

14-1-2019

Afstudeerwerkstuk

Effecten van bacteriemengsels op de conservering van graskuilen



Noud Brinke

Afstudeerwerkstuk

Effecten van bacteriemengsels op de conservering van graskuilen

Student

Naam: Noud Brinke
Opleiding: Agrarisch ondernemerschap
Email: 3021364@aeres.nl
Plaats: Klazienaveen
Datum: 14-01-2018

Aeres Hogeschool Dronten

Begeleider: Dhr. J. Bloemert
Email: j.bloemert@aeres.nl

Agrifirm

Locatie: Apeldoorn
Begeleider: Dhr. L. Tjoonk
Email: l.tjoonk@agrifirm.com

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk “effecten van bacteriemengsels op de conservering van graskuilen”. Dit werkstuk gaat over de uitslagen van graskuilanalyses die, op basis van het al dan niet toevoegen van inkuilmiddelen, zijn geselecteerd. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in het voorjaar van 2018 en is gedaan op basis van graskuilanalyses van 2017 en is geschreven voor mijn afstudeertraject van de opleiding Agrarische ondernemerschap aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Het onderzoek is uitgevoerd bij de Koninklijke Coöperatie Agrifirm UA.

Ik wil een woord van dank uitspreken aan de heren J. Bloemert en L. Tjoonk, die vanuit Aeres Hogeschool Dronten en Agrifirm hun kennis en ervaring hebben gedeeld en mij hebben begeleid tijdens dit afstudeertraject.

Noud Brinke

Januari 2019, Klazienaveen

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
Summary	2
1. Inleiding	3
1.1 Algemeen	3
1.2 Literatuuronderzoek	3
1.2.1 Inkuilen	3
1.2.2 Conserveringsproces	4
1.2.3 Indicatoren Conservering graskuilen	5
1.2.4 Broeigevoeligheid	6
1.2.5 Werking inkuilmiddelen	6
1.3 Knowledge gap	9
1.4 Hoofd- en deelvragen	9
1.5 Afbakening	9
1.6 Doelstellingen	9
2 Materiaal en Methode	11
2.1 Materiaal	11
2.2 Methode	11
3. Resultaten	13
3.1 Algemene resultaten	13
3.2 Deelvraag 1: Wat is het effect van bacteriemengsel op de VEM?	13
3.3 Deelvraag 2: Wat is het effect van bacteriemengsels op de conservering?	14
3.4 Deelvraag 3: Wat is het effect van bacteriemengsels op broeigevoeligheid?	17
3.5 Deelvraag 4: Wat is het effect van bacteriemengsels op de smaak?	18
4. Discussie	20
4.1 Beantwoording deelvragen	20
4.2 Reflectie	22
5. Conclusie & Aanbevelingen	23
5.1 Conclusies	23

5.2 Aanbevelingen.....	24
Bibliografie	25
Bijlage 1 lijst met toevoegmiddelen middelen Nederland en Duitsland	28
Bijlage 2 Inkuiladvies graskuil	31
Bijlage 3 Output statistiek.....	32
Bijlage 4 Beoordelingen vooronderzoek	38
Bijlage 5: Beoordelingsformulier afstudeerwerkstuk	40
Bijlage 6: Checklist schriftelijk rapporteren	43

Samenvatting

Effecten van bacteriemengsels op conservering van graskuilen.

Het is voor een veehouder van belang om veel en goed ruwvoer van het land te halen en dit op de juiste wijze te conserveren. Om dit te bewerkstelligen zijn er veel inkuilmiddelen op de markt gebracht. In dit onderzoek wordt er ingegaan op de effecten van drie bacteriemengsels op de conservering van graskuilen. Het onderzoek heeft plaats gevonden in het voorjaar van 2018 met de graskuilanalyses van oogstjaar 2017. Aan het begin van het onderzoek zijn veehouders benaderd waarvan bekend was dat zij inkuilmiddelen hebben ingekocht. Hieruit is een analyse gemaakt in welke kuilen de desbetreffende veehouders inkuilmiddelen hebben ingezet. Voor dit onderzoek zijn graskuilen geselecteerd met een drogestof gehalte tussen 20 en 45% drogestof. Deze analyses zijn vergeleken met een referentiegroep met kuilen uit hetzelfde oogstjaar, met eveneens een drogestofgehalte tussen 20 en 45% drogestof. Er zijn 3 inkuilmiddelen onderzocht. Dit zijn: Ecosyl, Ecostable en Ecocool. Ecosyl is een inkuilmiddel die melkzuurvormende bacteriën bevat waarbij de omzetting van suikers naar melkzuur wordt gestimuleerd, dat zorgt voor een snelle pH daling. Ecostable is een inkuilmiddel dat melkzuurvormende en azijnzuurvormende bacteriën bevat waarbij suikers worden omgezet in melkzuur en azijnzuur, dat zorgt voor een snelle pH daling, daarnaast werkt azijnzuur broeieremmend. Ecocool is een inkuilmiddel bestaande uit azijnzuurvormende bacteriën waarbij de omzetting van suikers naar azijnzuur wordt gestimuleerd waardoor de pH daalt en groei bij uitkuilen wordt voorkomen.

Om te bepalen wat de verschillen zijn in kwaliteit, conservering, broeigevoeligheid en smaak wordt er gekeken naar: VEM, boterzuur, melkzuur, suiker, azijnzuur, pH, conserveringsindex en broeigevoeligheid. Om de betrouwbaarheid te vergroten zijn de resultaten statistisch getoetst.

Uit het onderzoek blijkt dat het inzetten van bacteriemengsels wel degelijk effect heeft op de conservering van graskuilen. Zo is aangetoond dat bij het inzetten van inkuilmiddelen de broeiverliezen worden beperkt, de conserveringsindexen verbeteren en het aandeel boterzuur sterk afneemt. Daarnaast wordt de pH met bijna een tiende punt verlaagd. Wat in het onderzoek naar voren kwam is dat de broeigevoeligheid afneemt bij het toevoegen van Ecocool. Bij het toevoegen van Ecosyl en Ecostable had dit echter een tegengesteld, niet verwacht effect. Wat daarnaast erg opviel was dat het suikergehalte in de referentiegroep lager was dan die van de kuilen waar een inkuilmiddel in was gebruikt. Mogelijk hebben veehouders die inkuilmiddelen gebruiken meer aandacht voor het juiste maaitijdstip en inkuilproces, waardoor de suiker in de referentiegroep lager is.

Geconcludeerd mag worden dat naar aanleiding van dit onderzoek gesteld kan worden dat bacteriemengsels wel degelijk effect hebben op het conserveringsproces maar dat het inkuilproces vele malen belangrijker is dan het enkel toevoegen van een inkuilmiddel.

Summary

Effects of bacteria mixtures on the conservation of grass silages.

For the farmer it is of interest to produce a large amount of high quality grass forage and to conserve this in a proper manner. To accomplish proper storage, there have been many types of conservation mixtures released onto the market. In this research, the effects of three types of bacteria mixtures are examined. The practical research took place on the spring of 2018, with silage analysis's of 2017. In the beginning of the research, farmers had been sought whom used some of the conservation mixtures. Of this data, an analysis has been made. For this research, those silages with a dry matter percentage between 20% and 45% had been selected. These analyses were compared with a control group with silages of the same harvest year and also with a dry matter percentage between 20% and 45%. In total, three types of conservation mixtures had been examined; Ecosyl, Ecostable and Ecocool.

Ecosyl is a conservation mixture that contains lactate producing bacteria, which transforms sugars into lactate causing the pH to lower quickly. Ecostable is a conservation mixture that contains lactate and acetic acid. With this mixture sugars are being transformed into both lactate and acetic acid, causing the pH to lower quickly. Acetic acid is known for its ability to slow down brew. Ecocool is a conservation mixture that contains only acetic acid bacteria that transforms sugar into acetic acid, causing to lower the pH quickly and brew. To determine the differences of quality, conservation and brew sensitivity, the VEM, butyric acid, lactate, sugars, acetic acid, pH and conservation index is being analyzed. To enhance reliability, the results have been statistically tested.

The research shows that the application of bacteria mixtures has had a positive effect on the conservation of the silages. It has been demonstrated that applying conservation mixtures, strongly reduces the brewing losses. Besides that, the pH decreased with almost a tenth. Research showed that brewing sensitivity decreased with applying Ecocool, however, it increased by adding Ecosyl and Ecostable. Also, was it very noticeable that the amount of sugar was lower in the control group than in the group where conservation mixtures had been applied. It is possible that the farmers who have used the conservation mixtures, were more precise regarding mowing on the right time and having the conservation. Perhaps this might be the reason why the amount of sugars in the reference group is lower. To conclude this research it is safe to say that bacteria mixtures increase silage conservation, but it also shows that the process of creating a silage is much more important than just adding those conservation mixtures.

1. Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de conservering van graskuilen. Hierbij wordt stilgestaan bij het inkuil- en conserveringsproces en wat belangrijke en invloedrijke factoren zijn tijdens het inkuilen en conserveren. Het onderzoek is gericht op de effecten van inkuilmiddelen op het inkuilresultaat van graskuilen.

1.1 Algemeen

Het is voor een veehouder van belang om veel en vooral goed ruwvoer van het land te halen. Dit heeft verschillende redenen. De eerste en voornaamste reden is het economische aspect. Wanneer er veel en goed voer gewonnen wordt, houdt dit in dat er minder of zelfs geen ruwvoer of krachtvoer hoeft worden aangekocht. Dat levert financieel voordeel op. Een ander punt van aandacht is het behouden van een hoge energiedichtheid en smakelijkheid van het gewonnen voer. Hierdoor stijgt de *drogestof* (ds)-opname en daarmee de melkgift. Daarnaast speelt er nog een maatschappelijke discussie omtrent duurzaam ondernemen. Wanneer een veehouder veel voer wint van zijn eigen gronden, heeft dit een positieve uitwerking op de duurzaamheid. Er hoeft minder tot geen voer worden aangekocht, dat veel transportbeweging bespaart.

1.2 Literatuuronderzoek

Voordat de hoofd- en deelvragen van het onderzoek opgesteld worden, wordt er ingegaan op wat er al bekend is in de literatuur over het inkuilproces en het toevoegen van inkuilmiddelen.

1.2.1 Inkuilen

Het inkuilproces is opgedeeld in een aantal onderdelen. Hieronder zijn alle onderdelen beschreven.

Inkuilmanagement

Het inkuilproces is afhankelijk van het materiaal dat wordt ingekuild. Er zijn een aantal indicatoren waaruit is waar te nemen of een conserveringsproces is geslaagd of niet. Deze indicatoren zijn: boterzuur, azijnzuur/propionzuur, melkzuur, NH₃-fractie en de pH. Het inkuilproces begint al op het moment dat het gras wordt ingezaaid. Welke grassen worden er gekozen? En wat is de functie van het gras in het rantsoen? Welke grassoort er gekozen wordt, hangt af van de omstandigheden en waarvoor het wordt ingezet. Op koude gronden zal eerder een gras gekozen worden met een vroege doorschietdatum dan op warmere gronden om zo de tijdstippen van het maaien dicht bij elkaar te brengen. Wanneer er op een bedrijf ook geweid wordt, kan deze afweging anders zijn, omdat koeien het best grazen in etgroen. Om altijd in etgroen te beweiden, heeft een bedrijf verschillende groeitrappen nodig. Het is belangrijk om gras te zaaien op een grond die vlak en egaal is. Zo is de kans kleiner dat er tijdens het inkuilen grond mee de kuil in komt, dat leidt tot een laag ruw as gehalte in de kuil. Een hoog ruw as gehalte in het ruwvoer vertaalt zich tot een verlies in de conservering van de kuil door een hogere NH₃-fractie, dat vaak gepaard gaat met een hoger boterzuurgehalte en broei (Kortes, Eline, 2017). Daarnaast is het van belang om mollen tijdig te bestrijden en rijschade en spoorvorming in het perceel te voorkomen.

Bemesten

Het bemesten van het grasland begint vroeg in het voorjaar. Hierbij is het belangrijk dat er op het juiste moment mest wordt gereden. Het verschilt per grondsoort wanneer en waarmee bemest wordt. Belangrijk is dat er tijdens het bemesten van het gras zo min mogelijk spoorvorming in het perceel optreedt. De grondtemperatuur moet boven de vijf graden zijn, eerder komt de mineralisatie niet op gang (Gollenbeek, 2016). Het gras mag niet te lang zijn, zodat de toe te dienen mest goed geïnjecteerd kan worden en niet op het gras blijft liggen. Als er te veel mest in te lang gras wordt

toegediend, komt dit uiteindelijk in het kuilgras terecht wat de smakelijkheid vermindert en de conservering bemoeilijkt. Afhankelijk van het beoogde ruw eiwit in de kuil, kan er rond een bepaalde tijd bemest worden met een kunstmeststof. Een te ruime stikstofbemesting en daardoor een hoog eiwitgehalte, kan ook een negatieve rol spelen bij de stabilisatie van de kuil. Eiwit is een belangrijke voedingsbron voor bacteriën. Daarnaast hebben grote hoeveelheden stikstof een bufferende werking, waardoor de verzuring en azijnzuurvorming trager verloopt (Eurofins, 2018).

Maaimoment

Het juiste maaimoment is een van de belangrijkste factoren voor een geslaagde kuil. Suiker wordt overdag gevormd onder invloed van zonlicht. In de nacht wordt dit voor een gedeelte omgezet in energie die de plant nodig heeft voor de groei. Bij zonnige dagen worden niet alle suikers omgezet tot energie. Hierdoor neemt het percentage suiker toe. Het beste maaimoment is na een aantal dagen zon, minimaal twee dagen zon na een natte/donkere periode (Hendrik Jan van Dooren, Jantine van Middelkoop, Wijbrand Ouweltjes en Harm Wemmenhove, 2013). Gedurende een dag kan het suikerniveau erg variëren. Naast suiker heeft het drogestofpercentage een grote invloed op smaak en conservering. Het ds-percentages hangt af van het gewas dat wordt gemaaid en het weer. In het inkuiladvies in bijlage 2 is weergegeven wat het ideale percentage ds is voor verschillende grassen en rantsoensamenstellingen. Om dit percentage te bereiken is het soms nodig het gras een of meerdere keren te schudden. Na het schudden kan het gras worden geharkt. Het is belangrijk dat de machines goed zijn afgesteld zodat deze geen zand meenemen. Een veldperiode van maximaal 48 uur wordt nagestreefd, omdat er na het maaien veldverliezen optreden doordat de fotosynthese stopt en het gras blijft ademen waardoor het suikergehalte afneemt. Daarbij blijven de aanwezige micro-organismen in het veld suikers opnemen uit het gras. Een vochtig gewas geeft over het algemeen hogere verliezen.

Inkuilen

Na het opharken, kan het gras door middel van een opraapwagen of hakselaar met silagewagens naar de kuil worden gereden. Belangrijk hierbij is dat het gras een lengte van ongeveer 50 tot 70 mm heeft. Dit zorgt namelijk voor een juiste dichtheid in de kuil, zodat er minder zuurstof in de kuil achterblijft (Agruniek Rijnvallei, 2018). Zorg ervoor dat de kuilplaten schoon zijn. Vermijd het inkuilen op onverharde ondergrond en zorg voor een zo hoog mogelijke dichtheid ($>260\text{kg ds/m}^3$ bij 35%ds). Dit kan bereikt worden door veel druk per cm^2 op de kuil uit te oefenen. Een stelregel die wel eens gehanteerd wordt, is dat minimaal de helft van het aangevoerde product aan gewicht op de kuil te hebben. Dat houdt in dat wanneer er 50 ton product per uur aangereden wordt, het nodig wordt geacht om trekkers/shovels van samen minimaal 25 ton de kuil te laten aanrijden (Veeteelt, 2017). Het is belangrijk dat er voldoende bandenspanning is ($>2,5$ bar). Na het goed verdichten, kan de kuil worden afgedicht. Belangrijk is dat dit direct gebeurt na het inkuilen. Nadat het plastic erop ligt en de kuil luchtdicht wordt gemaakt, d.m.v. zand, spanbanden of andere manieren van afsluiten, kan de conservering beginnen.

1.2.2 Conserveringsproces

Wanneer gras ingekuild is, ontstaat er na het luchtdicht afsluiten in eerste instantie een concurrentiestrijd van aerobe en anaerobe bacteriën. De belangrijkste hierbij zijn melkzuurbacteriën. Deze zetten suiker om in melkzuur en eventueel azijnzuur. Daarnaast kunnen zich ook boterzuur en rottingsbacteriën ontwikkelen. Boterzuurbacteriën (aeroob) (Eurofins, 2010) produceren niet alleen boterzuur maar ook gevreesde sporen die eiwit afbreken tot ammoniak. Al deze factoren kunnen invloed hebben op de conservering. Inkuilmiddelen kunnen worden ingezet om de conservering te verbeteren, smaak te bevorderen en de pH te laten dalen. Wanneer de pH in de kuil daalt, is de kuil sneller “stabiel” en kan de kuil sneller conserveren.

Invloed ds op conservering

Het ds percentage heeft veel invloed op de conservering. Kuilen met een laag percentage ds zullen zorgen voor een intense fermentatie. Dat leidt tot een hogere zuurproductie. Hoe lager het percentage ds, des te meer suiker en wateroplosbare koolhydraten worden omgezet in melkzuur en uiteindelijk een lage pH. Een kuil met minder dan 25% ds moet een pH lager dan 4,2 hebben voor voldoende stabiliteit. Een kuil van 50 % ds is al stabiel bij een pH van 5,2. De streefwaarde van het drogestofpercentage is 35 %. Bij nat gras moeten er meer suikers omgezet worden in zuren om de kuil stabiel te krijgen. Wanneer er te weinig suikers of melkzuurbacteriën aanwezig zijn bieden inkuilmiddelen een uitkomst. Graskuilen zonder inkuilmiddelen met minder dan 25 % ds zijn uit conserverings oogpunt minder geslaagd. De opname van deze kuilen is lager dan de kuilen met toevoegmiddel. Bij proeven resulteerde dit in een lagere melkeiwitproductie en in een lagere meetmelkproductie (Bruins, 1990). Het opnameniveau van een kuil is lager bij een laag drogestofpercentage en door toevoeging van landbouwsout wordt de opname lager. Behalve bij een heel nat kuilvoer, want dan is er een gering negatief effect op de opname van kuilvoer (Hengeveld, A.G., 1980).

Smaak

Smaak beoordelen van een kuil kan lastig zijn, immers is smaak subjectief. Om toch een indicatie van smaak te krijgen wordt dit veelal gemeten in het aandeel suiker en melkzuur. Veel suiker in een kuil geeft over het algemeen veel smaak. Echter hoeft een kuil met een laag suikergehalte niet onsmakelijk te zijn. Dat heeft te maken met het feit dat suikers als brandstof dienen, die omgezet worden tot azijnzuur en melkzuur. Melkzuur is een smakelijk zuur en in combinatie met een hoog suikergehalte (100>) geeft dit een smakelijke kuil. Wanneer suikers worden omgezet tot azijnzuur geeft dit een minder smakelijke kuil. Het suikergehalte in een gewas is afhankelijk van verschillende factoren. Veel zonuren in combinatie met een korte veldperiode, resulteert in een hoog suikergehalte. De leeftijd van het gewas speelt eveneens een belangrijke rol. Oudere gewassen bevatten over het algemeen minder suiker en meer celwanden (Eurofins, 2018)

1.2.3 Indicatoren Conservering graskuilen

Er zijn een aantal indicatoren in een kuil waaruit opgemaakt kan worden of een kuil goed geconserveerd is. Hieronder is een overzicht weergegeven van de belangrijkste pijlers en wat deze inhouden.

Boterzuur

Boterzuur is, net zoals propionzuur en azijnzuur, een vluchtig vetzuur. Kenmerkend aan boterzuur is de penetrante lucht en onaangename smaak. Boterzuur wordt door boterzuurbacteriën geproduceerd in slecht geconserveerde kuilen. Boterzuurbacteriën zijn anaerobe bacteriën en komen van nature veel voor in water, grond en mest. Het zijn sporevormende bacteriën. Sporen zijn eencellige lichamen, die in rusttoestand goed bestand zijn tegen droogte, hitte en andere extreme omstandigheden. Boterzuur dient voorkomen te worden, omdat deze sporen problemen kunnen veroorzaken bij de kaasbereiding, die voor een veehouder uiteindelijk kan leiden tot kortingen op melk of melkweigering. (Eurofins, 2018)

Azijnzuur/propionzuur

Azijnzuur en propionzuur zijn een vluchtig vetzuur dat wordt gevormd bij een gunstig conserveringsproces van een gras- en maiskuil. Het zijn geen smakelijke zuren, maar zijn wel een zeer belangrijke factor bij het voorkomen van broei; een graskuil met een laag aandeel azijnzuur/propionzuur is erg broeigevoelig. Azijnzuur en propionzuur wordt gevormd door de omzetting van suikers. Een droge kuil heeft weliswaar vaak een relatief hoog suikergehalte, maar door een gebrek aan vocht kunnen de omzettingsprocessen onvoldoende plaatsvinden. Door het lage azijnzuur/propionzuur gehalte kunnen kuilen daarom toch erg broeigevoelig zijn. Azijn- en propionzuur hebben bij een lage pH een antibacteriële werking op schimmels, gisten en ongewenste

bacteriën. Bij een goed geconserveerde kuil met een lage pH is de kans op broei dan ook minimaal (Eurofins, 2018).

Melkzuur

Melkzuur is één van de zuren die gevormd wordt bij de conservering. Melkzuur is een smakelijk zuur en een goed verlopen conserveringsproces kenmerkt zich door een hoog aandeel melkzuur. Melkzuur, en indirect de pH-waarde, zijn te beïnvloeden door een gewas te oogsten dat niet te droog, maar wel suikerrijk is. Idealiter bevat een graskuil ongeveer vijf procent melkzuur. Melkzuur is melk drijvend; in de pens wordt het omgezet in propionzuur wat daarna omgezet wordt in lactose (Eurofins, 2018).

NH₃-fractie

De ammoniakfractie is een maat voor de conservering en geeft het verschil tussen ruw eiwit totaal en ruw eiwit in procenten weer. Een hoog NH₃-percentage geeft aan dat de conservering slecht is verlopen en er veel eiwit verloren is gegaan. Een kuil met veel NH₃ kan ook een teken zijn voor Clostridia ('schadelijke microbe'). Deze zetten ook eiwit om in NH₃. Overigens is het in NH₃ omgezette eiwit nog wel benutbaar, maar niet zo hoogwaardig als de ruw eiwit variant (Eurofins, 2018).

pH

De pH geeft aan hoe zuur een kuil is. Tijdens het conservingsproces worden zuren gevormd die de kuil stabiel maken. Bij een pH van 5,2 of minder is een kuil goed geconserveerd. De pH is gerelateerd aan de drogestof. Een hoog drogestofpercentage brengt vaak een hoge pH met zich mee. Door het gras niet te droog (30-45% ds) in te kuilen en goede voorwaarden voor conservering te scheppen kan er voldoende azijn- en melkzuur worden gevormd (Eurofins, 2018).

1.2.4 Broeigevoeligheid

Broei ontstaat wanneer er zuurstof bij de kuil komt. Aerobe microben, en met name gisten worden weer actief, waardoor er chemische bindingen gemaakt of afgebroken worden. Hierdoor stijgt de pH, met als gevolg dat andere microben ook actief worden. Uiteindelijk levert dit bederf en een lagere voederwaarde op (Nicolasen, Suzan, 2016). Broei neemt toe wanneer een kuil droog is en de voersnelheid laag. De goede dichtheid is een ander belangrijk aspect voorkomen van broei in een graskuil. Er zijn een aantal parameters waar de broeigevoeligheid mee berekend wordt. Deze parameters zijn onder andere: azijnzuur, ds en PH.

1.2.5 Werking inkuilmiddelen

Inkuilmiddelen worden ingezet om het conserveringsproces te bevorderen en/of de broeigevoeligheid te verminderen. Er zijn veel verschillende soorten op de markt. In deze paragraaf is weergegeven wat de basis is van de werking van de middelen. In bijlage 1 is een lijst toegevoegd met inkuilmiddelen die in Nederland en Duitsland op de markt zijn met daarachter de werking van het middel. Dat het droge-stofgehalte vaak een grotere invloed heeft op het uiteindelijke inkuilresultaat dan het gebruik van een toevoegmiddel. Dat betekent dat men bij het inkuilen het bereiken van een hogere droge-stofgehalte voorrang moet geven boven het gebruik van toevoegmiddelen (J. Corporaal, H.A. van Schoten, S.F. Soelstra, 1989). In het algemeen kan het inkuilproces eenvoudig worden verklaard als complex en afhankelijk van vele factoren, zoals de natuurlijke microbiële populatie, oogstomstandigheden en het suikergehalte van het voer. De kwaliteit van het kuilvoer kan dus zeer variabel zijn en de enige manier om het fermentatieproces effectief te beïnvloeden, is het gebruik van een inkuilmiddel. Inkuilmiddelen zijn natuurlijke of industriële producten die aan het ruwvoer worden toegevoegd. Het doel van het toevoegen van de inkuilmiddelen aan de kuil is om

ervoor te zorgen dat de groei van melkzuurbacteriën tijdens het fermentatieproces de overhand heeft en melkzuur produceert in de hoeveelheden die hoog genoeg zijn om goed kuilgras te garanderen. (Melkamu Bezabih Yitbarek, Birhan Tamir, 2014). Uit onderzoek blijkt dat behandeling met een toevoegmiddel verbeterde kuilvoerfermentatie en verhoogde verteerbaarheid met zich mee brengt. Vooral het effect van melkzuur en azijnzuur/propionzuur verbeteren de aerobe stabiliteit (Lei CHEN, Xian-jun YUAN, Jun-feng LI, Si-ran WANG, ZHI-hao DONG, tao SHAO, 2016) Ook is er bekend dat in alfalfa bacteriemengsels met lactobacillus Plantarum worden toegevoegd die de melkzuurbacteriën verhogen en de NH-3 fractie verminderen. (L.KungJr, R.S. Tung, K. Maciorowski, 1990)

Zuren toevoegen

Zuren worden toegevoegd om de pH te verlagen. Dit zijn vooral organische zuren die bestaan uit: Mierenzuur, Azijnzuur, Propionzuur, Melkzuur of Anorganische zuren zoals: Zwavelzuur, Fosforzuur en Zoutzuur. Deze zuren remmen vooral de fermentatie en verhogen het azijnzuurgehalte. Azijnzuur werkt op het moment dat de pH laag genoeg is als broeieremmer (Melkzuur in kuilen onderschat, 2013). Een andere manier van het afremmen van bacteriegroei of ongewenste organismen is toevoegen van formaline, mierenzuur of nitriet die de boterzuurbacteriën remmen.

Toevoegen van suikers

Suikers worden toegevoegd in de vorm van een suikerrijk product zoals melasse of smulsiroep. Door het toevoegen van deze suikers is het aandeel suiker in de kuil hoger, waardoor een kuil smakelijker wordt. Bij het toevoegen van suikers in een kuil wordt tevens de zuurproductie tijdens de conservering gestimuleerd. Suikers zijn een voedingsbodem voor zuurbacteriën en kunnen zo worden omgezet tot azijnzuur of melkzuur. Een hoog azijnzuur- en melkzuurgehalte leidt tot een lagere pH en is een indicator van een goede conservering (Eurofins, 2010).

Toevoegen melkzuurvormende en/of azijnzuurvormende bacteriën

Bacteriemengsels zijn onder te verdelen in groepen. De eerste groep bevat uitsluitend melkzuurvormende bacteriën. De tweede groep bevat melkzuurvormende bacteriën en azijnzuur/propionzuurvormende bacteriën. Welk middel het meest effectief is, hangt af van de omstandigheden. In Figuur 1 een schema die helpt om de juiste keuze te maken.



Figuur 1 schema effectief gebruik inkuilmiddel (Koopman, 2014)

Bepaalde geselecteerde melkzuurvormende of azijnzuurvormende bacteriën worden toegevoegd, waardoor de omzetting van suiker wordt gestimuleerd. Hierdoor worden meer suikers omgezet tot melkzuur en azijnzuur, dat leidt tot een lager suikergehalte en een hoger aandeel melkzuur en azijnzuur. Een hoog aandeel zuur in een kuil leidt tot een lagere pH. Veel melkzuur en azijnzuur in combinatie met een lagere pH zijn een indicator van een goede conservering. Een zure kuil met veel azijnzuur zorgt ervoor dat een kuil minder broeigevoelig is. Melkzuur wordt door een koe omgezet in lactose, dat de melkproductie stimuleert (Eurofins, 2013). Onder de melkzuurbacteriën zijn er twee waarvan het bekend is, dat het in een bepaalde mate het melkzuur aandeel van een kuil kunnen degraderen. Dat zijn de *Lactobacillus Buchneri* en de *Lactobacillus Parabuchneri*. De *Lactobacillus Buchneri* culturen vertonen een kleine toename van de cel dichtheid tijdens de afbraak van melkzuur. Tijdens dit proces stijgt het aandeel azijnzuur (Stefanie J. W. H. Oude elferink, Janneke Krooneman, Jan C. Gottschal, Sierk F. Spoelstra, Folkert Faber and Frank Driehuis, 2000).

Toevoegen van zouten

Als de concentratie oplosbare stoffen in gras verhoogd wordt, remt dit de boterzuur- en rottingsbacteriën. De bekendste manier hiervan is het voordrogen of het toevoegen van zout (Agrifirm, 2002). Daarnaast kan er gekozen worden voor kaliumsorbaat. Kaliumsorbaat is een kaliumzout van sorbinezuur wat effectief werkt tegen schimmels. De werking tegen gisten en bacteriën is beduidend minder. Het is actief bij een lage pH-waarde (Landbouwuniversiteit Wageningen, laboratorium voor levensmiddelenmicrobiologie, 1985).

1.3 Knowledge gap

We hebben gezien dat het toevoegen van bacteriemengsels in graskuilen de conservering kan bevorderen. Er is niet bekend wat het effect is van bacteriemengsels in de praktijkomstandigheden. Bacteriemengsels worden getest onder gecontroleerde proefomstandigheden en door middel van dit praktijkonderzoek moet blijken of bacteriemengsels die in praktijkomstandigheden worden ingezet, effect hebben op het conserveringsproces, kwaliteit en broeigevoeligheid.

1.4 Hoofd- en deelvragen

Voor dit onderzoek is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

Wat is het effect van bacteriemengsels op de graskuilkwaliteit onder praktijkomstandigheden?

Deelvragen

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn er een viertal deelvragen opgesteld:

1. Wat is het effect van bacteriemengsels op de VEM?
2. Wat is het effect van bacteriemengsels op de conservering?
3. Wat is het effect van bacteriemengsels op broeigevoeligheid?
4. Wat is het effect van bacteriemengsels op smaak?

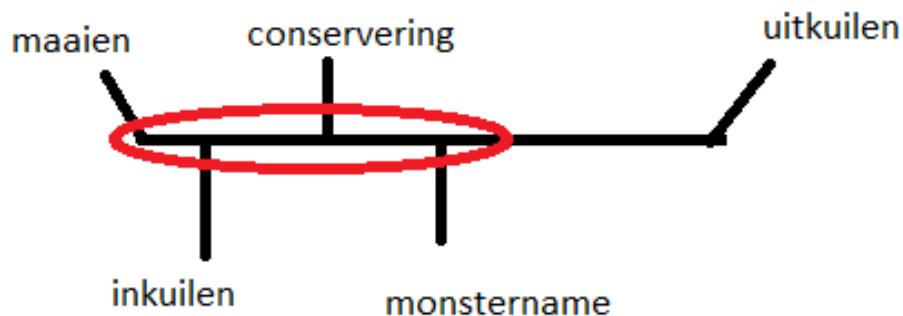
1.5 Afbakening

Afbakening is nodig om het onderzoek gericht te houden op de hoofdvraag. Hierdoor blijven er een aantal zaken buiten beschouwing. De volgende kaders zijn opgesteld:

- Er wordt niet gekeken naar de wijze van afdekken
- Er wordt niet gekeken naar de verdichting
- Er wordt niet gekeken naar de manier van inkuilen
- Uitsluitend kuilen geoogst in 2017
- Er wordt niet gekeken naar kuilen onder 20% drogestof en boven 45% drogestof

1.6 Doelstellingen

De doelstelling van het onderzoek staat hieronder beschreven middels de SMART methode. In figuur 1 is schematisch weergegeven op welk moment van het inkuil proces er onderzoek wordt gedaan en wanneer inkuilmiddelen het meeste effect hebben.



Figuur 1 schematische tekening inkuilen

SMART-geformuleerd:

Wat is het effect van bacteriemengsels op de graskuilkwaliteit onder praktijkomstandigheden?

Specifiek: Het waarnemen van kuilanalyses.

Meetbaar: Resultaten van de kuilanalyses onderzoeken en aan de hand hiervan conclusies trekken.

Acceptabel: Het onderzoek moet inzicht geven in bepaalde waarden van de kuilanalyses. Dit zijn vooral: melkzuur, azijnzuur, ph en conserveringsindex.

Realistisch: Het doel is haalbaar, de gegevens zijn bekend. Het is alleen een kwestie van analyseren.

Tijdsgebonden: In januari 2019 antwoord op de hoofdvraag.

2 Materiaal en Methode

In dit hoofdstuk wordt het kwantitatief onderzoek beschreven. Er wordt ingegaan op welke wijze dit experiment wordt uitgevoerd en op welke manier de deelvragen worden beantwoord.

2.1 Materiaal

In dit hoofdstuk wordt toegelicht welke gegevens hiervoor gebruikt worden.

Omdat er op de markt veel merken beschikbaar zijn en niet precies duidelijk is bij welke kuilen er wel en geen bacteriemengsels zijn gebruikt, zal ik mij uitsluitend richten op de klanten en producten van Agrifirm. Hierbij zal eerst onderzocht moeten worden welke veehouders welke middelen hebben afgenomen en aan welke graskuilen deze daadwerkelijk zijn toegevoegd. Hieronder volgt een beschrijving van de bacteriemengsels die worden onderzocht.

Ecosyl

Ecosyl is een inkuilmiddel die melkzuurbacteriën (*Lactobacillus plantarum*) bevat waarbij de omzetting van suikers wordt gestimuleerd. Hoe natter de kuil, hoe meer suikers worden omgezet. De verwachting is dus dat het inzetten van ecosyl een positief effect heeft op de aanwezige melkzuren in een kuil. Hierdoor zal de pH in de kuil dalen en conserveert de kuil sneller. Door deze snelle conservering blijven er meer suikers over en zal er minder eiwit worden afgebroken, wat de kwaliteit van het ruwvoer bevordert.

Ecostable

Ecostable is een inkuilmiddel bestaande uit melkzuurvormende en azijnzuurvormende bacteriën, waarbij suikers worden omgezet in azijnzuur en in melkzuur. De verwachting is dat het inzetten van Ecostable een positief effect heeft op zowel het melkzuur als het azijnzuur. Hierdoor zal de pH in de kuil dalen en conserveert de kuil sneller, waardoor er minder broei/conserveringsverliezen ontstaan. Doordat de suikers worden omgezet tot zuren is de verwachting dat het suikergehalte wat lager is.

Ecocool

Ecocool is een toevoegmiddel bestaande uit azijnzuurvormende bacteriën waarbij suikers worden omgezet in azijnzuur. Hoe natter de kuil hoe meer suikers er worden omgezet. De verwachting is dat het inzetten van Ecocool een positief effect heeft op de aanwezige azijnzuren in de kuil. Hierdoor zal de pH in de kuil dalen. Doordat de suikers worden omgezet tot zuren is de verwachting dat het suikergehalte lager is.

2.2 Methode

In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe het onderzoek gaat plaatsvinden.

Bij Agrifirm is er een dataset met 15.000 graskuilanalyses van melkveehouders in het oogstjaar 2017. Vanuit deze dataset worden 2 groepen gemaakt. De eerste groep is een referentiegroep van 6900 graskuilsuitslagen geoogst van 15 april tot en met 15 september 2017 waarvan niet bekend is of er inkuilmiddelen zijn toegevoegd. De tweede groep is een groep van 300 graskuilsuitslagen geoogst tussen 15 april en 15 september 2017 waarvan bekend is dat hier bacteriemengsels zijn toegevoegd. Deze graskuilsuitslagen zijn opgespoord door contact op te nemen met melkveehouders die bacteriemengsels hebben afgenomen van Agrifirm of een loonwerker, om zo vast te stellen in welke kuil een bacteriemengsel is toegepast en welk bacteriemengsel dat dan betreft. Daarna worden de kuilsuitslagen met elkaar vergeleken. Om te bepalen wat de verschillen zijn in kwaliteit, conservering, broeigevoeligheid en smaak wordt er gekeken naar:

- VEM

- VEM
- Boterzuur
- Melkzuur
- Suiker
- Azijnzuur/propionzuur
- Conserveringsindex
- Broeigevoeligheid

Om de betrouwbaarheid te vergroten en te laten zien of de bacteriemengsels effect hebben worden de uitkomsten van dit onderzoek getest met een one sample statistics test.

Deelvraag 1: Wat is het effect van bacteriemengsel op de VEM?

Deze kuiluitslagen worden vergeleken met een referentiegroep met kuilen tussen 20-45% drogestofpercentage in hetzelfde tijdsbestek. De kuilen worden beoordeeld op VEM.

Deelvraag 2: Wat is het effect van bacteriemengsels op de conservering?

De kuiluitslagen worden vergeleken met een referentiegroep en zijn tussen de 20-45% ds. De kuilen worden beoordeeld op conserveringsindex, melkzuur, boterzuur, azijnzuur en PH. Deze laatste onderdelen zijn indicatoren voor de conserveringsindex.

Deelvraag 3: Wat is het effect van bacteriemengsels op broeigevoeligheid?

De kuiluitslagen worden vergeleken met een referentiegroep en zijn tussen de 20-45% ds. De kuilen worden beoordeeld op broeigevoelighedsindex en azijnzuur.

Deelvraag 4: Wat is het effect van bacteriemengsels op de smaak?

De kuiluitslagen worden vergeleken met een referentiegroep en zijn tussen de 20-45% ds. De kuilen worden beoordeeld op suiker en melkzuur.

Om de gegevens overzichtelijk te kunnen verwerken, wordt er gebruik gemaakt van een schema. Zie tabel 1 voor het schema dat zal worden gebruikt bij het onderzoek.

TABEL 1 SCHEMA ONDERZOEKSOPZET

	VEM	boterzuur	melkzuur	azijnzuur/ propionzuur	conserveringsindex	broeigevoeligheid
referentiegroep						
Ecosyl						
Ecostable						
Ecocool						

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek weergegeven. De eerste paragraaf bestaat uit algemene resultaten. Daarna wordt per paragraaf een deelvraag beantwoord.

3.1 Algemene resultaten

In tabel 3.1 worden de belangrijkste uitslagen van de graskuilen 2017 weergegeven. Deze zijn statistisch getest met de Independent Samples Test. De gehele statistische resultaten staan in bijlage 3 Output statistiek. De resultaten zijn opgedeeld in vier groepen, deze groepen zijn: een referentiegroep, een groep kuilen behandeld met Ecosyl, een groep kuilen behandeld met Ecostable en een groep kuilen behandeld met Ecocool.

Tabel 3.1 statistische uitslagen graskuilen 2017

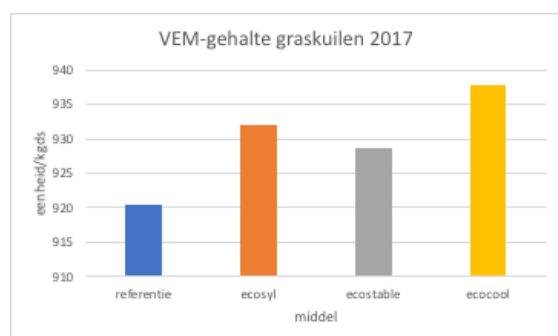
	referentie	aantal: 6120	ecosyl	aantal: 70		ecostable:	aantal: 21		ecocool	aantal: 14	
	gemiddeld	std afwijking	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde
Suiker	64,19	38,908	76,67	27,328	0,004	73,52	34,751	0,444	68,36	44,085	0,917
Melkzuur	58,23	21,783	56,1	17,049	0,050	59,48	18,683	0,711	58,14	14,12	0,077
suiker+melkzuur	122,42	35,906	132,77	26,627	0,140	133	32,876	0,157	126,5	45,346	0,319
Aziijnzuur	17,16	6,218	13,93	5,35	0,100	12,24	4,049	0,114	21,14	5,112	0,507
Boterzuur	2,42	2,772	1,43	1,905	0,034	1,62	1,468	0,245	1,7	1,638	0,525
Ph	4,54	0,302	4,48	0,222	0,046	4,46	0,273	0,944	4,47	0,177	0,045
Conserveringsindex	87,92	13,736	89,14	8,873	0,001	88,05	5,731	0,030	93,93	6,522	0,063
Broeigevoeligheid	17,5	12,985	21,3	10,897	0,047	25,29	10,776	0,224	6,21	8,666	0,019
VEM	920,37	57,797	932,07	40,312	0,004	928,67	39,987	0,160	937,86	47,104	0,674
Ds	37,88	55,397	39,36	50,327	0,344	38,28	49,149	0,467	40,31	40,088	0,151

3.2 Deelvraag 1. Wat is het effect van bacteriemengsel op de VEM?

In tabel 3.2 is het gemiddelde VEM aandeel in graskuilen weergegeven met standaardafwijking en de p-waarde. In figuur 3.1 zijn de gemiddelden per groep in een histogram weergegeven.

Tabel 3.2 VEM-gehalte graskuilen 2017

	referentie	aantal:	ecosyl	aantal: 70	ecostable:	aantal: 21	ecocool	aantal: 14			
	gemiddeld	std afwijking	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde
VEM	920,37	57,797	932,07	40,312	0,004	928,67	39,987	0,160	937,86	47,104	0,674



Figuur 3.1 VEM-gehalte graskuilen 2017

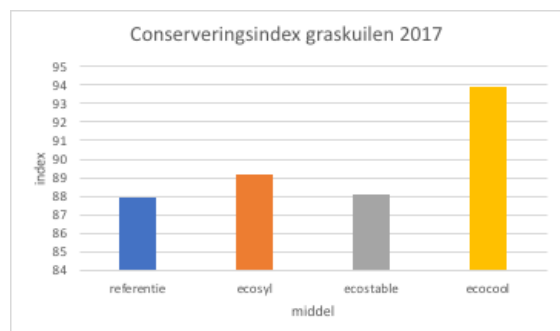
In de kuilen waar een inkuilmiddel is ingezet is de VEM hoger dan bij kuilen waarbij dit niet het geval is. Bij Ecosyl wordt een significant verschil aangetoond, bij Ecostable en Ecocool is dit niet het geval.

3.3 Deelvraag 2: Wat is het effect van bacteriemengsels op de conservering?

In tabel 3.3 is de gemiddelde conserveringsindex in graskuilen weergegeven met standaardafwijking en de p-waarde. In figuur 3.2 zijn de gemiddelden per groep in een histogram weergegeven.

Tabel 3.3 Conserveringsindex graskuilen 2017

	referentie	aantal: 6120	ecosyl		aantal: 70	ecostable:		aantal: 21	ecocool		aantal: 14
	gemiddeld	std afwijking	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde
Conserveringsindex	87,92	13,736	89,14	8,873	0,001	88,05	5,731	0,030	93,93	6,522	0,061



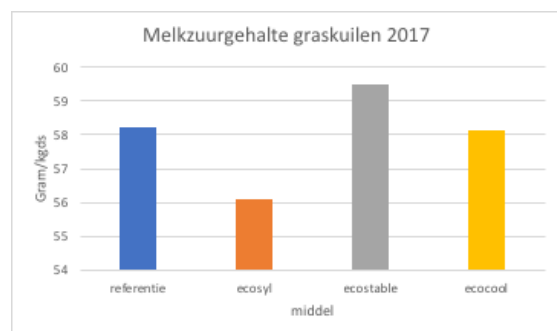
Figuur 3.2 Conserveringsindex graskuilen 2017

Het is te zien dat de conserveringsindex hoger is in kuilen waar Ecosyl en Ecocool is toegevoegd. Bij Ecosyl en Ecostable is de verhoging significant aangetoond en bij Ecocool is de verhoging bijna significant ($p=0.063$)

In tabel 3.4 is het gemiddelde melkzuurgehalte in graskuilen weergegeven met standaardafwijking en de p-waarde. In figuur 3.3 zijn de gemiddelden per groep in een histogram weergegeven.

Tabel 3.4 Melkzuurgehalte graskuilen 2017

	referentie	aantal: 6120	ecosyl		aantal: 70	ecostable:		aantal: 21	ecocool		aantal: 14
	gemiddeld	std afwijking	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde
Melkzuur	58,23	21,783	56,1	17,049	0,050	59,48	18,683	0,711	58,14	14,12	0,07



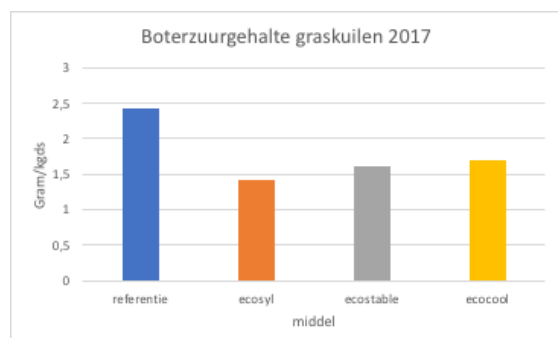
Figuur 3.3 Melkzuurgehalte graskuilen 2017

Het aandeel melkzuur in graskuilen is erg wisselend per middel. Bij Ecosyl valt het aandeel melkzuur significant lager uit. Bij Ecostable is het verschil het grootst, maar niet significant. Bij Ecocool valt verschil zelfs bijna significant lager uit.

In tabel 3.5 is de gemiddelde boterzuurwaarde in graskuilen weergegeven met standaardafwijking en de p-waarde. In figuur 3.4 zijn de gemiddelden per groep in een histogram weergegeven.

Tabel 3.5 Boterzuurgehalte graskuilen 2017

	referentie	aantal: 6120	ecosyl	aantal: 70	ecostable:	aantal: 21	ecocool	aantal: 14
	gemiddeld	std afwijking	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde
Boterzuur	2,42	2,772	1,43	1,905	0,034	1,62	1,468	0,245



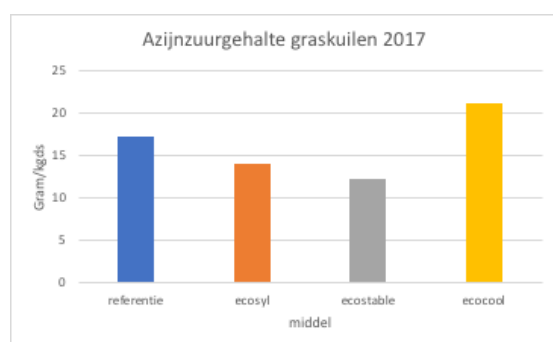
Figuur 3.4 Boterzuurgehalte graskuilen 2017

Het aandeel boterzuur valt lager uit in graskuilen waarbij een bacteriemengsel is toegevoegd. Bij Ecosyl is dit verschil significant lager. Bij Ecostable en Ecocool is een verlaging te zien, maar dit is niet significant.

In tabel 3.6 is het gemiddelde azijnzuurgehalte in graskuilen weergegeven met standaardafwijking en de p-waarde. In figuur 3.5 zijn de gemiddelden per groep in een histogram weergegeven.

Tabel 3.6 azijnzuurgehalte graskuilen 2017

	referentie	aantal: 6120	ecosyl	aantal: 70	ecostable:	aantal: 21	ecocool	aantal: 14
	gemiddeld	std afwijking	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde
Azijnzuur	17,16	6,218	13,93	5,35	0,100	12,24	4,049	0,114



Figuur 3.5 Azijnzuurgehalte graskuilen 2017

Op het oog lijken de azijnzuurgehaltes in de behandelde graskuilen zelfs lager uit te vallen dan de referentiegroep, echter deze verschillen zijn bij lange na niet significant aangetoond.

Tabel 3.7 pH-waarde graskuilen 2017

Categorie	Ph-waarde (middel)
referentie	4,54
ecosyl	4,48
ecostable	4,46
ecocool	4,47

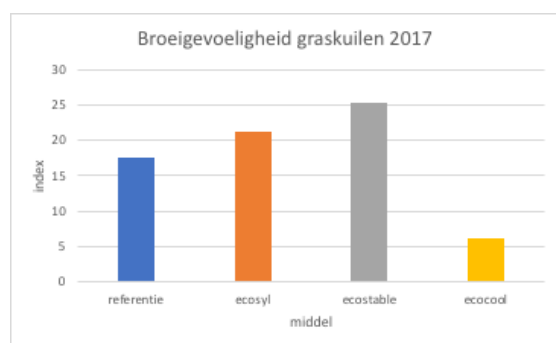
De pH-waarde neemt af bij het gebruik van bacteriemengsels. Bij Ecosyl en Ecocool is deze significant. Bij Ecostable is het verschil het grootst maar niet significant.

3.4 Deelvraag 3: Wat is het effect van bacteriemengsels op broeigevoeligheid?

In tabel 3.8 is de broeigevoeligheid in graskuilen weergegeven met standaardafwijking en de p-waarde. In figuur 3.7 zijn de gemiddelden per groep in een histogram weergegeven.

Tabel 3.8 broeigevoeligheid graskuilen 2017

	referentie	aantal: 6120	ecosyl	aantal: 70	ecostable:	aantal: 21	ecocool	aantal: 14
	gemiddeld	std afwijking	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde
Broeigevoeligheid	17,5	12,985	21,3	10,897	0,047	25,29	10,776	0,224
							6,21	8,666
								0,019



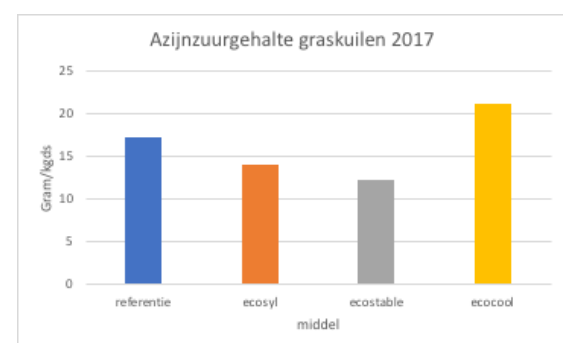
Figuur 3.7 broeigevoeligheid graskuilen 2017

De broeigevoeligheid valt het laagst uit bij Ecocool, dit is significant aangetoond. Bij Ecosyl en Ecostable neemt de broeigevoeligheid zelfs toe, waarbij dit bij Ecosyl significant is.

In tabel 3.9 is het azijnzuurgehalte van de graskuilen weergegeven met standaardafwijking en de p-waarde. In figuur 3.8 zijn de gemiddelden per groep in een histogram weergegeven.

Tabel 3.9 Azijnzuurgehalte graskuilen 2017

	referentie	aantal: 6120	ecosyl	aantal: 70	ecostable:	aantal: 21	ecocool	aantal: 14
	gemiddeld	std afwijking	gemiddelde	std afwijking	p-waarde	gemiddelde	std afwijking	p-waarde
Azijnzuur	17,16	6,218	13,93	5,35	0,100	12,24	4,049	0,114
							21,14	5,112
								0,507



Figuur 3.8 Azijnzuurgehalte graskuilen 2017

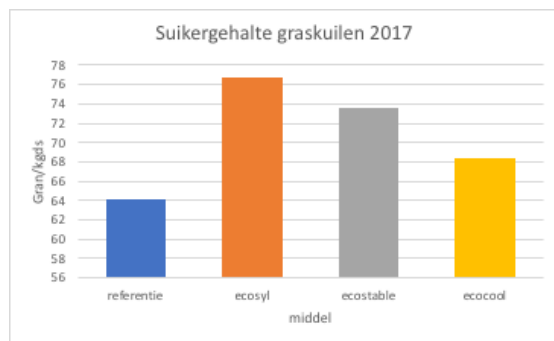
Het aandeel azijnzuur valt het laagst uit bij Ecostable en Ecosyl. Bij Ecocool is duidelijk te zien dat het aandeel azijnzuur verhoogd is, dit is echter bij lange na niet significant aangetoond.

3.5 Deelvraag 4: Wat is het effect van bacteriemengsels op de smaak?

In tabel 3.10 is het gemiddelde suiker-aandeel in graskuilen weergegeven met standaardafwijking en de p-waarde. In figuur 3.9 zijn de gemiddelden per groep in een histogram weergegeven.

Tabel 3.10 Suikergehalte graskuilen 2017

	referentie		ecosyl		p-waarde	ecostable		p-waarde	ecocool		p-waarde
	gemiddeld	std afwijking	gemiddelde	std afwijking		gemiddelde	std afwijking		gemiddelde	std afwijking	
Suiker	64,19	38,908	76,67	27,328	0,004	73,52	34,751	0,444	68,36	44,085	0,917



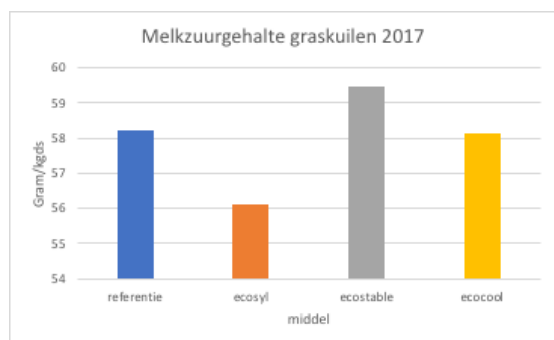
Figuur 3.9 Suikergehalte graskuilen 2017

Het aandeel suiker valt het laagst uit bij de referentiegroep en bij Ecocool. Bij Ecosyl is een significant hogere waarde waargenomen.

In tabel 3.11 is het gemiddelde melkzuurgehalte in graskuilen weergegeven met standaardafwijking en de p-waarde. In figuur 3.10 zijn de gemiddelden per groep in een histogram weergegeven

Tabel 3.11 Melkzuurgehalte graskuilen 2017

	referentie		ecosyl		p-waarde	ecostable		p-waarde	ecocool		p-waarde
	gemiddeld	std afwijking	gemiddelde	std afwijking		gemiddelde	std afwijking		gemiddelde	std afwijking	
Melkzuur	58,23	21,783	56,1	17,049	0,050	59,48	18,683	0,711	58,14	14,12	0,077



Figuur 3.10 Melkzuurgehalte graskuilen 2017

Het aandeel melkzuur in graskuilen is erg wisselend per middel. Bij Ecosyl valt het aandeel melkzuur significant lager uit. Bij Ecostable is het verschil het hoogst, maar niet significant. Bij Ecocool is nauwelijks een verschil zichtbaar.

Tabel 3.12 Suiker+melkzuur gehalte graskuilen 2017

Categorie	Gram/kgds
referentie	122.5
ecosyl	132.5
ecostable	133.0
ecocool	126.5

Het aandeel suiker+melkzuur in graskuilen is het hoogst bij Ecostable en Ecosyl. Bij Ecocool valt het suiker+melkzuurgehalte hoger uit dan de referentie. In alle gevallen is er geen significant verschil aan te tonen.

4. Discussie

In dit hoofdstuk worden de uitkomsten uit hoofdstuk 3 per deelvraag behandeld in de sub-paragrafen. Vervolgens wordt er een reflectie gemaakt en worden verschillende aspecten bediscussieerd.

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen welke invloed bacteriemengsels hebben op het conserveringsproces van graskuilen. Met de bevindingen en uitkomsten van dit onderzoek kan de veehouder een visie ontwikkelen en zo het inkuil en conserveringsproces verbeteren.

4.1 Beantwoording deelvragen

In deze sub-paragraaf worden de deelvragen behandeld. Eerst wordt er een verwachting van de deelvraag uitgesproken waarna de onderzoeksresultaten besproken worden. Afhankelijk van het resultaat wordt er bediscussieerd of het resultaat conform de verwachting is, plus de betrouwbaarheid.

Wat is het effect van bacteriemengsels op de VEM?

Uit de literatuur blijkt dat het toevoegen van bacteriemengsel leidt tot verminderde broeiverliezen (L.KungJr, R.S. Tung, K. Maciorowski, 1990). Doordat de verliezen zijn verminderd blijft de kwaliteit van een graskuil beter.

Uit het onderzoek komt naar voren dat het VEM-aandeel in de kuilen waar een inkuilmiddel is ingezet, hoger is dan bij kuilen waarbij dit niet het geval is. Dit komt overeen met eerdere proeven (Lei CHEN, Xian-jun YUAN, Jun-feng LI, Si-ran WANG, ZHI-hao DONG, tao SHAO, 2016). Bij Ecosyl wordt een significant verschil aangetoond, bij Ecostable en Ecocool is dit niet het geval.

Dat er geen significantie wordt aangetoond bij Ecostable en Ecocool komt mogelijk door de lage aantallen die bij deze twee groepen gemeten zijn. Daarnaast kan de uitkomst in twijfel worden getrokken doordat veehouders die inkuilmiddelen gebruiken mogelijk al een betere kwaliteit oogsten doordat ze meer focus hebben op het inkuilmanagement, en hierdoor ook al zorgdragen voor een betere kwaliteit van het uitgangsmateriaal. Het is bekend dat er al veel variatie is in het resultaat als het gaat om het kuilafdekken en de kuilkwaliteit (Corporaal, 1992)

Wat is het effect van bacteriemengsels op de conservering?

Bij het toevoegen van een *Lactobacillus plantarum*, de werkzame bacterie in Ecosyl (KUNG, L, TUNG, R., & MACIOROWSKI, K., 1991) wordt een positief effect verwacht op de conservering. Het melkzuur verhoogt waardoor de pH daalt wat een positieve invloed geeft op de conserveringsindex.

In het onderzoek komt naar voren dat de conserveringsindex hoger is in kuilen waar Ecosyl en Ecocool is toegevoegd. Bij Ecosyl is de verhoging significant aangetoond en bij Ecocool bijna significant, maar door een tekort aan aantal is deze net niet significant. Bij Ecostable is nauwelijks een verschil zichtbaar. Bij Ecosyl valt het aandeel melkzuur significant lager uit. Bij Ecostable is het verschil het grootst, maar niet significant. Bij Ecocool is nauwelijks een verschil zichtbaar. Het aandeel boterzuur valt lager uit in graskuilen waarbij een bacteriemengsels is toegevoegd. Het aandeel azijnzuur valt het laagst uit bij Ecostable en Ecosyl. Bij Ecocool is duidelijk te zien dat het aandeel azijnzuur verhoogd is en bijna significant is aangetoond. Het is mogelijk dat de dosering in de

proef te laag was of het gewas erg verschilde van elkaar. Dit kan een vertekend beeld geven van de uitslagen. Daarbij komt dat de gemiddelde drogstofgehalte in de referentiegroep lager is dan het gemiddelde van de referentiegroep. De droge stof heeft een grote sturingsfactor in het melkzuur en azijnzuurgehalte van graskuilen (BLGG, 2013)

Wat is het effect van bacteriemengsels op broeigevoeligheid?

Het toevoegen van bacteriemengsels heeft over het algemeen een positief effect op de broeigevoeligheid omdat deze de pH veelal verlaagt. Hierbij is van groot belang welke bacteriestammen worden toegevoegd. Azijnzuur werkt het meest broeiremmend op een graskuil. Het is bekend dat het inzetten van Buchneri bacterie een hoger aandeel azijnzuur geeft in een kuil (Stefanie J. W. H. Oude elferink, Janneke Krooneman, Jan C. Gottschal, Sierk F. Spoelstra, Folkert Faber and Frank Driehuis, 2000). *Lactobacillus plantarum* stammen zetten eveneens suikers om tot azijnzuur (Wikselaar, van de P.G., Driehuis, F., 1998).

Uit het onderzoek blijkt dat de broeigevoeligheid het laagst is na het toevoegen van Ecocool. In Ecocool zitten *Lactobacillus plantarum* stammen waardoor het azijnzuur verhoogd is. Bij Ecosyl en Ecostable is dat lager dan de referentie. De broeigevoeligheid is bij Ecosyl en Ecostable hoger dan de referentie. Ecosyl is geen broeiremmers maar zou wel het melkzuur moeten verhogen waardoor de pH daalt en de kuil stabiel zou moeten zijn. Het is in dit onderzoek misschien het geval dat inkuilmiddelen alleen worden ingezet op minder goede kuilen en er zo een vertekend beeld geschetst wordt. Ook kan de dosering te laag geweest zijn.

Wat is het effect van bacteriemengsels op de smaak?

Het toevoegen van bacteriemengsels zetten suikers om tot melkzuur en azijnzuur. Suikers en melkzuur zijn indicatoren voor smaak in een graskuil. Wanneer het aandeel melkzuur hoog is zijn er veel suikers omgezet.

Uit het onderzoek blijkt dat het aandeel melkzuur in graskuilen erg wisselend is. Bij Ecosyl valt het aandeel melkzuur significant lager uit. Bij Ecostable is het verschil het hoogst, maar niet significant. Bij Ecocool is nauwelijks een verschil zichtbaar. Het aandeel suiker+melkzuur in graskuilen is het hoger na het gebruik van bacteriemengsels. Bij Ecostable en Ecosyl is het verschil het grootst. Bij Ecocool valt het aandeel suiker+melkzuurgehalte iets lager uit maar nog altijd hoger dan de referentie.

Uit dit onderzoek blijkt dat het inzetten van inkuilmiddelen een indicatie geeft tot verhoging van de smaak van de graskuil. Het inkuilmanagement is echter van grote invloed op het eindresultaat. Het gewas en de weersomstandigheden spelen een cruciale rol bij de samenstelling van suikers en zuren in een graskuil.

4.2 Reflectie

In deze sub-paragraaf is een reflectie gemaakt op het uitgevoerde onderzoek. Hierin wordt onder andere het onderzoeksproces en de methode besproken.

Het proces van het onderzoek is goed verlopen maar er zijn onderdelen waar verbetering mogelijk was. De data heb ik verkregen bij Agrifirm. Het verzamelen en selecteren van de data ging goed maar het benaderen van de veehouders duurde langer dan verwacht. In het begin had ik 300 melkveehouders geselecteerd waarbij ik vroeg in welke kuil welk inkuilmiddel was ingezet. Ik had het idee dat niet alle veehouders deze informatie paraat hadden en werd er soms getwijfeld. Hierdoor kan de betrouwbaarheid van de indeling in de juiste groep bacteriemengsel lager uitvallen. Doordat de verschillen in de graskuilanalyses erg groot waren heb ik na verloop van tijd besloten uitsluitend de graskuilen (zowel referentiegroep als de behandelde kuilen) te selecteren die tussen een drogestofpercentage van 20 en 45 zaten. Hierdoor is het aantal behandelde graskuilen afgenomen tot 100 waardoor de betrouwbaarheid afnam. In het onderzoek ben ik uitgegaan van graskuilen geoogst in 2017.

De gewasomstandigheden zijn niet meegenomen in het onderzoek terwijl deze wel degelijk een grote invloed hebben op de conservering en de kwaliteit van een graskuil. Daarnaast is de methode van toedienen van de middelen niet onderzocht evenals de dosering. Ook is de manier van inkuilen zoals het gebruik van een hakselaar of een ladewagen niet onderzocht, ook de deeltjeslengte en manier van afdekken is niet in het onderzoek meegenomen. Er is aan de deelnemende veehouders niet gevraagd of ze de bacteriemengsels inzetten om de graskuilen te verbeteren of om hun fouten te maskeren.

5. Conclusie & Aanbevelingen

In de conclusie en aanbevelingen wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag van dit onderzoek en zal de conclusie besproken worden. Vervolgens worden er aanbevelingen gegeven voor de praktijk en voor vervolgonderzoek.

5.1 Conclusies

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen welke invloed bacteriemengsels hebben op het conserveringsproces van graskuilen. Met de bevindingen en uitkomsten van dit onderzoek kan de veehouder een visie ontwikkelen en zo het inkuil- en conserveringsproces verbeteren. Hiervoor zijn er graskuilanalyses met inkuilmiddelen vergeleken met het een referentiegroep.

Deze graskuilanalyses waren allen afkomstig van graskuilen met een drogestofgehalte tussen 20 en 45%. Er zijn 3 verschillende middelen onderzocht: Ecosyl, Ecostable en Ecocool. De veehouders zijn telefonisch benaderd om te weten te komen in welke kuil welk middel gebruikt is.

Op de vraag “Wat is het effect van bacteriemengsels op de graskuilkwaliteit onder praktijkomstandigheden?” kan geen eenduidig antwoord worden gegeven. Er is veel variatie in de middelen die gebruikt zijn. Uit het onderzoek blijkt dat het VEM-gehalte in graskuilen hoger is na het gebruik van inkuilmiddelen, mogelijk door het verminderen van broeiverliezen en sneller conservering door snellere pH-daling. De conserveringsindex is eveneens hoger na het gebruik van conserveringsmiddelen, al maakt het wel uit welke middelen gebruikt worden. Bij het gebruik van Ecocool is de conserveringsindex het hoogst, bij Ecosyl en Ecostable is de verhoging gering. Wat opvalt in de conservering is dat het boterzuurgehalte afneemt wanneer er inkuilmiddelen worden ingezet. De significantie is moeilijk waar te nemen in de onderzoeken waar weinig analyses in verwerkt zijn, waardoor de verlaging alleen bij Ecosyl significant is aangetoond. Wat opvalt in de resultaten is dat kuilen behandeld met Ecocool veel azijnzuur vormen. De pH-waarde neemt bij de behandeling van alle 3 soorten middelen af wat inhoudt dat kuilen sneller verzuren, dat betekent dat deze sneller conserveren. Afhankelijk van welk inkuilmiddel er gebruikt is, heeft dit invloed op de broeigevoeligheid van de kuilen. Wanneer graskuilen behandeld worden met Ecosyl of Ecostable heeft dit een negatief effect op de broeigevoeligheid en komt hoger uit dan de referentiegroep. Wanneer een kuil met Ecocool wordt behandeld is de broeigevoeligheid significant lager dan de referentie. Dat heeft vooral te maken met de vorming van azijnzuur, waarvan het gehalte in de Ecocool kuilen het hoogst is. Om de smaak in de graskuilen te bepalen is het suiker en melkzuur bij elkaar opgeteld. Deze optelling geeft een betere indicatie dan alleen suiker of melkzuur omdat suikers omgezet kunnen worden tot melkzuur. Uit het onderzoek blijkt dat wanneer inkuilmiddelen gebruikt worden het suiker+melkzuur-aandeel in de graskuil hoger zijn. De meeste smaak wordt behaald na het inzetten van Ecostable met op de voet gevolgd door Ecosyl. Ecocool geeft weliswaar ook een verhoging maar deze is minder dan bij de andere middelen.

Geconcludeerd kan worden dat bacteriemengsels in het algemeen een positief effect hebben op de graskuilkwaliteit onder praktijkomstandigheden. Of dit effect gewenst is hangt af van het gewas, weersomstandigheden, gewenste resultaat en of het juiste bacteriemengsel wordt toegevoegd. Wanneer al deze factoren goed zijn, heeft het inzetten van een bacteriemengsel een positief effect.

5.2 Aanbevelingen

Het toevoegen van bacteriemengsels kan een positief effect geven op het inkuilresultaat. Hiervoor moet de veehouder goed in beeld hebben wat het gewenste resultaat dient te zijn. Hier kan het inkuilmanagement op aangepast worden, plus het anticiperen op het oogsten in het juiste gewasstadium. Wanneer een veehouder dit goed voor ogen heeft moet deze zich goed laten voorlichten over de werking van verschillende middelen, immers dan heeft een inkuilmiddel zeker een positief effect. Na het inzetten van een inkuilmiddel is de kans aanmerkelijk kleiner dat een kuil mislukt door bijvoorbeeld een hoog boterzuurgehalte, dat neemt niet weg dat een inkuilmiddel slechts een middel ter ondersteuning van het conserveringsproces is.

Bij het vervolgonderzoek is het goed om bij de wijze van dataverzameling op een andere manier te organiseren. Om dit slechts met 1 persoon te doen is praktisch onmogelijk. Het zal het onderzoek ten goede komen om vlak na de oogst van de graskuilen alvast in beeld te brengen welk inkuilmiddel is toegediend en navraag te doen naar de reden van de keuze van het inkuilmiddel en de gewas- en inkuilomstandigheden. Het zou ook een idee kunnen zijn monsters te nemen van het net ingekuilde gedeelte en deze ook te analyseren om zo te kijken wat het effect tijdens de conservering is want dat is met dit onderzoek niet duidelijk geworden. Daarnaast is het belangrijk dat de dosering bekend is. Dat was met dit onderzoek niet het geval. Ook kan het van belang zijn dat de methode van toedienen nader onderzocht gaat worden. Zo kan het zijn dat dit al vroegtijdig gebeurt (bijvoorbeeld toedienen in de wiers) waardoor deze eventueel uitdroogt of niet gelijkmatig wordt toegediend. De manier van inkuilen zoals hakselen of snijwagen en manier van opslag zijn niet meegenomen in het proces, dit zou door middel van een goede enquête beter kunnen worden onderzocht omdat dit veel invloed heeft op de zuurstofintrede en het conserveringsproces.

Bibliografie

- Agrifirm. (2002). *Inkuilmiddelen*. Apeldoorn, Nederland: Agrifirm.
- Agruniek Rijnvallei. (2018). Kuilmanagement. *Agruniek Rijnvallei*, p. 4.
- BLGG. (2013). Minder droog inkuilen. *Melkveemagazine*, 32-33.
- Bruins, W. (1990). *Invloed van het toevoegen van mierzuur en melasse aan weinig voorgedroogde graskuil*. (A. v. PR, Red.) Lelystad, Nederland: Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij (PR).
- Corporaal, J. (1992). *Kuilafdekking en kuil kwaliteit*.
- CR Delta. (1972). *Onderzoek in bedrijfsverband*. proefstation voor rundveehouderij.
- Eurofins. (2010, juni 23). *Gebruik azijnzuur en melkzuur als broeieremmer*. Opgehaald van Eurofins: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/expertise/voederwaarde/artikelen/gebruik-azijnzuur-en-melkzuur-als-broeieremmer>
- Eurofins. (2013, april 26). *Melkzuur kuil zorgt voor hoge melkproductie*. Opgehaald van Eurofins: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/expertise/voederwaarde/artikelen/melkzuur-kuil-zorgt-voor-hoge-melkproductie>
- Eurofins. (2018). *Azijnzuur*. Opgeroepen op 03 18, 2018, van Eurofins Agro: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/wiki/azijnzuur>
- Eurofins. (2018). *Boterzuur en boterzuurbacterien*. Opgeroepen op 03 25, 2018, van Eurofins Agro: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/wiki/boterzuur-en-boterzuurbacterien>
- Eurofins. (2018). *Melkzuur*. Opgeroepen op 03 14, 2018, van Eurofins: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/wiki/melkzuur>
- Eurofins. (2018). *NH3 fractie*. Opgeroepen op 03 18, 2018, van Eurofins: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/wiki/nh3-fractie>
- Eurofins. (2018). *pH graskuil*. Opgeroepen op 03 14, 2018, van Eurofins: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/wiki/ph-graskuil>
- Eurofins. (2018). *Suiker*. Opgeroepen op 03 26, 2018, van Eurofins: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/wiki/suiker>
- Gollenbeek, L. (2016, oktober 1). *www.verantwoordeveehouderij.nl*. Opgeroepen op 03 15, 2018, van VV Verantwoorde Veehouderij: <https://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/Verantwoorde-Veehouderij-2/show-5/Bodemtemperatuur-en-voorjaarsbemesting-grasland.htm>
- Handboek melkveehouderij. (2012). In W. U. Research, *Handboek melkveehouderij* (p. 350). Nederland: Roodbont. Opgeroepen op maart 23, 2018, van <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/240910>

- Hendrik Jan van Dooren, Jantine van Middelkoop, Wijbrand Ouweltjes en Harm Wemmenhove. (2013). Handboek Melkveehouderij 2013. In J. v. Wageningen UR Livestock Research: Hendrik Jan van Dooren. Wageningen UR Livestock Research.
- Hengeveld, A.G. (1980). *Invloed landbouwsout op opname graskuil*. Lelystad: proefstation voor de rundveehouderij.
- J. Corporaal, H.A. van Schoten, S.F. Soelstra. (1989, juli). *invloed toevoegmiddelen op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer*. Lelystad: Proefstation voor rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij.
- Koopman, W. (2014, maart). Inkuilen als puntje op de i. *Veeteelt*.
- Kortes, Eline. (2017, 01 10). www.melkveebedrijf.nl. Opgeroepen op 03 20, 2018, van [melkveebedrijf.nl: https://www.melkveebedrijf.nl/nieuwsartikel/2017/hoog-ras-gehalte-in-ruwvoer-leidt-tot-meer-schade-dan-melkveehouders-denken/b24g4c41o2146/](https://www.melkveebedrijf.nl/nieuwsartikel/2017/hoog-ras-gehalte-in-ruwvoer-leidt-tot-meer-schade-dan-melkveehouders-denken/b24g4c41o2146/)
- Kung, D. K. (2006). *A meta-Analysis of the Effects of Lactobacillus buchneri on the Fermentation and Aerobic Stability of Corn and Grass and Small-Grain Silages*. Newark, America: American Dairy science association.
- KUNG, L, TUNG, R., & MACIOROWSKI, K. (1991). *Effect of a microbial inoculant (ecosyl) and or a glycopeptide antibiotic (vancomycin) on fermentation and aerobic stability of wilted alfalfa silage*. Amsterdam: Elsevier science bv.
- L.Kung Jr, R.S. Tung, K. Maciorowski. (1990). *Effect of a microbial inoculant (ecosyl and Glucopetide antibiotic) of fermentation and aerobic stability of wilted alfalfa silage*. Delaware Agricultural Experiment Station , Department of Animal Science and Agricultural Biochemistry, USA.
- Landbouwniversiteit Wageningen, laboratorium voor levensmiddelenmicrobiologie. (1985, Juni 30). *Conserveermiddelen*. Opgeroepen op 04 07, 2018, van Chemische: <http://www.chemischefeitelijkheden.nl/Uploads/Magazines/CF-149-conserveermiddelen.pdf>
- Lei CHEN, Xian-jun YUAN, Jun-feng LI, Si-ran WANG, ZHI-hao DONG, tao SHAO. (2016). *Effect of lactic acid bacteria and propionic acid on conservation characteristics, aerobic stability and in vitro fermentation kinetics and digestibility of whole-crop corn based total mixed ration silage*. Institute of Ensiling and processing of Grass, Nanjing 210095, P.R. China.
- Melkamu Bezabih Yitbarek, Birhan Tamir. (2014). *Silage additives*. College of Agriculture and Natural Resources, Debre Markos University, Department of Animal Science, Debra Markos, Ethiopia.
- Melkzuur in kuilen onderschat. (2013). *veeteelt*, 2.
- N.K.Ranjit, C. C. (2002). *effects of lactobacillus bunceri 40788 on the fermentation, aerobic stability and nutritive value of maize silage*. *Grass Forage sci.* 57-73-81. University of Delaware, Newark, Delaware.
- Nicolasen, Suzan. (2016, April). *Bewaarbaarheid van de kuil*. Opgeroepen op 10 22, 2018, van Blgg: <http://www.feedmore.nl/wp-content/uploads/2016/04/blgg-broeigevoeligheid.pdf>

Stefanie J. W. H. Oude elferink, Janneke Krooneman, Jan C. Gottschal, Sierk F. Spoelstra, Folkert Faber and Frank Driehuis. (2000). *Anaerobic Conversion of Lactic Acid to Acetic Acid and 1,2-Propanol by Lactobacillus buchneri*. Haren, Groningen: ID TNO Animal nutrition department of Microbiology and university of Groningen.

Veeteelt. (2017). Inkuilmanagement maïs. *Van Iperen*, p. 5. Opgeroepen op maart 18, 2018, van <https://www.iperen.com/wp-content/uploads/2017/03/Inkuilmanagement-mais-folder-Online.pdf>

Wikselaar, van de P.G., Driehuis, F. (1998). *Effect van nisine en anti-clostridia factor producerende Lactobaccillus plantarum stammen op de conservering van grassilage*. Lelystad: Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid.

Bijlage 1 lijst met toevoegmiddelen middelen Nederland en Duitsland

Nederland:

- **Agrifirm**
Ecosyl:
Ecosyl bevat melkzuurbacteriën (*Lactobacillus plantarum*). Waarbij de omzetting van suikers wordt gestimuleerd
Ecocool:
Combineert twee bacteriestammen in één behandeling; melkzuurvormende bacteriën dragen bij aan een betere fermentatie en melk- en azijnzuurvormende bacteriën om het risico op broei te verkleinen.
DA Ecostable:
DA Ecostable bevat, naast alle ingrediënten van Ecosyl, kaliumsorbaat. Dit zout draagt bij aan broeiremming en werkt effectief tegen gisten en schimmels. Dit helpt om broei om te voorkomen en de kuil langer stabiel te houden.
- **VisscherHolland**
ADVANCE
4 componenten, met de startvoeding komen er suikers vrij in de kuil.
Melkzuurbacteriën (*Pediococcus* en *Lactobacillus Plantarum*) Enzymen(??)
Toevoeging Azijnzuurbacteriën (*Lactobacillus Brevis*)
- **For farmers**
Silosolve:
mengsel van Melkzuurvormende bacteriën en Azijnzuurvormende bacteriën
- **Pioneer**
11G22:
bacteriën die melkzuur produceren en *Lactobacillus buchneri* (bacteriën die groei azijnzuur en propionzuur bevorderen)
1188:
melkzuurbacteriën
11A44:
Lactobacillus buchneri (bevordert groei propaandiol, propionzuur en azijnzuur)
11GFT: DS>30%
Bevat 3 soorten levende melkzuurbacteriën (waaronder *Lactobacillus buchneri*) vormt naast melkzuur ook azijnzuur. Bacteriestam kan ook ferulaatesterase produceren (enzym dat celwanden kan verbreken)
EM-silage:
homo- en heterofermentatieve - bacteriën die melkzuur en azijnzuur vormen
- **MS Schippers**
Wetfeed Acid Biotics:
Melkzuur (*Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus kefri*)
- **De boer**
Feed more combi extra granulaat:
mengsel van melkzuurvormende bacteriën (*Pediococcus*, *Lactobacillus*) en Azijnzuurvormende bacteriën (*Lactobacillus brevis*).
- **Barenburg**
Silostar liquid HD

Zout oplossing (natriumbenzoaat, kaliumsorbaat en natriumacetaat) eventueel met azijnzuur
Bon silage plus

Duitsland:

- **ADDON GmbH**
Kofasil lac: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Kofasil liquid: Werkt op basis van chemische verbindingen
Kofasil S: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Kofa Grain: Werkt op basis van chemische verbindingen
Mais Kofasil liquid: Werkt op basis van chemische verbindingen
- **Agravis Raiffeisen**
Siloferm: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Siloferm HC: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
- **Basf**
Amasil: Werkt op basis van chemische verbindingen
Lupro-mix: Werkt op basis van chemische verbindingen
Luprosil: Werkt op basis van chemische verbindingen
- **Bergophorfuttermittelfabrik DR Berger GmbH & Co KG**
Bergo lactosil fresh: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Bergo lactosilME 100: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Bergo lactosil S-30: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Bergo Siloplus: Werkt op basis van chemische verbindingen
Bergo Siloplus G: Werkt op basis van chemische verbindingen
Bergosilostabil: Werkt op basis van chemische verbindingen
- **Böck silosysteme GmbH**
Böck aktiv: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Böck stabil: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
- **Calvatis GmbH**
Calgonit si pro: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën en enzymen
- **Delaval**
Feedtech Allround: Werkt op basis van chemische verbindingen
Feedtech f 400: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Feedtech silage f10: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Feedtech Silage F22: Werkt op basis van melkzuurbacteriën en chemische verbindingen met enzymen
- **Dr Pieper Technologie – und productentwicklung GmbH**
BIO-SIL: werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
BIO-SIL + AMASIL NA: werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën en chemische verbindingen
BIO SIL Stabil Grass: werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën en chemische verbindingen.
BIO SIL Stabil Mais: werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën en chemische verbindingen
Sila-fresh: Werkt op basis van chemische verbindingen
- **Freed Valid GmbH**
Softacid IV+S: Werkt op basis van chemische verbindingen

- **H. Wilhelm Schaumann Gmbh**
Bonsilage CCM: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Bonsilage Forte: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Bonsilage Mais: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Bonsilage Plus: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
- **Joachim Behrens Scheessel Gmbh**
Hervast International ph: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Harvest international Plus: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
JBS ferm: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
- **Josera Gmbh & co**
Josilac Combi: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Josilac ferm: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Josilac classic: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën en enzymen
Josalic grass: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
- **Lallemand Animal Nutrition S.A.**
Lalsil fresh HC: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Lalsil PS HC: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën en enzymen
Bicool: Werkt op basis van melkzuurbacteriën
Bicool HC: Werkt op basis van melkzuurbacteriën
- **Pioneer Hi-Bred Northern Europe**
Sila- bac applipro: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Sila-ba Stabilizer: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
- **Salinity agro – ab hanson Mohring**
Safesil: Werkt op basis van chemische verbindingen
- **Sano – Modern Tierahrung Gmbh**
Sano-labacsil: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
Sano- labacsil stabil: Werkt op basis van melkzuurbacteriën
- **Starter ST OÜ**
Nordsil: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën
- **Trouw Nutrition Deutschland Gmbh**
N-Dyn fermasil fresh: Werkt op basis van melkzuurvormende bacteriën

Bijlage 2 Inkuiladvies graskuil

Inkuiladvies graskuil

	Rantsoen			
	> 75 % graskuil		> 40 % snijmais	
gewenste RE	15 % RE		17 % RE	
gewenste snedezwaarte	veen	zand/loss klei	veen	zand/loss klei
	< 3500 kg ds	4000 kg ds	< 3500 kg ds	3500 kg ds

	maaistadium gras		
	lang structuurrijk	normaal	jong/fijn
gewenste ds-gehalte kuil	35 - 40 %	40 - 45 %	45 - 55 %
inkuilwijze	hakselen		
	geen broei	wel broei	opraapwagen hakselen
gewenste inkuilmiddel vloeibaar	Ecosyl liquid	Ecocool	Ecocool
granulaat	Ecosyl dry	DA Eco Stable	DA Eco Stable

	Rantsoen	
	gemengd	niet gemengd
gewenste hakselengte	5 cm	5 - 7 cm

Bijlage 3 Output statistiek

Ecosyl

T-Test

Group Statistics					
	middel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Suiker	0	6120	64,19	38,908	,497
	1	70	76,67	27,328	3,266
Melkzuur	0	6120	58,23	21,783	,278
	1	70	56,10	17,049	2,038
suiker+melkzuur	0	6120	122,42	35,906	,459
	1	70	132,77	26,627	3,183
Azijnzuur	0	6120	17,16	6,218	,079
	1	70	13,93	5,350	,639
Boterzuur berekend	0	6120	2,418758170	2,772209535	,0354364609
	1	70	1,430000000	1,904711930	,2276566191
pH	0	6120	4,544150327	,3021063987	,0038617505
	1	70	4,484285714	,2223952053	,0265813112
Kuikenner: Conserveringsindex	0	6120	87,92	13,736	,176
	1	70	89,14	8,873	1,061
Kuikenner: Broeigevoeligheid	0	6120	17,50	12,895	,165
	1	70	21,30	10,897	1,302
VEM (DS)	0	6120	920,37	57,797	,739
	1	70	932,07	40,312	4,818
Drogestof	0	6120	378,76	55,397	,708
	1	70	393,57	50,327	6,015

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference		Lower	Upper
Suiker	8,447	,004	-2,676	6188	,007	-12,481	4,664		-21,624	-3,339
			-3,778	72,236	,000	-12,481	3,304		-19,067	-5,895
Melkzuur	3,859	,050	,815	6188	,415	2,129	2,613		-2,993	7,251
			1,035	71,600	,304	2,129	2,057		-1,971	6,230
suiker+melkzuur	6,105	,014	-2,405	6188	,016	-10,352	4,305		-18,792	-1,912
			-3,219	71,900	,002	-10,352	3,216		-16,762	-3,942
Azijnzuur	2,702	,100	4,327	6188	,000	3,229	,746		1,766	4,692
			5,012	71,149	,000	3,229	,644		1,945	4,514
Boterzuur berekend	4,516	,034	2,976	6188	,003	,9887581699	,3322496859		,3374333537	1,640082986
			4,292	72,384	,000	,9887581699	,2303980881		,5295095638	1,448006776
pH	3,991	,046	1,653	6188	,098	,0598646125	,0362216727		-,011142450	,1308716752
			2,229	71,943	,029	,0598646125	,0268603653		,0063187291	,1134104960
Kuikennr. Conserveringsindex	11,012	,001	-,746	6188	,456	-1,228	1,646		-4,454	1,999
			-1,142	72,834	,257	-1,228	1,075		-3,370	,915
Kuikennr. Broeigevoeligheid	3,943	,047	-2,456	6188	,014	-3,801	1,548		-6,834	-,767
			-2,895	71,228	,005	-3,801	1,313		-6,418	-1,183
VEM (DS)	8,447	,004	-1,689	6188	,091	-11,699	6,928		-25,279	1,882
			-2,400	72,282	,019	-11,699	4,875		-21,415	-1,982
Drogestof	,895	,344	-2,226	6188	,026	-14,811	6,653		-27,852	-1,770
			-2,445	70,926	,017	-14,811	6,057		-26,888	-2,734

Ecostable

➔ T-Test

Group Statistics

	middel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Suiker	0	6120	64,19	38,908	,497
	2	21	73,52	34,751	7,583
Melkzuur	0	6120	58,23	21,783	,278
	2	21	59,48	18,683	4,077
suiker+melkzuur	0	6120	122,42	35,906	,459
	2	21	133,00	32,876	7,174
Azijnzuur	0	6120	17,16	6,218	,079
	2	21	12,24	4,049	,883
Boterzuur berekend	0	6120	2,418758170	2,772209535	,0354364609
	2	21	1,619047619	1,467862067	,3203137634
pH	0	6120	4,544150327	,3021063987	,0038617505
	2	21	4,457142857	,2730776969	,0595904389
Kuikenner: Conserveringsindex	0	6120	87,92	13,736	,176
	2	21	88,05	5,731	1,251
Kuikenner: Broeigevoeligheid	0	6120	17,50	12,895	,165
	2	21	25,29	10,776	2,351
VEM (DS)	0	6120	920,37	57,797	,739
	2	21	928,67	39,978	8,724
Drogestof	0	6120	378,76	55,397	,708
	2	21	382,81	49,194	10,735

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Suiker	Equal variances assumed	,586	,444	-1,098	6139	,272	-9,334	8,502	-26,001	7,333
	Equal variances not assumed			-1,228	20,172	,234	-9,334	7,600	-25,178	6,510
Melkzuur	Equal variances assumed	,137	,711	-,262	6139	,793	-1,247	4,760	-10,577	8,084
	Equal variances not assumed			-,305	20,187	,763	-1,247	4,087	-9,766	7,272
suiker+melkzuur	Equal variances assumed	,311	,577	-1,348	6139	,178	-10,581	7,847	-25,963	4,802
	Equal variances not assumed			-1,472	20,164	,157	-10,581	7,189	-25,568	4,407
Azijnzuur	Equal variances assumed	2,498	,114	3,623	6139	,000	4,920	1,358	2,258	7,582
	Equal variances not assumed			5,546	20,325	,000	4,920	,887	3,071	6,768
Boterzuur berekend	Equal variances assumed	1,353	,245	1,321	6139	,186	,7997105509	,6052719498	-,386834610	1,986255712
	Equal variances not assumed			2,482	20,493	,022	,7997105509	,3222679782	,1285056487	1,470915453
pH	Equal variances assumed	,005	,944	1,318	6139	,188	,0870074697	,0660183484	-,042411632	,2164265711
	Equal variances not assumed			1,457	20,168	,161	,0870074697	,0597154379	-,037490133	,2115050719
Kuikennr: Conservingsindex	Equal variances assumed	4,732	,030	-,044	6139	,965	-,132	2,999	-6,011	5,746
	Equal variances not assumed			-,105	20,796	,917	-,132	1,263	-2,760	2,496
Kuikennr: Broeigevoeligheid	Equal variances assumed	1,476	,224	-2,764	6139	,006	-7,786	2,817	-13,309	-2,263
	Equal variances not assumed			-3,303	20,197	,004	-7,786	2,357	-12,700	-2,872
VEM (DS)	Equal variances assumed	1,974	,160	-,657	6139	,511	-8,294	12,623	-33,040	16,452
	Equal variances not assumed			-,947	20,288	,355	-8,294	8,755	-26,540	9,952
Drogestof	Equal variances assumed	,530	,467	-,335	6139	,738	-4,049	12,105	-27,780	19,681
	Equal variances not assumed			-,376	20,174	,711	-4,049	10,758	-26,478	18,380

Group Statistics					
	middel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Suiker	0	6120	64,19	38,908	,497
	3	14	68,36	44,085	11,782
Melkzuur	0	6120	58,23	21,783	,278
	3	14	58,14	14,120	3,774
suiker+melkzuur	0	6120	122,42	35,906	,459
	3	14	126,50	45,346	12,119
Azijnzuur	0	6120	17,16	6,218	,079
	3	14	21,14	5,112	1,366
Boterzuur berekend	0	6120	2,418758170	2,772209535	,0354364609
	3	14	1,707142857	1,637758452	,4377093578
pH	0	6120	4,544150327	,3021063987	,0038617505
	3	14	4,471428571	,1772810521	,0473803541
Kuikenner: Conserveringsindex	0	6120	87,92	13,736	,176
	3	14	93,93	6,522	1,743
Kuikenner: Broeigevoeligheid	0	6120	17,50	12,895	,165
	3	14	6,21	8,666	2,316
VEM (DS)	0	6120	920,37	57,797	,739
	3	14	937,86	47,104	12,589
Drogestof	0	6120	378,76	55,397	,708
	3	14	403,14	40,088	10,714

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Suiker	Equal variances assumed	,011	,917	-,400	6132	,689	-,4167	10,414	Lower	-24,581
	Equal variances not assumed			-,353	13,046	,729	-,4167	11,793	Upper	16,247
Melkzuur	Equal variances assumed	3,120	,077	,015	6132	,988	,087	5,825		11,505
	Equal variances not assumed			,023	13,142	,982	,087	3,784		8,252
suiker+melkzuur	Equal variances assumed	,992	,319	-,424	6132	,671	-,4081	9,613		14,765
	Equal variances not assumed			-,336	13,037	,742	-,4081	12,128		22,113
Azijnzuur	Equal variances assumed	,441	,507	-,2396	6132	,017	-,3985	1,663		-,725
	Equal variances not assumed			-,2912	13,088	,012	-,3985	1,369		-,1031
Boterzuur berekend	Equal variances assumed	,404	,525	,960	6132	,337	,7116153128	,7412390966		2,164704063
	Equal variances not assumed			1,620	13,171	,129	,7116153128	,4391414632		1,659072427
pH	Equal variances assumed	4,006	,045	,900	6132	,368	,0727217554	,0807774314		,2310739678
	Equal variances not assumed			1,530	13,173	,150	,0727217554	,0475374702		,1752830528
Kuikkenner: Conserveringsindex	Equal variances assumed	3,452	,063	-,1637	6132	,102	-,6013	3,672		1,186
	Equal variances not assumed			-,3433	13,265	,004	-,6013	1,752		-,236
Kuikkenner: Broelgevoeligheid	Equal variances assumed	5,489	,019	3,273	6132	,001	11,285	3,448		18,045
	Equal variances not assumed			4,860	13,132	,000	11,285	2,322		16,296
VEM (DS)	Equal variances assumed	,177	,674	-,1131	6132	,258	-,17484	15,459		12,821
	Equal variances not assumed			-,1386	13,090	,189	-,17484	12,611		9,740
Drogestof	Equal variances assumed	2,063	,151	-,1646	6132	,100	-,24,383	14,815		4,660
	Equal variances not assumed			-,2271	13,114	,041	-,24,383	10,737		-,1206

Bijlage 4 Beoordelingen vooronderzoek

Beoordeling Vooronderzoek Afstudeerwerkstuk				
versie aug. 2018				
Naam student : Noud Brinke	Naam beoordeelaar : Jan Bloemert	Datum: 1-12-2018		
Versie :	Functie beoordeelaar : 1e beoordeelaar	handtekening	JB	
Indicator	Beoordelingscriteria		Beoordeling	Feedback
	Goed (voldoet aan alle bolletjes)	Voldoende (voldoet aan alle bolletjes)		
2. Inleiding	- De inleiding beschrijft het breder kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). - In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). - De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. - De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag. - Het is duidelijk wat met het beantwoorden van de hoofdvraag wordt bereikt in de beroepspraktijk (doelstelling). - Alle niet-eigen beweringen zijn onderbouwd met referenties.	- De inleiding beschrijft het breder kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). - In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). - De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. - De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag.	Voldoende	Je hebt een relatief eenvoudige inleiding gemaakt, met wat weinig diepgang m.b.t. reeds uitgevoerde proeven met inkuilmiddelen, waardoor je het jezelf lastiger maakt om in het hoofdstuk Discussie om hiernaar te refereren. Je heb de knowledge-gap goed beschreven met goede hoofd- en deelvragen.
3. Aanpak (Materiaal en Methode)	- De onderzoeksopzet past bij de onderzoeksvragen. - De methodologie van de onderzoeksopzet is verantwoord. - De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). - Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven. - Alle onderzoeksseenheden en variabelen zijn genoemd (niet bij literatuuronderzoek). - Beschrijft bij literatuuronderzoek de criteria waarop literatuur wel of niet gebruikt wordt. - Indien van toepassing: Enquête(s) of interviewstructuur zijn als bijlage toegevoegd.	- De onderzoeksopzet past bij de onderzoeksvragen. - De methodologie van de onderzoeksopzet is verantwoord. - De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). - Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven.	Voldoende	Dit is een kort en summier hoofdstuk. Je hebt materiaal en methode redelijk goed beschreven, zeker ten opzichte van de eerdere versie! Je hebt er voor gekozen om het slechts 1 ds-traject te onderzoeken (nl. van 20-45%). Probeer in het hoofdstuk Discussie hier nog eens op terug te kijken en dit - indien nodig- te voorzien van kritische kanttekeningen.
7. Bronnen	- Minstens 10 referenties komen uit peer-reviewed bronnen. - De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen. - Er zijn wetenschappelijke en niet-wetenschappelijke, nationale en internationale bronnen gebruikt (diepgang). - Alle gekozen bronnen zijn relevant. - Minstens 10 referenties zijn actueel (< 10 jaar oud).	- Minstens 10 referenties komen uit peer-reviewed bronnen. - De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen.	Voldoende	Veel Nederlandse bronnen en relatief veel artikelen uit vakbladen. Weergave van de bronnen in de bibliografie is t.o.v. eerdere versie fors verbeterd.
8. Het hele Vooronderzoek Rapporteren	- Het rapport voldoet aan alle punten van de 'checklist schriftelijk rapporteren'. - De omvang van het Vooronderzoek is maximaal 20 pagina's (excl. bijlagen).	Het rapport bevat geen 'killing points' van de 'checklist schriftelijk rapporteren'.	Voldoende	
			Cijfer	Voldoende

Beoordeling Vooronderzoek Afstudeerwerkstuk

versie 21 aug. 2017

Noud Brinke		Naam beoordelaar : wim van de weg		Datum: 4-12-2018	
1-11-2018 (versie 2)		Functie beoordelaar : 2e beoordelaar		handtekening	
Indicator	Beoordelingscriteria		Beoordeling		
	Goed (voldoet aan alle bolletjes)				
2. Inleiding	• De inleiding beschrijft het bredere kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). • In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). • De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. • De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag.		Voldoende	Ok, maar de urgentie (betekenis) van het onderzoek komt niet sterk uit de verf. Ook de werking van de verschillende bacteriën (met name mbt temperatuur, PH en zuurstofbehoefte) is erg oppervlakkig besproken. De hoofdvraag moet in het AFW worden aangepast. "Effect op graskuul" is breed/vaag/onjuist. Op z'n minst moet er staan graskuulkwaliteit, maar de specifieke onderzoeksvraag moet beter gedefinieerd worden (zie volgende onderwerp)	
	• Het is duidelijk wat met het beantwoorden van de hoofdvraag wordt bereikt in de beroepspraktijk (doelstelling). • Alle niet-eigen beweringen zijn onderbouwd met referenties.				
3. Aanpak (Materiaal en Methode)	• De onderzoeksoepzet past bij de onderzoeksvragen. • De methodologie van de onderzoeksoepzet is verantwoord. • De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). • Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven.		Voldoende	Wat ik vooral mis is een bespreking op welke wijze de gegevens uit de praktijk-database kunnen worden gebruikt. Worden bacteriemengsels in de praktijk alleen onder 'slechte' inkuilomstandigheden toegepast, of is het ook een standaard gebruik bij veel boeren/loonwerkers. Dus ook bij goede kuilen? M.a.w. welke conclusie kun je trekken als je een verschil in kuilkwaliteit 'in de praktijk' vindt tussen wel of geen toevoegmiddel? Probeer op basis hiervan de hoofdvraag nog eens te herdefiniëren.	
	• Alle onderzoeksseenheden en variabelen zijn genoemd (niet bij literatuuronderzoek). • Beschrijft bij literatuuronderzoek de criteria waarop literatuur wel of niet gebruikt wordt. • Indien van toepassing: Enquête(s) of interviewstructuur zijn als bijlage toegevoegd.				
7. Bronnen	• Minstens 10 referenties komen uit gerefereerde bronnen (peer-reviewed). • De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen. • Er zijn wetenschappelijke en niet-wetenschappelijke, nationale en internationale bronnen gebruikt (diepgang). • Alle gekozen bronnen zijn relevant. • Minstens 10 referenties zijn actueel (< 10 jaar oud).		Voldoende	Ok, zorg er wel voor dat je in het AFW de literatuurlijst volledig volgens APA hebt opgesteld. Nu zitten er verschillende onvolkomenheden in!	
8. Het hele Vooronderzoek Rapporteren	• Het rapport voldoet aan alle punten van de 'checklist schriftelijk rapporteren'. • De omvang van het Vooronderzoek is maximaal 20 pagina's (excl. bijlagen).		Voldoende	Complimenten dat deze 2e versie een heel stuk is verbeterd! Zet deze opwaartse lijn door naar het AFW	
			Cijfer	Voldoende	

Bijlage 5: Beoordelingsformulier afstudeerwerkstuk

Beoordeling Afstudeerwerkstuk (AFW)			versie aug. 2018	
Naam student :		Naam beoordeelaar :	Datum:	dd/mm/jjjj
Versie :		Functie beoordeelaar : 1e beoordeelaar / 2e beoordeelaar	handtekening	
Indicator	Beoordelingscriteria		Beoordeling	Feedback
1. Samenvattingen	Goed (voldoet aan alle bolletjes)	Voldoende (voldoet aan alle bolletjes)	Voldoende	
2. Inleiding	Goed (voldoet aan alle bolletjes)	Voldoende (voldoet aan alle bolletjes)	Voldoende	
3. Aanpak (Materiaal en Methode)	Goed (voldoet aan alle bolletjes)	Voldoende (voldoet aan alle bolletjes)	Voldoende	

Indicator	Beoordelingscriteria		Beoordeling	Feedback
1. Samenvattingen	- Gaan over hele AFW. - Zijn gestructureerd. - Kunnen zelfstandig gelezen worden. - Hebben maximaal 400 woorden (1 A4). - Zijn gericht op de doelgroep. - Bevatten geen persoonlijke mening. - De samenvatting in een andere taal heeft niet meer dan 10 taalfouten.	- Gaan over hele AFW. - Zijn gestructureerd. - Kunnen zelfstandig gelezen worden. - Hebben maximaal 400 woorden (1 A4).	Voldoende	
2. Inleiding	- De inleiding beschrijft het breder kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). - In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). - De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. - De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag. - Het is duidelijk wat met het beantwoorden van de hoofdvraag wordt bereikt in de beroepspraktijk (doelstelling). - Alle niet-eigen beweringen zijn onderhouden met referenties.	- De inleiding beschrijft het breder kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). - In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). - De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. - De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag.	Voldoende	
3. Aanpak (Materiaal en Methode)	- De onderzoeksopzet past bij de onderzoeksvragen. - De methodologie van de onderzoeksopzet is verantwoord. - De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). - Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven. - Alle onderzoeks-eenheden en variabelen zijn genoemd (niet bij literatuuronderzoek). - Beschrijft bij literatuuronderzoek de criteria waarop literatuur wel of niet gebruikt wordt. - Indien van toepassing: Enquête(s) of interviewstructuur zijn als bijlage toegevoegd.	- De onderzoeksopzet past bij de onderzoeksvragen. - De methodologie van de onderzoeksopzet is verantwoord. - De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). - Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven.	Voldoende	

4. Resultaten	- De resultaten zijn gestructureerd (volgens de deelvragen) weergegeven. - Tabellen, figuren, grafieken zijn toegelicht in de tekst. - Tabellen, figuren, grafieken geven informatie voor het beantwoorden van de deelvragen. - De resultaten bevatten geen discussie en geen interpretatie. - De resultaten zijn correct geanalyseerd (waar nodig is analyserende statistiek gebruikt). - Verschillende factoren zijn met elkaar in verband gebracht. - Alleen de resultaten die nodig zijn voor het beantwoorden van de deelvragen zijn beschreven.	- De resultaten zijn gestructureerd (volgens de deelvragen) weergegeven. - Tabellen, figuren, grafieken zijn toegelicht in de tekst. - Tabellen, figuren, grafieken geven informatie voor het beantwoorden van de deelvragen. - De resultaten bevatten geen discussie en geen interpretatie.	Voldoende	
5. Discussie	- Er is een kritische reflectie op de gebruikte onderzoeksmethode(n). - De resultaten zijn correct geïnterpreteerd. - De reikwijdte van de resultaten (wat kan doelgroep er mee) is beschreven. - De discussie is gestructureerd weergegeven. - De resultaten zijn vergeleken met literatuur, normen, verwachtingen. - Er worden geen conclusies getrokken. - Nieuwe bronnen zijn alleen gebruikt bij niet verwachte resultaten of nieuwe ontwikkelingen in de beroepspraktijk. - De omvang van de discussie is proportioneel met de omvang van het AFW.	- Er is een kritische reflectie op de gebruikte onderzoeksmethode(n). - De resultaten zijn correct geïnterpreteerd. - De reikwijdte van de resultaten (wat kan doelgroep er mee) is beschreven. - De discussie is gestructureerd weergegeven.	Voldoende	
6. Conclusie(s) en aanbevelingen	- Onderzoek en doel van het rapport worden genoemd. - Elke deelvraag wordt beantwoord. - De hoofdvraag wordt beantwoord. - De conclusies zijn gebaseerd op de resultaten en discussie. - Aanbevelingen zijn praktisch toepasbaar voor de doelgroep. - De relevantie van de resultaten wordt gegeven ('cirkel sluiten'). - Alle aanbevelingen passen bij de discussie en/of conclusie(s). - Aanbevelingen zijn ingedeeld naar korte en lange termijn.	- Onderzoek en doel van het rapport worden genoemd. - Elke deelvraag wordt beantwoord. - De hoofdvraag wordt beantwoord. - De conclusies zijn gebaseerd op de resultaten en discussie. - Aanbevelingen zijn praktisch toepasbaar voor de doelgroep.	Voldoende	
7. Bronnen	- Minstens 10 referenties komen uit peer reviewed bronnen. - De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen. - Er zijn wetenschappelijke en niet-wetenschappelijke, nationale en internationale bronnen gebruikt (diepgang). - Alle gekozen bronnen zijn relevant. - Minstens 10 referenties zijn actueel (< 10 jaar oud).	- Minstens 10 referenties komen uit peer reviewed bronnen. - De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen.	Voldoende	27

8. Het hele AFW : Rapporteren	• Het rapport voldoet aan alle punten van de 'checklist schriftelijk rapporteren'. • De omvang van het Afstudeerwerkstuk is maximaal 50 pagina's (excl. bijlagen).	• Het rapport bevat geen 'killing points' van de 'checklist schriftelijk rapporteren'.	Voldoende	
9. Het hele AFW : hbo-niveau	• Het rapport heeft vakinhoudelijke diepgang. • In het rapport worden wetenschap en (beroeps)praktijk met elkaar in verband gebracht (past theorie toe / praktijkgericht). • Meerdere kennisgebieden worden geïntegreerd. • Een complex vraagstuk is in praktisch bruikbare delen gesplitst.	• Het rapport heeft vakinhoudelijke diepgang. • In het rapport worden wetenschap en (beroeps)praktijk met elkaar in verband gebracht (past theorie toe / praktijkgericht).	Voldoende	
10. Het hele AFW : Proces Alleen te beoordelen door coach 2e beoordeelbaar neemt beoordeling over	• De student heeft feedback gebruikt om verbeteringen aan te brengen. • De student heeft gericht gezocht naar nieuwe informatie voor het beantwoorden van de vraag/ oplossen van het probleem/ innovatie. • De student heeft zelfstandig gewerkt. • De student heeft volgens een zelf gemaakte planning gewerkt. • De student heeft zelf het initiatief genomen om verbeteringen aan te brengen.	• De student heeft feedback gebruikt om verbeteringen aan te brengen. • De student heeft gericht gezocht naar nieuwe informatie voor het beantwoorden van de vraag/ oplossen van het probleem/ innovatie.	Voldoende	
Cijfer			5,5	

Bijlage 6: Checklist schriftelijk rapporteren

Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Noud Brinke

Klas: 4 DVOb

Datum: 04-05-2018

Titel verslag/rapport: Effecten van inkuilmiddelen op het inkuilresultaat van gras

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!

- | | |
|---|---|
| <p>1. Het taalgebruik:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typfouten 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* <p>2. Het rapport/verslag</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Is ingebonden (hard copy)*☐ Is vrij van plagiaat* (zie onderwijsexamenregeling) <p>3. De omslag:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Bevat de titel☐ Vermeldt de auteur(s) <p>4. De titelpagina/het titelblad:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Heeft een specifieke titel*☐ Vermeldt de auteur(s)*☐ Vermeldt de plaats en de datum*☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)* <p>5. Het voorwoord:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan) <p>6. De inhoudsopgave:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)☐ Is overzichtelijk☐ Heeft een correcte paginaverwijzing <p>7. De samenvatting:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ 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 <p>8. De inleiding (toelichting op intranet):</p> <ul style="list-style-type: none">☐ 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* | <p>9. Materiaal en methode:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode☐ Past bij de onderzoeksvraag/vragen*☐ Beschrijft de variabelen/eenheden☐ Beschrijft de methode van data-analyse <p>10. De (opmaak van de) kern:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ 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 bestaat 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* <p>11. De discussie:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ 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) <p>12. De conclusies en aanbevelingen:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten☐ Bevatten geen nieuwe informatie* <p>13. De bronvermelding:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie intranet Mediatheek) <p>14. De literatuurlijst:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie intranet Mediatheek) <p>15. De bijlagen:</p> <ul style="list-style-type: none">☐ Zijn genummerd☐ Zijn voorzien van een passende titel☐ Bevatten geen eigen analyse |
|---|---|