf van een voerwagen? (meerdere antwoorden mogelijk)

- a- de prestaties van de machine (werktuigtesten)
- b- de band met een bepaald mechanisatiebedrijf
- c- ervaringen van collega's
- d- advies van mechanisatiebedrijf
- e- vraag van mijn klanten
- f- anders, namelijk

Bij 16C en 18A na vraag 19 -> einde enquête.

20- Wat voor voerwagen gebruikt u (op volgorde van meest naar minst gebruikt)?

- a- voerwagen 1: merk en type:
- b- voerwagen 2: merk en type:
- c- voerwagen 3: merk en type:

21- Hoeveel koeien heeft u gevoerd in 2014 per dag gemiddeld?

- a- 0-200
- b- 200-500
- c- 500-1000

d- >1000

22- Hoeveel koeien heeft u gevoerd in 2015 per dag gemiddeld?

- a- 0-200
- b- 200-500
- c- 500-1000
- d- >1000

23- Kan volgens u de benutting die een boer uit zijn ruwvoer haalt algemeen gezien omhoog?

- a- ja, >10% hogere ds-opbrengst is mogelijk
- b- ja, tussen de 0 en 10% hogere ds-opbrengst is mogelijk
- c- nee, ds-opbrengst blijft gelijk maar de voederwaarde kan omhoog
- d- nee, de opbrengst blijft gelijk, het maximale wordt er al uitgehaald

Bij keuze 23 D -> 24 overslaan

24- Welke factoren belemmeren volgens u algemeen gezien de voerefficiëntie (aantal liter meetmelk per kg drogestof voer)? (meerdere antwoorden mogelijk)

- a- drogestof percentage van kuilgras niet optimaal (broei)
- b- niet optimaal vastgereden tijdens inkuilen (broei)
- c- niet goed genoeg afgedekt (broei)
- d- te veel / te weinig restvoer
- e- rantsoen wordt niet optimaal bijgestuurd
- f- rantsoen wordt niet goed nagestreefd
- g- structuur van het gras wordt vanaf het land tot het voerhek teveel beschadigd
- h- anders, namelijk.....

25- Wat zijn voor uw klanten, de belangrijkste redenen om in loonwerk te laten voeren? (meerdere antwoorden mogelijk)

- a- De boer heeft hier zelf geen tijd voor, of wil zijn tijd niet aan voeren besteden
- b- Kostentechnisch is dit interessanter voor de boer
- c- De loonwerker kan door een uitgebreidere machine sneller/ beter/ preciezer voeren
- d- Het gemak
- e- Anders, namelijk.....

Stellingen:

26- Inkuilen in balen geeft minder broei als in rijkuilen, omdat een baal per stuk verpakt is.

- a- Eens
- b- Neutraal
- c- Oneens

27- Betere benutting van het ruwvoer is nu het quotum weggevallen is nóg belangrijker geworden

- a- Eens
- b- Neutraal
- c- Oneens

28- Iemand die voert in loonwerk krijgt naar de toekomst steeds meer een rol als voervoorlichter

- a- Eens
- b- Neutraal
- c- Oneens

Bijlage 2: Checklist schriftelijk rapporteren

Naam: Jelle van der Peet

Klas: 4BT

Datum: 31 maart 2017

Titel verslag/rapport: Grassilage in een quatumloos tijdperk

Nadat **jij** je verslag/rapport hebt gecontroleerd met behulp van deze checklist, voeg je deze toe als bijlage. Zonder de ingevulde checklist vindt er geen beoordeling plaats. De assessor controleert met deze checklist je rapport/verslag.

De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn de zogenaamde '*killing points*'. Indien de assessor meer dan vijf '*killing points*' heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. Voor de herbeoordeling moet je ook de oude versie inleveren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen '*killing points*' toegestaan! **AANVINKEN WAT NIET IN ORDE IS!**

1. Het taalgebruik: ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden* Bij meer dan drie fouten per duizend woorden is het rapport/verslag afgekeurd! ☐ Heeft een adequate interpunctie* ☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)* ☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien* ☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden* 2. Het rapport/verslag: ☐ Is ingebonden (hard copy)* ☐ Is vrij van plagiaat* (zie onderwijsexamenregeling) 3. De omslag: ☐ Bevat de titel ☐ Vermeldt de auteur(s) 4. De titelpagina/het titelblad: ☐ Heeft een specifieke titel* ☐ Vermeldt de auteur(s)* ☐ Vermeldt de plaats en de datum* ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)* 5. Het voorwoord: ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan) 6. De inhoudsopgave: ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag* ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n) ☐ Is overzichtelijk ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing 7. De samenvatting: ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag ☐ Bevat conclusies ☐ Bevat geen persoonlijke mening ☐ Is gestructureerd ☐ Is zakelijk geschreven ☐ Staat direct na de inhoudsopgave 8. De inleiding (toelichting op intranet): ☐ Is hoofdstuk 1* ☐ Beschrijft het grotere kader en aanleiding ☐ Beschrijft inhoudelijke achtergrondinformatie* ☐ Formuleert het probleem/de onderzoeksvraag* ☐ Vermeldt het doel* ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*	9. Materiaal en methode ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode ☐ Past bij de onderzoeksvraag/vragen* ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden ☐ Beschrijft de methode van data-analyse 10. De (opmaak van de) kern: ☐ Bestaat uit genummerde hoofdstukken en (sub)paragrafen (maximaal drie niveaus)* ☐ Deze zijn verschillend in opmaak* ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken) ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)* ☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)* ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen* ☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n) ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen ☐ De pagina's zijn genummerd* 11. De discussie: ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur ☐ Geeft de valide argumentatie weer ☐ Evalueert de gebruikte onderzoeksmethode ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen (zie toelichting op intranet) 12. De conclusies en aanbevelingen: ☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ Bevatten geen nieuwe informatie* 13. De bronvermelding: ☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie toelichting op intranet) 14. De literatuurlijst: ☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie toelichting op intranet) 15. De bijlagen: ☐ Zijn genummerd ☐ Zijn voorzien van een passende titel ☐ Bevatten geen eigen analyse
--	--

