



Afstudeerwerkstuk

EFFECT VAN HET INKUILMIDDEL SILOSOLVE FC
OP DE CONSERVERING EN BROEIGEVOELIGHEID VAN
EEN GRASKUIL

JOUKE HOLMER

Titelpagina

Student Aeres Hogeschool Dronten

Auteur: Jouke Holmer
Adres: Langelersdijk 10
Postcode: 7245PE
Woonplaats: Laren
Mailadres: joukeholmer@hotmail.com
Telefoonnummer: 0650430214
Opleiding: Agrarisch Ondernemerschap dier- en veehouderij

Aeres Hogeschool Dronten

Coach: Henk Valk
Functie: Docent o.a. veevoeding
Mailadres: h.valk@aeres.nl

For Farmers N.V.

Stagebegeleider: Jos Westerhof
Functie: Marketing Manager Ruwvoer
Mailadres: jos.westerhof@forfarmers.eu

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk met als hoofdonderwerp “Het effect van het inkuilmiddel SiloSolve FC op de conservering en broeigevoeligheid van een graskuil”. In het werkstuk zal beschreven worden wat het conserveringsproces van graskuilen is en welk effect inkuilmiddelen hierop hebben. Heeft het inkuilmiddel SiloSolve FC een positief effect op de conservering en broeigevoeligheid van een graskuil? Hier is onderzoek naar gedaan en wordt in het werkstuk verder uitgewerkt.

Dit werkstuk is gemaakt in opdracht van de Aeres Hogeschool in Dronten en als stagiair bij For Farmers N.V.

Middels deze weg wil ik Henk Valk namens de Aeres Hogeschool Dronten en Jos Westerhof namens For Farmers enorm bedanken voor hun begeleiding/kennis en ervaring die ik heb mogen benutten tijdens het opstellen van dit afstudeerwerkstuk.

Jouke Holmer

Augustus 2021, Laren Gelderland

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting.....	5
Summary	6
1. Inleiding	7
1.1 Algemeen.....	7
1.2 Literatuuronderzoek.....	7
1.2.1 Inkuilmanagement.....	7
Bemesten.....	7
Maaimoment.....	8
Inkuilen	8
1.2.2 Conserveringsproces en broeigevoeligheid	9
.....	10
Conserveringsindex	10
Broeigevoeligheid.....	11
Broeigevoeligheid index	11
1.2.3 Invloed op conserveringsproces en de broeigevoeligheid	11
1.2.4 Gebruik van inkuilmiddelen.....	13
1.2.5 Verschillende soorten inkuilmiddelen.....	13
1.2.6 SiloSolve FC.....	14
1.3 Knowledge gap	15
1.4 Hoofd- en deelvragen.....	15
2. Materiaal en Methode	16
2.1 Materiaal	16
2.2 Methode.....	16
3. Resultaten.....	18
3.1 Algemene resultaten	18
3.2 Deelvraag 1: Wat is het effect van SiloSolve FC op factoren die invloed hebben op de conservering van de graskuilen?	19
3.3 Deelvraag 2: Wat is het effect van SiloSolve FC op factoren die invloed hebben op de broeigevoeligheid van de graskuilen?	21
3.4 Deelvraag 3: Wat is het effect van SiloSolve FC op de NH3 fractie in de graskuilen?	22
3.5 Deelvraag 4 Wat is het effect van SiloSolve FC op de smaak van de graskuilen?	23
4. Discussie	25
	3

4.1	Deelvraag 1.....	25
4.2	Deelvraag 2.....	25
4.3	Deelvraag 3.....	26
4.4	Deelvraag 4.....	26
4.5	Reflectie.....	27
5.	Conclusie en aanbevelingen.....	28
5.1	Conclusie per deelvraag	28
5.2	Conclusie op de hoofdvraag.....	29
5.3	Aanbevelingen.....	29
	Bibliografie	30
	Bijlage 1 Gegevensoverzicht kuiluitslagen SiloSolve FC	35
	Bijlage 2 Gegevensoverzicht kuiluitslagen onbehandeld	36
	Bijlage 3 Checklist Schriftelijk Rapporteren.....	37

Samenvatting

Goed ruwvoer is essentieel voor elke melkveehouder, het is de basis voor een efficiënte melkproductie en een goed economisch bedrijfsresultaat. Voor een goede voeropname is fris en smakelijk ruwvoer belangrijk. Een goede voeropname van kwalitatief ruwvoer heeft een positief effect op de gezondheid en de melkproductie van melkkoeien. Om te bewerkstelligen dat de kwaliteit en smakelijkheid van het ruwvoer gewaarborgd blijft, is een goede conservering van de kuil essentieel.

Voor dit onderzoek wordt er specifiek ingegaan op de conservering en broeigevoeligheid van graskuilen. Er zijn veel verschillende factoren die invloed hebben op de conservering en broeigevoeligheid van graskuilen. Het inkuilmanagement is hierin erg belangrijk. De dichtheid van een graskuil is één van de resultaten van een bepaald inkuilmanagement. De dichtheid is erg belangrijk, omdat dit aangeeft hoeveel zuurstof er in de kuil achterblijft. Hoe sneller de kuil zuurstofarm is, hoe eerder het conserveringsproces kan beginnen. Vervolgens worden suikers door melkzuurbacteriën omgezet in melkzuur en een deel azijnzuur. Door de vorming van deze zuren daalt de pH. Als de pH laag is, is de kuil stabiel en wordt de leefbaarheid van slechte bacteriën verminderd.

Naast een goede conservering is het ook van belang dat de kuil tijdens het uitkuilen niet broeigevoelig is. Azijnzuur is een zuur met een groei remmend effect.

Het gebruik van inkuilmiddelen bij ruwvoeroogst is de laatste jaren toegenomen. Verschillende inkuilmiddelen zijn op de markt gebracht. Dit onderzoek gaat specifiek in op het inkuilmiddel SiloSolve FC van ForFarmers. De hoofdvraag voor dit onderzoek luidt als volgt: “Wat is het effect van het inkuilmiddel SiloSolve FC op de conservering en broeigevoeligheid van graskuilen geoogst in april, mei en juni 2020?”

Deze vraag kan beantwoord worden door het onderzoek op te stellen met twee groepen met ieder 79 graskuilen, één groep is behandeld met SiloSolve FC en de andere groep is onbehandeld. De kuiluitslagen zijn gebruikt als middel om de groepen te kunnen vergelijken. Er is gekeken naar factoren die invloed hebben op de conservering en broeigevoeligheid van graskuilen. Met behulp van SPSS zijn er analyses gemaakt.

Het resultaat van het onderzoek is dat SiloSolve FC een positief effect heeft op de conservering en broeigevoeligheid van graskuilen. Dit is significant aangetoond.

Er is geen significant verschil aangetoond dat SiloSolve FC kuilen minder afbraak van eiwit laten zien.

Een aanbeveling is dat er een vervolgonderzoek aan te raden is, met als aandachtspunten: de dichtheid van de graskuil en de dosering van het inkuilmiddel.

Summary

Good silage is essential for every dairy farmer, it is the basis for an efficient milk production and a good economic result for the dairy farmers. Fresh and tasty silage is important for a good dry matter intake. A good dry matter intake from high-quality silage has a positive effect on the health and milk production of the dairy cows. Good fermentation of silage is essential to ensure the quality and tastefulness of the silage.

This research focuses specifically on the fermentation and heat sensitivity of grass silages. Silage management is very important for this. The density of a grass silage is one of the results of silage management. The density of silage is very important because it indicates how much aerobic is left in the silage. The faster the silage is anaerobic, the sooner the fermentation process can start. When the silage is anaerobic, sugars will be converted by lactic acid bacteria into lactic acid and some acetic acid. The production of these acids, especially lactic acid, reduces the pH. A low pH reduces the livability of bad bacteria. In addition to a good fermentation, it is also important that the silage is not sensitive to heat during feeding the silage. Acetic acid is an acid with a heating inhibiting effect.

Using silage inoculants has increased in the past years among dairy farmers. Several silage inoculants have been marketed by different companies. This research focuses specifically on SiloSolve FC, an silage inoculant from ForFarmers.

The main question for this research is: "What is the effect of SiloSolve FC on the fermentation and heat sensitivity of grass silages harvested in April, May and June 2020?"

This question was answered by setting up two groups with each 79 grass silages. One group was treated with SiloSolve FC and the other group was untreated. The silage results were used as a means of comparing the groups. Several factors that influence the fermentation and heat sensitivity of grass silages were examined. Analyzes were made by using SPSS.

The result of the research is that SiloSolve FC has a positive effect on the fermentation and heating sensitivity of grass silages. This has been tested significantly. SiloSolve FC has no significant effect on reduced protein degradation in grass silages.

A follow-up study is recommended, with the following points of attention: The density of the grass silage and the dosage of the silage inoculants.

1. Inleiding

Dit hoofdstuk staat in teken van de conservering en broeigevoeligheid van graskuilen. Om te beginnen zal het inkuilmanagement beschreven worden en de factoren die hier invloed op kunnen hebben. Ook wordt het conserveringsproces en de broeigevoeligheid van graskuilen toegelicht. Factoren die hier invloed op hebben, staan in dit hoofdstuk beschreven. Het uiteindelijke doel is om te kijken wat het effect van inkuilmiddelen is op de conservering en broeigevoeligheid van een graskuil.

1.1 Algemeen

Goed ruwvoer is de basis voor een efficiënte melkproductie en belangrijk voor een goed economisch bedrijfsresultaat. Voor een goede voeropname is fris en smakelijk ruwvoer belangrijk. Een goede voeropname van kwalitatief ruwvoer heeft een positief effect op de gezondheid en melkproductie van de koeien. Een goed geconserveerde kuil brengt geen gezondheidsrisico's met zich mee (Driehuis et al., 2018). Om te zorgen dat de kwaliteit van het ruwvoer gewaarborgd blijft is een goede conservering essentieel. De meeste rantsoenen bestaan voor 70% of meer uit ruwvoer. Kuilgras is een belangrijk onderdeel in het rantsoen, in de meeste rantsoenen zit namelijk een groot aandeel kuilgras. De kwaliteit van het gras wat ingekuild is hangt van verschillende factoren af. Het is van belang dat een veehouder goede kwaliteit mais en gras kan verbouwen om het vervolgens in te kuilen. Na het nemen van een monster kan er een rantsoen berekend worden. Daarnaast kan er berekend worden welke krachtvoerders of eventuele bijproducten er bijgevoerd moeten worden om het rantsoen compleet te maken. Hoe beter de kuilen geslaagd zijn, hoe minder de veehouder hoeft bij te sturen. Vanaf het inkuilen tot het voeren van de graskuil zijn er verschillende factoren die invloed hebben op de kwaliteit van de kuil. De conservering van een afgesloten kuil is een belangrijk proces om de kwaliteit te waarborgen.

1.2 Literatuuronderzoek

Voorafgaand aan het opstellen van de hoofd- en deelvragen is er een literatuuronderzoek uitgevoerd, om te onderzoeken wat er al bekend is over het inkuilmanagement en het toevoegen van inkuilmiddelen.

1.2.1 Inkuilmanagement

Als het gras ingekuild is en onder het plastic zit, is voor de veehouder het meeste werk gebeurd tot aan het moment van uitkuilen. Nu moet het gras zelf aan de slag, het belangrijke conserveringsproces gaat nu plaatsvinden. Voorafgaand aan het inkuilen, zijn er al verschillende factoren die van belang zijn. Bij de bemesting, het maaien en het inkuilen worden al bepaalde strategieën gekozen die invloed kunnen hebben op de latere conservering van een graskuil.

Bemesten

Al vroeg in het voorjaar vindt de eerste drijfmest- en kunstmestgift plaats. Het tijdstip van bemesten verschilt per grondsoort, bodemtemperatuur, soort bemesting en bemestingswijze. De wenselijke bodemtemperatuur voor het bemesten is 5° C. Bij 5° C begint de mineralisatie, die ervoor zorgt dat stikstof beschikbaar komt voor de plant. Tevens worden bij deze temperatuur de graswortels actief, waardoor de grasgroei kan beginnen (Gollenbeek, 2016). Bij het toedienen van de mest is het belangrijk dat de mest in de grond terecht komt, hier kan de benutting beginnen.

Bij te lang gras tijdens het zodebemesten of bij het strooien van vaste mest bestaat de mogelijkheid dat de mest op de zode/het gras blijft liggen. Op het moment dat de mest via het gras in de kuil komt, geeft dit een negatief effect op de conservering en smakelijkheid van het gras. Daarnaast is er ook een verhoogde kans op een te hoog boterzuur gehalte in de kuil.

Vaak wordt er bemest voor een hoge eiwit opbrengst per hectare. Een hoog eiwit gehalte in de kuil kan een negatieve rol spelen bij de stabilisatie van de kuil. Een ruimte te ruime stikstofbemesting gaat vaak voorafgaand aan een hoog eiwitgehalte in de kuil. Eiwit is immers een belangrijke brandstof voor negatieve bacteriën. Daarnaast hebben grote hoeveelheden stikstof een bufferende werking, waardoor de verzuring en azijnzuurvorming trager verloopt (Eurofins Agro, 2021).

Maaimoment

Het juiste maaimoment verschilt per veehouder en is afhankelijk van welk doel de veehouder heeft. Het maaimoment kan invloed hebben op de kwaliteit van de graskuil, het suiker gehalte en het NDF. Met het zonnige weer in mei en de relatief koude nachten werd het gras vrij plakkerig. Dit is een teken van een hoog suikergehalte in het gewas. Overdag wordt er door gras onder invloed van zonlicht suiker aangemaakt. Suiker wordt vervolgens 's nachts door het gras als energiebron gebruikt. Bij zonnig weer is het suikergehalte 's middags het hoogst. Bij bewolkt weer wordt er minder suiker aangemaakt (Eekeren, van, 2000). Wanneer het doel is om veel eiwit te oogsten kan er het beste in de ochtend gemaaid worden. Hierdoor bevat eiwitrijk gras meestal minder suiker en eiwitarm gras juist meer suiker.

Gras wat in een jonger stadium gemaaid is, bevat meer melkzuur, azijnzuur en propionzuur dan gras wat later gemaaid is. Dit zorgt ook voor een lagere pH van de graskuil. Dat geldt voor zowel de eerste snede, als de latere snede 's. Dit komt de conservering en broeigevoeligheid ten goede. (Kuoppala et al., 2010)

Naar mate het gras langer op stam staat neemt de DS opbrengst toe, vaak gaat dit wel ten koste van het VEM gehalte. Ook het NDF gehalte (aandeel celwanden) neemt toe, dit zorgt voor een tragere vertering van gras in de koe. Als het NDF gehalte boven de 475 komt, gaat de voederwaarde snel naar beneden (Stienezen, 2012). Een koe kan meer kuilgras opeten van een kuil met een lager NDF gehalte ten opzichte van een kuil met een hoger NDF gehalte. Bij gras wat langer op stam staat vindt er ook eerder verhouting plaats, wat een negatief effect heeft op de dichtheid van een kuil, omdat het lastiger is om vast te rijden. Kuilen waarbij langer is gewacht met maaien en droger ingekuild zijn, laten meer DVE zien dan kuilen waarvan het gras jong is ingekuild (Eurofins Agro, 2020).

Inkuilen

Bij het inkuilproces is het allereerst belangrijk dat de hooibouwmachines goed zijn afgesteld. Ook is het zaak dat de drijfmest in de grond aangebracht dient te worden en niet op de zode. Hierdoor vindt er uiteindelijk zo min mogelijk verontreiniging van zand en mest in de kuil plaats. Zand is terug te zien als Ruw As gehalte op de kuiluitslag. Een verhoogd ruw as gehalte in de kuil heeft een negatief effect op de kwaliteit en conservering van de graskuil. Naast een hoog ruw as gehalte geeft ook de verontreiniging met mest een negatief effect op de smakelijkheid van het voer. (Melkveebedrijf, 2017) Een lagere voerefficiëntie en hogere voerkosten, om deze verliezen te compenseren, zijn de financiële gevolgen van verontreiniging van zand en mest tijdens het inkuilproces.

Eén van de belangrijkste randvoorwaarden voor het slagen van een goed geconserveerde kuil is dat de graskuil zuurstofarm wordt afgedicht (Zom et al., 2013). Wanneer het zuurstof uit de kuil is, begint het conserveringsproces. Kuilen met een hoge dichtheid ($>225 \text{ kg/m}^3$) zijn zuurstofarm, goed te conserveren en minder broeigevoelig. Door een hoge dichtheid van de kuil kan er ook minder intrede van zuurstof ontstaan bij het uitkuilen. Een hoge dichtheid hangt van verschillende factoren af. Graskuilen met een droge stof van 40% (tussen 35% en 45%), zijn goed aan te rijden en te verdichten, zodat er weinig zuurstof in de kuil achter kan blijven. Boven de 45% wordt dit lastiger. Daarnaast heeft ouder gras meer ruwe celstof en een hoger celwandgehalte. Hierdoor is het product stugger en is het lastiger om de gewenste dichtheid te realiseren dan bij jonger gras. (Zom et al., 2013)

Ook heeft de wijze van inkuilen en aanrijden invloed op de dichtheid. Een gehakseld product verhoogd de dichtheid met 10%, de juiste haksellengte is 2 tot 4 cm. Een goede balans van aanrijdcapaciteit en aanvoersnelheid is belangrijk voor een geleidelijke aanvoer die voldoende aangereden kan worden. Wanneer het gewicht op de kuil 10 ton bedraagt, mag er maximaal 20 ton grasproduct aangevoerd worden per uur. Bij een droge stof van 40% en een opbrengst per ha van 3000 kg droge stof betekent dit dat er 3ha/uur ingekuild kan worden. Ook is het belangrijk is om het gras in lagen van 15 tot 20 cm gras over de gehele kuil te verdelen, dit om een hoge dichtheid te creëren (Trouw Nutrition, 2017). Op de kuiluitslag staat de dichtheid van de kuil vermeld, dit is de berekende dichtheid. De dichtheid wordt niet standaard gemeten in graskuilen. Het meten van de dichtheid vertelt iets over het inkuilen. Is de dichtheid hoog genoeg ($>225 \text{ kg/m}^3$) dan is het aanrijden geslaagd. Het werkelijk meten van de dichtheid in kuilen is tot op heden een lastige handeling. Uit onderzoek blijkt dat de beste methode nog altijd de kuilvoersnijder is. Verschillende handboren gaan de concurrentie aan, maar halen nog niet dezelfde betrouwbaarheid (Latsch & Sauter, 2013).

Als het gras in de kuil zit, is het essentieel om de kuil snel luchtdicht af te dekken met kuilplastic, zodat de conservering snel kan beginnen. Wanneer het mogelijk is, wordt er geadviseerd om de kuil naast plastic af te dichten met een zand dek, omdat dit extra druk op de toplaag brengt en hiermee dus ook meehelpt om de kuil zuurstofarm te houden. Zuurstof in de kuil leidt indirect tot een hogere pH en lagere omzetting van suikers naar de juiste zuren (Langston et al., 1962).

Uit onderzoek van de WUR (Schooten, van & Philipsen, 2010) blijkt dat er tijdens de voederwinning, bewaring en het moment van voeren op verschillende momenten verliezen op kunnen treden. Op het veld kunnen er verliezen ontstaan als er gemaaid wordt met een kneuzer in plaats van het maaien zonder kneuzer. Tijdens het schudden en harken ontstaan er ook verliezen. De verliezen bij deze werkzaamheden kunnen niet voorkomen worden, maar kunnen wel geminimaliseerd worden. De DS en VEM verliezen op het veld kunnen oplopen tot ruim 12%. Tijdens de conservering en bewaring kunnen de verliezen zelfs oplopen tot 23% DS verlies en 37% VEM verlies. DS gehalte heeft veel invloed op de verliezen van conservering en bewaring. Uitkuilen en voeren is het derde moment wanneer er verliezen kunnen optreden. Met name broei speelt hierin een grote rol, door broei kunnen deze verliezen wel oplopen tot 12,5% DS en 17% VEM verlies. (Schooten, van & Philipsen, 2010)

1.2.2 Conserveringsproces en broeigevoeligheid

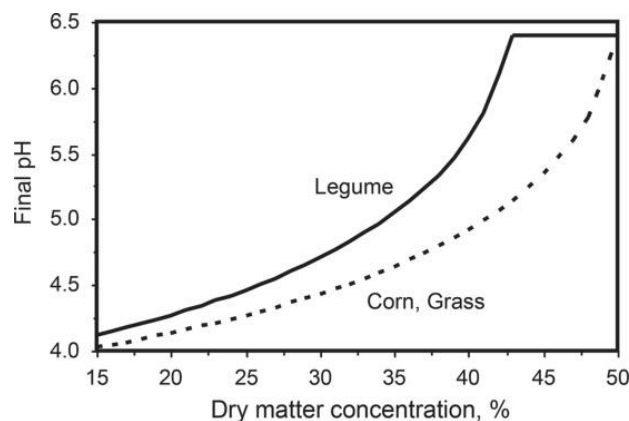
De conservering van een afgesloten kuil is een belangrijk proces om de kwaliteit van het product te waarborgen, dit bepaalt uiteindelijk of de kuil wel of niet geslaagd is. Een geslaagde kuil is goed geconserveerd als de kuil houdbaar is met behoud van smakelijkheid en voederwaarde.

Ook heeft het invloed op de kans op schadelijke schimmels of bacteriën in een kuil. Een kuil die niet goed geconserveerd is verliest voederwaarde en smakelijkheid. Dit heeft als gevolg dat de koe minder van het product opneemt, hetgeen wat de koe opneemt bevat ook minder voederwaarde met als resultaat een lagere melkproductie. Broei en/of een slechte conservering kan voor een verlies zorgen tot circa 20%.

Een graskuil kan alleen gefermenteerd worden als er geen zuurstof bij aanwezig is. De aanwezige melkzuurbacteriën richten zich als eerst op de zuurstof dat nog aanwezig is. Zolang er nog zuurstof aanwezig is, kunnen schimmels en rottingsbacteriën zich ontwikkelen.

De melkzuurbacteriën zetten vervolgens de suikers om in melkzuur. Voldoende suikers in de kuil stimuleert de melkzuuraanzetting. Door dit proces zakt het suikergehalte en stijgt het melkzuur in de kuil. Melkzuur en suikers zijn beide smakelijk, toch zien we voor een goede conservering liever een hoog melkzuurgehalte en een lager suiker gehalte. Daar komt bij dat melkzuur meer melk drijvend is dan suiker. Hoe meer melkzuur er gevormd wordt, hoe sneller de pH in de kuil daalt en de kuil stabiel wordt. Hierdoor wordt de leefbaarheid van schadelijke bacteriën verslechterd. Lage pH-waarden van een graskuil beperken ook de groei van enterobacteriën, wat het risico op de productie van giftige oxidegassen van stikstof uit nitraat vermindert (Driehuis et al., 2018). Bepaalde melkzuurbacteriën kunnen ook azijnzuur aanmaken. Azijnzuur heeft een broei remmend effect bij het uitkuilen (Agrio Uitgeverij B.V., 2019). Uit onderzoek blijkt dat nattere kuilen <35% DS meer melkzuur en azijnzuur hebben gevormd dan drogere kuilen. Tevens komt uit hetzelfde onderzoek dat de kuilen met een hoog azijnzuur gehalte 8 graden Celsius kouder zijn dan de andere kuilen (Knaap, van der, 2013).

Het verlagen van de pH is ook cruciaal voor het remmen van de bacterie *Clostridium tyrobutyricum*, deze bacterie fermenteert boterzuur, dit blijkt uit onderzoek van (Driehuis et al., 2018). In figuur 1 is de kritische pH waarde te zien waarbij de groei van deze bacterie groeit bij de bepaalde droge stof percentages.



Figuur 1 Kritische pH waarde waarbij de groei van *Clostridium Tyrobutyricum* (Driehuis et al., 2018).

Conserveringsindex

De conserveringsindex in het voederwaardeonderzoek van Eurofins Agro geeft aan hoe de conservering van uw kuil is verlopen. De index wordt geclassificeerd van 0 tot 100, de streefwaarde is > 80. Als de conserveringsindex hoger is dan 80 geeft het aan dat de kuil geslaagd is.

Dit getal is berekend uit verschillende factoren die invloed hebben op de conservering van een graskuil. Deze berekening is in eigendom van Eurofins Agro.

Broeigevoeligheid

Met broei wordt een microbieel afbraakproces bedoeld. In de kuil zijn diverse anaerobe microben (vooral gisten) aanwezig die geactiveerd worden door de aanwezigheid van zuurstof (Eurofins Agro, 2021c). Dat is het geval bij het openen van een kuil. Er is sprake van broei wanneer het verschil in temperatuur van de kuil en de buitentemperatuur meer dan 10°C graden is (Eurofins Agro, 2021c). De gevoeligheid voor het ontstaan van broei heeft te maken met meerdere factoren, zoals het zuurgehalte (pH), het zurenpatroon (azijnzuur) en het droge stofgehalte.

Broei heeft invloed op de conservering en smakelijkheid van de kuil. Broei kan leiden tot een verlies dat kan oplopen tot wel 20%. De smaak, de kwaliteit van het eiwit en de verteerbaarheid gaan hard achteruit (Eurofins Agro, 2021c).

Broeigevoeligheid index

De broeigevoeligheid index in het voederwaarde onderzoek van Eurofins Agro toont aan hoe gevoelig de kuil voor broei is tijdens het uitkuilen. De streefwaarde van deze index is kleiner dan 20, dan is de kuil niet gevoelig voor broei. Vanaf 20 tot 50 is de kuil broeigevoelig en als de index boven de 50 is, is de kuil zeer broeigevoelig. Dit is een berekend getal, waarvan de berekening in eigendom is van Eurofins Agro.

1.2.3 Invloed op conserveringsproces en de broeigevoeligheid

Er zijn meerdere factoren die invloed hebben op bepaalde fases van het conserveringsproces en broeigevoeligheid. Zoals bij 1.3 wordt toegelicht heeft het totale inkuilmanagement een grote invloed op het eindproduct onder het plastic, vanaf dit moment kan de fermentatie beginnen.

- Droge stof en dichtheid

Bij het inkuilen kan men sturen op het DS%. Bij een DS% tussen de 35 en 45% zijn kuilen goed aan te rijden, waardoor de dichtheid verhoogd wordt en er weinig zuurstof in de kuil achter blijft. Haksellengte, aanrijdcapaciteit (gewicht) en aanvoersnelheid zijn eveneens belangrijk voor een hoge dichtheid. Als de kuilen droger worden dan 35/45% DS, vormen deze minder melkzuur en azijnzuur. Deze zuren zijn belangrijk voor het conserveringsproces en de broeiremming.

- Suiker en melkzuur

Het is belangrijk dat er voldoende suiker in de graskuil zit, suiker is smakelijk en dient als brandstof voor de aanmaak van melkzuur. Melkzuur is cruciaal in het conserveringsproces. Het suikergehalte kan beïnvloed worden door het maaimoment te bepalen. Zo zit er in de middag meer suiker in het gras dan in de ochtend, 's middags maaien heeft dus een positief effect op het suikergehalte in de graskuil. De zon heeft ook een sterk positieve invloed op de hoeveelheid suiker in het gras. De droge stof heeft ook invloed op de omzetting van suikers naar melkzuur en uiteindelijk de pH daling. Als er onvoldoende vocht in de kuil zit, kan het wel veel suikers bevatten, maar kunnen deze onvoldoende omgezet worden in zuren.

- Azijnzuur

Azijnzuur is een vluchtig vetzuur. Het is geen smakelijk zuur, maar azijnzuur heeft wel een belangrijke eigenschap namelijk broeieremming (Eurofins Agro, 2021a). Het is dus belangrijk dat er azijnzuur in de graskuil aanwezig is, bij een gunstig conserveringsproces wordt er azijnzuur gevormd. Azijnzuur is te beïnvloeden door een suikerrijk gewas in te kuilen dat niet te droog is. Suikers worden in een goed conserveringsproces omgezet tot melkzuur en bepaalde melkzuurbacteriën kunnen ook azijnzuur maken. Als het product te droog is komt het conserveringsproces te laat op gang. Droge kuilen kunnen wel voldoende suikers bevatten, maar zonder vocht kan de omzetting onvoldoende plaatsvinden (Eurofins Agro, 2021a).

- Boterzuur

Net als azijnzuur is boterzuur ook een vluchtig vetzuur, boterzuur heeft een sterke onaangename smaak. Een te hoog boterzuur gehalte > 3 komt vaak voor in slecht geconserveerde kuilen die vaak ook aan de nattere kant zijn. Het is te beïnvloeden door een aantal punten: schoon werken bij het inkuilen, de kuil goed aanrijden/verdichten, gras hakselen, voor te drogen, snel afdekken en een kuiladditief gebruiken. (Eurofins Agro, 2021b)

- pH

De pH in een graskuil geeft de mate van verzuring aan. Door het conserveringsproces worden zuren gevormd die de kuil stabiel maken en dus de pH verlagen. De streefwaarde van het pH gehalte is afhankelijk van de droge stof. De pH is te beïnvloeden door het gras niet te droog in te kuilen en de kuil goed te verdichten zodat het conserveringsproces snel kan beginnen. Hierdoor worden er zuren gevormd die de pH verlagen.

- NDF

Neutral detergent fibre (NDF) waarde geeft het aandeel celwanden weer, gras wat langer op stam staat heeft doorgaans een hoger NDF gehalte dan jong gras wat ingekuild is. Gras wat langer op stam staat bevat meer stengel en daarmee ook celwanden, dit zorgt ervoor dat het product lastiger is te verdichten op de kuil. Hiermee kan het een effect hebben op het conserveringsproces.

- NH₃

NH₃% is de ammoniakfractie, deze wordt gemeten in o.a. graskuilen. Dit geeft de hoeveelheid afbraak van eiwit aan tijdens het conserveren, dit is het verschil in procenten tussen het ruw eiwit totaal en ruw eiwit op de kuilanalyse. Bij een hoog % NH₃ kan er geconcludeerd worden dat er veel eiwit verloren is gegaan wat minder benutbaar is dan ruw eiwit. De streefwaarde voor NH₃ is <8 (Schooten, van & Philipsen, 2010).

- RAS

Ruw as wordt vooral veroorzaakt door verontreiniging met zand wat bij in de kuil komt, tevens kunnen ook mineralen die niet volledig zijn omgezet bijdragen aan een verhoogd ruw as gehalte. Een verhoogd ruw as gehalte in de kuil heeft een negatief effect op de kwaliteit en conservering van de graskuil. Naast een hoog ruw as gehalte geeft ook de verontreiniging met mest een negatief effect op de smakelijkheid van het voer.

1.2.4 Gebruik van inkuilmiddelen

Goed geconserveerd ruwvoer is voor iedere veehouder van belang, dit besef lijkt zich steeds meer te ontwikkelen. De trend om inkuilmiddelen in te zetten ontwikkelt zich. Inkuilmiddelen worden veelal ingezet om de conservering van een kuil te stimuleren en als broeieremmer (Yitbarek & Tamir, 2014). Indirect wordt het inkuilmiddel dus ook ingezet voor een beter behoud van voederwaarde en smakelijkheid. Een verbeterd conserveringsproces en een kuil die minder broeigevoelig is bevordert de houdbaarheid, smakelijkheid en voederwaarde. Het is belangrijk dat een kuil veel melkzuur en azijnzuur vormt, hierdoor daalt de pH en is de kuil snel stabiel (CHEN et al., 2017). Azijnzuur zorgt voor de broeieremming tijdens het uitkuilen. Er zijn verschillende soorten inkuilmiddelen op de markt, deze inkuilmiddelen bevatten bacteriën die verdeeld kunnen worden in twee groepen: homofermentatieve bacteriën en heterofermentatieve bacteriën. Er zijn middelen die één van deze bacterie stammen bevatten en er zijn zogenaamde combinatiemiddelen die zowel homo als heterofermentatieve bacteriestammen bevatten. Homofermentatieve bacteriën stimuleren de omzetting van suikers tot melkzuur, heterofermentatieve bacteriën stimuleren de productie van azijnzuur (Jatkauskas & Vrotniakiene, 2011) (Jatkauskas et al., 2013) (Koopman, 2014).

Een inkuilmiddel maakt een slecht inkuilmanagement niet goed, de basis moet goed zijn en dan kan een inkuilmiddel de kwaliteit van het kuilvoer behouden en zorgen dat er minder verliezen optreden (Yitbarek & Tamir, 2014).

Om de beste verdeling van het inkuilmiddel in de kuil te krijgen met de juiste hoeveelheid is gras hakselen de beste optie. Omdat het gras in de hakselkooi van de hakselaar al gemengd/gehusseld wordt op het moment dat het inkuilmiddel toegevoegd wordt, komt het inkuilmiddel al verdeeld over het gras de wagen in (Schooten, van & Philipsen, 2010).

Bacteriën hebben vocht nodig om zich te kunnen vermeerderen. Kuilen met een droge stof van meer dan 55% bevatten onvoldoende vocht voor bacteriën om te zorgen voor een goede omzetting van suikers naar zuren. Een inkuilmiddel is dus effectiever bij een lagere DS van <55%.

1.2.5 Verschillende soorten inkuilmiddelen

Er zijn verschillende leveranciers in Nederland die hun eigen inkuilmiddel op de markt brengen. Bepaalde middelen worden vooral gebruikt voor de broeieremming, omdat hier alleen azijnzuurvormende bacteriën in zitten. Er kan ook gekozen worden voor inkuilmiddelen met alleen melkzuurvormende bacteriën die zich alleen richten op een versneld conserveringsproces. Combinatie middelen bevatten zowel melkzuur- als azijnzuurvormende bacteriën. Van alle vormen zijn meerdere middelen op de markt. Voor de azijnzuurvormende werking zit de bacteriestam *Lactobacillus Buchneri* vaak in de samenstelling, een veel voorkomende bacteriestam bij melkzuurvormende bacteriën is de *Lactobacillus Plantarum*. Uit onderzoek van (Driehuis et al., 2001) blijkt dat de bacteriestam *Lactobacillus Buchneri* de groei van schimmels en gisten remt en zorgt voor een snellere stabilisatie van de kuil. In het onderzoek komt naar voren dat ook een combinatie van *Lactobacillus Buchneri* en homofermentatieve melkzuur bacteriën een versterkt positief effect hebben (Driehuis et al., 2001). In tabel 1 staat een overzicht met een aantal middelen voor gras die in Nederland op de markt zijn.

Tabel 1 Inkuilmiddelen op de Nederlandse markt. (Barenbrug Holland BV, 2021) (BeterRuwvoer, 2020) (Corteva agriscience, 2021) (Ecosyl, 2021) (Chr. Hansen Holding A/S, 2021)

Product	Leverancier	Bacteriën	Bacteriestammen	Werking
Magniva Platinum 2	Beter Ruwvoer	Melkzuur- en azijnzuur vormende bacteriën	Lactobacillus Hilgardii CNCM I-4785 en Lactobacillus Buchneri NCIMB 40788	Conservering en broeiremming
Bonsilage plus	Barenbrug	Melkzuur- en azijnzuurvormende bacteriën	Pediococcus Pentosaceus DSM12834 + Lactobacillus Plantarum DSM 12836 + Lactobacillus Rhamnosus NCIMB 30121 en Lactobacillus Buchneri DSM 12856 + Lactobacillus Brevis DSM 12835	Conservering en broeiremming
Ecocool	Volac	Melkzuur- en azijnzuurvormende bacteriën	Lactobacillus Plantarum MTD/1 en Lactobacillus Buchneri PJB/1	Conservering en broeiremming
Ecosyl 100	Volac	Melkzuurvormende bacteriën	Lactobacillus Plantarum MTD/1	Conservering
Pioneer 11GFT	Pioneer	Melkzuur- en azijnzuurvormende bacteriën	Lactobacillus Plantarum LC24011 + Lactobacillus Casei LC32909 en Lactobacillus Buchneri LN40177 enzymen	Conservering en broeiremming
Pioneer 1188	Pioneer	Melkzuurvormende bacteriën	Lactobacillus Plantarum LP286 + Lactobacillus Plantarum LP318 + Lactobacillus Plantarum LP319 + Lactobacillus Plantarum LP346 + Enterococcus Faecium + Enterococcus Faecium SF202	Conservering
Pioneer 11A44	Pioneer	Azijnzuurvormende bacteriën	Lactobacillus Buchneri	Broeiremming
SiloSolve FC	ForFarmers B.V	Melkzuur- en azijnzuurvormende bacteriën	Lactococcus Lactis O-224 en Lactobacillus Buchneri DSM 22501	Conservering en broeiremming

1.2.6 SiloSolve FC

SiloSolve FC is een inkuilmiddel die zowel homofermentatieve als heterofermentatieve bacteriën bevat. Door deze unieke combinatie van de bacteriestammen Lactococcus Lactis O-224 en Lactobacillus Buchneri DSM 22501 werkt het product om een betere conservering en een lagere broeigevoeligheid te realiseren (Chr. Hansen Holding A/S, 2021). De combinatie van deze stammen versnelt het proces om de kuil stabiel te maken en verbetert de fermentatie om de groei van schimmels en gisten te remmen (Copani et al., 2018). Het is een breed inzetbaar product die bij zowel mais als gras gebruikt kan worden met droge stof percentages tussen 25 en 50%. De homofermentatieve bacteriën zorgen voor een pH daling door melkzuurvorming. De snelheid van de pH daling is afhankelijk van de droge stof, omdat bacteriën vocht nodig hebben om te vermeerderen.

1.3 Knowledge gap

Door het literatuuronderzoek is er inzichtelijk gemaakt wat het belang is van goed ruwvoer en specifiek een goed geconserveerde graskuil. Het inkuilmanagement en conserveringsproces staan beschreven met een toelichting op de factoren die hier invloed op hebben. Er zijn verschillende soorten inkuilmiddelen op de markt die ingezet worden om het conserveringsproces van een graskuil te verbeteren of de broeigevoeligheid te verlagen. Er wordt gebruikt gemaakt van verschillende samenstellingen van bacteriën.

For Farmers heeft met SiloSolve FC een inkuilmiddel op de markt gebracht die toepasbaar is voor zowel gras- als maiskuilen.

Dit onderzoek is opgezet om kuilen die behandeld zijn met SiloSolve FC te vergelijken met onbehandelde kuilen. Op deze manier kan het praktijkvoordeel bewezen worden.

1.4 Hoofd- en deelvragen

De hoofdvraag voor dit onderzoek luidt als volgt:

Wat is het effect van het inkuilmiddel SiloSolve FC op de conservering en broeigevoeligheid van graskuilen geoogst in april, mei en juni 2020?

Er zijn een aantal deelvragen opgesteld om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden.

1. Wat is het effect van SiloSolve FC op factoren die invloed hebben op de conservering van de graskuilen?
2. Wat is het effect van SiloSolve FC op factoren die invloed hebben op de broeigevoeligheid van de graskuilen?
3. Wat is het effect van SiloSolve FC op de NH₃ fractie in de graskuilen?
4. Wat is het effect van SiloSolve FC op de smaak van de graskuilen?

Er zijn kuilanalyses beschikbaar van kuilen die behandeld zijn met SiloSolve FC en kuilen die niet behandeld zijn met dit inkuilmiddel. Deze kuilanalyses zullen vergeleken worden, de resultaten van de vergelijking zullen de basis vormen om antwoord te geven op de deelvragen.

Deelvraag 1: De conserveringsindex van Eurofins Agro geeft aan of het conserveringsproces van een graskuil geslaagd is, dit geeft dus een goede indicatie om de conservering te beoordelen. Daarnaast zal voor deze deelvraag de verhouding tussen melkzuur, pH en boterzuur geanalyseerd worden.

Deelvraag 2: De broeigevoeligheid index van Eurofins Agro geeft aan hoe broeigevoelig de graskuil is bij het uitkuilen. Samen met azijnzuur, het broei remmende zuur, geeft dit een goed beeld van de broeigevoeligheid van graskuilen.

Deelvraag 3: De NH₃ fractie staat weergegeven op de kuiluitslagen. Uit het resultaat van de vergelijking kan opgemaakt worden wat de invloed van SiloSolve FC op het verlies van eiwit is.

Deelvraag 4: Suikers is een smakelijke energiebron, maar naast suikers is ook melkzuur een enorm smakelijk zuur. Zowel melkzuur als suikers geven de smakelijkheid van een kuil aan.

2. Materiaal en Methode

In dit hoofdstuk staat beschreven hoe het onderzoek uitgevoerd gaat worden en welk materiaal hiervoor nodig is. Tevens staat er ook beschreven hoe er antwoord op de deelvragen gegeven gaat worden.

2.1 Materiaal

Voor het vooronderzoek is er veel gebruikt gemaakt van de literatuur, verschillende bronnen en onderzoeken zijn bestudeerd. Voor het onderzoeken van de vergelijking van graskuilen behandeld met het inkuilmiddel SiloSolve FC (SSFC) en een referentie groep. Is er in samenwerking met For Farmers een bestand opgesteld met graskuilen die behandeld zijn met SSFC. Tevens heeft For Farmers een dataset beschikbaar gesteld met 3276 graskuilen die geoogst zijn in de maanden april, mei, juni en juli van 2020.

2.2 Methode

ForFarmers heeft twee datasets beschikbaar gesteld voor dit onderzoek die opgesteld zijn met graskuilen uit 2020. Een dataset met 198 graskuilen die behandeld zijn met SSFC. En een dataset met 3276 graskuilen die gebruikt zal worden als vergelijkingsgroep.

Afbakening

Er zijn een aantal selectie criteria opgesteld om een realistische vergelijking te maken. De volgende selectie is uitgevoerd voor beide bestanden:

- Maaidatum uitsluitend in april, mei en juni 2020.
- Droge stof gehalte tussen 40 en 60%.
- Ruw Eiwit gehalte tussen 140 en 200 RE.
- Alleen kuilen die gemonsterd zijn door Eurofins Agro. Dit omdat de conserveringsindex en broeigevoeligheid index alleen door Eurofins Agro wordt gepresenteerd. Het is een berekend getal waarvan de berekening in eigendom is van Eurofins Agro. Hierdoor kunnen kuilen die door derde partijen gemonsterd zijn niet vergeleken worden op dit vlak.

Uit de dataset met behandelde SSFC kuilen vielen 79 kuilen binnen deze selectie. Van de 3276 kuilen vallen 2218 binnen deze selectie.

Om de betrouwbaarheid van het onderzoek te verhogen is er bij elke kuil die behandeld is met SSFC een kuil gezocht die zo identiek mogelijk is uit het bestand met kuilen die niet behandeld zijn met SSFC. Hierdoor krijg je een vergelijking van 79 SSFC kuilen en 79 vergelijkingskuilen.

Om deze vergelijking te kunnen maken en deze 79 kuilen individueel te selecteren zijn er selectiecriteria 's opgesteld.

Per SSFC kuil wordt deze selectie uitgevoerd.

- Maaidatum. De maaidatum van de vergelijkingskuil moet in de volgende afwijking vallen: 3 dagen ervoor tot 3 dagen erna.
- Droge stof. Het DS % van de vergelijkingskuil moet in de volgende afwijking vallen: 2% lager tot 2% hoger.
- Ruw eiwit. Het ruw eiwit van de vergelijkingskuil moet in de volgende afwijking vallen: 10 RE lager tot 10 RE hoger.
- Gebied. Het gebied wordt in kaart gebracht door naar de postcode te kijken. Selectie o.b.v. postcode is lastiger, omdat het niet altijd zo is dat een postcode die iets hoger of lager is altijd een naastgelegen gebied is. De bovenstaande 3 selecties worden uitgevoerd en vervolgens wordt de postcode gezocht waarvan de ligging van de SSFC en vergelijkingskuil zo dichtmogelijk bij elkaar is.

De kuiluitslagen van de SSFC kuilen kunnen na de selectie en het opstellen van de vergelijkingsgroep vergeleken worden met de vergelijkingskuilen. Om de verschillen in behoud van eiwit, smakelijkheid, conservering en broeigevoeligheid te beoordelen, wordt er gekeken naar de volgende factoren:

- pH
- NH₃
- RE
- Boterzuur
- Melkzuur
- Azijnzuur
- Suiker
- Conserveringsindex
- Broeigevoeligheid index

Resultaatverwerking

De gegevens zullen geanalyseerd worden in SPSS met behulp van de onafhankelijke t-toets en Chi-kwadraattoets om zo een betrouwbaar resultaat te behalen.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk staan de resultaten van het onderzoek weergegeven. De verzamelde gegevens van 158 graskuilen zijn geanalyseerd en statistisch getoetst met behulp van het programma SPSS. In de eerste paragraaf staan een aantal algemene resultaten beschreven, in de daaropvolgende paragrafen worden de deelvragen beantwoord. De doelstelling is om te onderzoeken wat het effect van het inkuilmiddel SiloSolve FC (SSFC) is op verschillende factoren in een graskuil om hierna de hoofdvraag te kunnen beantwoorden.

3.1 Algemene resultaten

Voor het onderzoek zijn er twee groepen graskuilen opgesteld om zo de behandeling met het inkuilmiddel SiloSolve FC te kunnen analyseren. Een groep met behandelde kuilen (SSFC) en een onbehandelde groep. Tabel 2 geeft een overzicht weer waarin verschillende factoren uit een graskuil getoond worden met daarbij de gemiddelde waarden en in de laatste kolom staat vermeld of er een significant verschil is tussen de groepen. Als de waarde van significantie kleiner is dan .050 is er een significant verschil aangetoond. Uit tabel 2 is op te maken dat er een significant verschil aangetoond wordt bij boterzuur, azijnzuur en de conserveringsindex. Tussen de .050 en .100 is er sprake van een trend, bij de NH3 fractie is er bijna een trend aangetoond. Om de significantie te bepalen is de onafhankelijke t-toets gebruikt.

Tabel 2 Overzicht verschillende factoren in een graskuil met vergelijking tussen behandelingen.

	Behandeling	Gemiddelde	Significantie
DS	SSFC	482,85	.987
	Onbehandeld	481,63	
RAS	SSFC	93,19	.984
	Onbehandeld	90,90	
PH gehalte	SSFC	4,86	.135
	Onbehandeld	5,09	
NH3 fractie	SSFC	7,48	.107
	Onbehandeld	7,59	
Boterzuur	SSFC	1,11	.024
	Onbehandeld	1,56	
Azijnzuur	SSFC	13,84	.022
	Onbehandeld	10,82	
Melkzuur	SSFC	41,77	.200
	Onbehandeld	34,18	
Suiker	SSFC	85,29	.697
	Onbehandeld	110,33	
Conserveringsindex	SSFC	90,25	.004
	Onbehandeld	84,65	
Broeigevoeligheid	SSFC	24,75	.249
	Onbehandeld	36,66	

3.2 Deelvraag 1: Wat is het effect van SiloSolve FC op factoren die invloed hebben op de conservering van de graskuilen?

De conserveringsindex geeft aan of de conservering van een graskuil geslaagd is. Voor deze deelvraag is er gekeken naar de conserveringsindex, het pH gehalte, melkzuur en boterzuur in vergelijking met een behandeling van SSFC. In tabel 3 is te zien dat melkzuur en de conserveringsindex gemiddeld hoger zijn bij de SSFC kuilen. Het pH gehalte en boterzuur zijn daarin tegen lager bij de SSFC kuilen. Echter is er alleen bij de conserveringsindex en boterzuur een significant verschil aangetoond bij de onafhankelijke t-toets.

Tabel 3 Melkzuur, pH, conserveringsindex en boterzuur.

	Behandeling	Gemiddelde	Significantie
Melkzuur	SSFC	41,77	.200
	Onbehandeld	34,18	
PH gehalte	SSFC	4,86	.135
	Onbehandeld	5,09	
Conserveringsindex	SSFC	90,25	.004 Significant
	Onbehandeld	84,65	
Boterzuur	SSFC	1,11	.024 Significant
	Onbehandeld	1,56	

Om een indicatie te krijgen waarom melkzuur en pH geen significant verschil laten zien bij de onafhankelijke t-toets, zijn de factoren opgedeeld in 3 klassen. Elke factor heeft een bepaalde spreiding, binnen deze spreiding zijn 3 klassen opgesteld dit is te zien in tabel 4.

Tabel 4 Melkzuur, pH, conserveringsindex en boterzuur opgedeeld in klassen

Factor	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Pearson Chi-Square
Melkzuur	9 - 32	33 - 55	56 - 78	.006
pH gehalte	4,2 - 4,8	4,9 - 5,4	5,5 - 6,0	.003
Conserveringsindex	60 - 73	74 - 86	87 - 100	.001
Boterzuur	0,1 – 1,6	1,7 – 3,2	3,3 – 4,7	.018

Door een Chi-kwadraattoets uit te voeren voor melkzuur, het pH gehalte, de conserveringsindex en boterzuur kunnen de klassen onderling vergeleken worden. De Chi-kwadraattoets berekend het verschil tussen het verwachte aantal kuilen in een bepaalde klasse en het werkelijke aantal kuilen in dezelfde klasse. Op deze manier kan er gekeken worden of een bepaalde klasse zorgt voor wel of geen significant verschil tussen de behandelde SSFC en onbehandelde kuilen. Uit de analyse van de Chi-kwadraattoets blijkt dat voor de conserveringsindex en boterzuur alle klassen significant zijn.

Voor melkzuur en pH geldt dat klasse 1 en 3 significant zijn en dat klasse 2 bij beide factoren ervoor zorgt dat er gemiddeld geen significant verschil aangetoond kan worden bij de onafhankelijke t-toets.

Melkzuur

De nulhypothese luidt als volgt:

H0 = er is geen significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

H1 = er is wel een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

Er zijn 158 kuiluitslagen meegenomen in deze analyse waarvan 79 behandeld met SSFC en 79 onbehandeld. De Pearson Chi-Square is .006. Doordat het kleiner is dan .050 is er sprake van een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van graskuilen met SSFC en het melkzuur gehalte. Hierdoor wordt H1 aangenomen en H0 verworpen.

PH gehalte

De nulhypothese luidt als volgt:

H0 = er is geen significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

H1 = er is wel een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

Er zijn 158 kuiluitslagen meegenomen in deze analyse waarvan 79 behandeld met SSFC en 79 onbehandeld. De Pearson Chi-Square is .003. Doordat het kleiner is dan .050 is er sprake van een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van graskuilen met SSFC en het pH gehalte. Hierdoor wordt H1 aangenomen en H0 verworpen.

Conserveringsindex

De nulhypothese luidt als volgt:

H0 = er is geen significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

H1 = er is wel een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

Er zijn 158 kuiluitslagen meegenomen in deze analyse waarvan 79 behandeld met SSFC en 79 onbehandeld. De Pearson Chi-Square is .001. Doordat het kleiner is dan .050 is er sprake van een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van graskuilen met SSFC en de conserveringsindex. Hierdoor wordt H1 aangenomen en H0 verworpen.

Boterzuur

De nulhypothese luidt als volgt:

H0 = er is geen significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

H1 = er is wel een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

Er zijn 158 kuiluitslagen meegenomen in deze analyse waarvan 79 behandeld met SSFC en 79 onbehandeld. De Pearson Chi-Square is .018. Doordat het kleiner is dan .050 is er sprake van een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van graskuilen met SSFC en het boterzuurgehalte. Hierdoor wordt H1 aangenomen en H0 verworpen.

3.3 Deelvraag 2: Wat is het effect van SiloSolve FC op factoren die invloed hebben op de broeigevoeligheid van de graskuilen?

Azijnzuur is een belangrijk zuur wat als functie met name broeieremming heeft tijdens het uitkuilen. In tabel 5 is te zien dat uit de onafhankelijke T-toets blijkt dat er bij het azijnzuur gehalte een significant verschil aangetoond is. Dit geldt niet voor de broeigevoeligheid index, er is wel aanzienlijk verschil zichtbaar tussen de gemiddelde waarden.

Tabel 5 Azijnzuur en broeigevoeligheid index

	Behandeling	Gemiddelde	Significantie
Azijnzuur	SSFC	13,84	.022 Significant
	Onbehandeld	10,82	
Broeigevoeligheid index	SSFC	24,75	.249
	Onbehandeld	36,66	

Om een indicatie te krijgen waarom de broeigevoeligheid index geen significant verschil laat zien bij de onafhankelijke t-toets, zijn ook bij deze deelvraag beide factoren opgedeeld in 3 klassen. Elke factor heeft een bepaalde spreiding, binnen deze spreiding zijn 3 klassen opgesteld dit is te zien in tabel 6.

Tabel 6 Azijnzuur en broeigevoeligheid index opgedeeld in klassen

Factor	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Pearson Chi-Square
Azijnzuur	3 – 11	12 – 19	20 - 27	.001
Broeigevoeligheid index	1 – 19	20 – 38	39 - 57	.000

Door een Chi-kwadraattoets uit te voeren voor azijnzuur en de broeigevoeligheid index kunnen de klassen onderling vergeleken worden. De Chi-kwadraattoets berekend het verschil tussen het verwachte aantal kuilen in een bepaalde klasse en het werkelijke aantal kuilen in dezelfde klasse. Uit de analyse van de Chi-kwadraattoets blijkt dat voor zowel de azijnzuur als de broeigevoeligheid index klasse 1 en 3 significant zijn, klasse 2 is niet significant.

Azijnzuur

De nulhypothese luidt als volgt:

H0 = er is geen significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

H1 = er is wel een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

Er zijn 158 kuiluitslagen meegenomen in deze analyse waarvan 79 behandeld met SSFC en 79 onbehandeld. De Pearson Chi-Square is .001. Doordat het kleiner is dan .050 is er sprake van een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van graskuilen met SSFC en het azijnzuur gehalte. Hierdoor wordt H1 aangenomen en H0 verworpen.

Broeigevoeligheid index

De nulhypothese luidt als volgt:

H0 = er is geen significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

H1 = er is wel een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

Er zijn 158 kuiluitslagen meegenomen in deze analyse waarvan 79 behandeld met SSFC en 79 onbehandeld. De Pearson Chi-Square is .000. Doordat het kleiner is dan .050 is er sprake van een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van graskuilen met SSFC en de broeigevoeligheid index. Hierdoor wordt H1 aangenomen en H0 verworpen.

3.4 Deelvraag 3: Wat is het effect van SiloSolve FC op de NH3 fractie in de graskuilen?

NH3 geeft de hoeveelheid afbraak van eiwit aan tijdens het conserveren, hoe hoger de NH3 hoe meer eiwit er is afgebroken. Tabel 7 geeft weer dat uit de onafhankelijke t-toets blijkt dat de gemiddelde NH3 fractie bij SSFC lager is. Er is geen significant verschil aangetoond tussen wel of geen behandeling.

Tabel 7 NH3 fractie

	Behandeling	Gemiddelde	Significantie
NH3 fractie	SSFC	7,48	.107
	Onbehandeld	7,59	

Om een indicatie te krijgen waarom de NH3 fractie geen significant verschil laat zien bij de onafhankelijke t-toets, is ook bij deze deelvraag de factor opgedeeld in 3 klassen. Binnen de NH3 fracties is er een bepaalde spreiding, binnen deze spreiding zijn 3 klassen opgesteld dit is te zien in tabel 8. Door een Chi-kwadraattoets uit te voeren voor de NH3 fractie kunnen de klassen onderling vergeleken worden. De Chi-kwadraattoets berekend het verschil tussen het verwachte aantal kuilen in een bepaalde klasse en het werkelijke aantal kuilen in dezelfde klasse. Op deze manier kan er gekeken worden of een bepaalde klasse zorgt voor wel of geen significant verschil tussen de

behandelde SSFC en onbehandelde kuilen. Uit de analyse van de Chi-kwadraattoets blijkt dat voor alle klassen geldt dat er geen significant verschil is aangetoond.

Tabel 8 NH3 fractie in klassen

Factor	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Pearson Chi-Square
NH3 fractie	5 – 7	8 – 9	10 – 11	.392

NH3 fractie

De nulhypothese luidt als volgt:

H0 = er is geen significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

H1 = er is wel een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

Er zijn 158 kuiluitslagen meegenomen in deze analyse waarvan 79 behandeld met SSFC en 79 onbehandeld. De Pearson Chi-Square is .392. Doordat het groter is dan .050 is er geen sprake van een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van graskuilen met SSFC en de NH3 fractie. Hierdoor wordt H0 aangenomen en H1 verworpen.

3.5 Deelvraag 4 Wat is het effect van SiloSolve FC op de smaak van de graskuilen?

Er zijn twee factoren in een graskuil die voornamelijk de smakelijkheid bepalen, dit zijn de suikers en het melkzuur. In tabel 9 is te zien dat de gemiddelde waarden van melkzuur en suiker sterk verschillen tussen de behandelingen, echter blijkt uit de onafhankelijke t-toets dat er geen significant verschil aangetoond kan worden.

Tabel 9 Melkzuur en suiker

	Behandeling	Gemiddelde	Significantie
Melkzuur	SSFC	41,77	.200
	Onbehandeld	34,18	
Suiker	SSFC	85,29	.697
	Onbehandeld	110,33	

Om een indicatie te krijgen waarom de gemiddeldes van melkzuur en suiker in de kuil sterk verschillen, maar de onafhankelijke t-toets geen significant verschil laat zien, wordt er ook bij deze deelvraag de Chi-kwadraattoets uitgevoerd. De factoren worden opgedeeld in drie klassen. De verdeling van de klassen is te zien in tabel 10.

Door een Chi-kwadraattoets uit te voeren voor melkzuur en suiker kunnen de klassen onderling vergeleken worden. De Chi-kwadraattoets berekend het verschil tussen het verwachte aantal kuilen in een bepaalde klasse en het werkelijke aantal kuilen in dezelfde klasse. Op deze manier kan er gekeken worden of een bepaalde klasse zorgt voor wel of geen significant verschil tussen de

behandelde SSFC en onbehandelde kuilen. Uit de analyse van de Chi-kwadraattoets blijkt dat er bij melkzuur voor alle klassen een significant verschil is aangetoond. Voor suiker geldt dat er voor klasse 1 en 3 een significant verschil aangetoond wordt en voor klasse 2 niet.

Tabel 10 Melkzuur en suiker in klassen

Factor	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Pearson Chi-Square
Melkzuur	9 – 32	33 – 55	56 – 78	.006
Suiker	23 – 81	82 – 139	140 – 197	.002

Melkzuur

De nulhypothese luidt als volgt:

H0 = er is geen significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

H1 = er is wel een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

Er zijn 158 kuiluitslagen meegenomen in deze analyse waarvan 79 behandeld met SSFC en 79 onbehandeld. De Pearson Chi-Square is .006. Doordat het kleiner is dan .050 is er sprake van een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van graskuilen met SSFC en het melkzuur gehalte. Hierdoor wordt H1 aangenomen en H0 verworpen.

Suiker

De nulhypothese luidt als volgt:

H0 = er is geen significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

H1 = er is wel een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van een graskuil met SiloSolve FC.

Er zijn 158 kuiluitslagen meegenomen in deze analyse waarvan 79 behandeld met SSFC en 79 onbehandeld. De Pearson Chi-Square is .002. Doordat het kleiner is dan .050 is er sprake van een significant verschil tussen het wel of niet behandelen van graskuilen met SSFC en het suikergehalte. Hierdoor wordt H1 aangenomen en H0 verworpen.

4. Discussie

In dit hoofdstuk worden twee zaken besproken. De resultaten van het onderzoek, deze worden per deelvraag uitgewerkt en toegelicht. Vervolgens wordt er een reflectie gegeven over hoe het onderzoek verlopen is. De doelstelling van het onderzoek is om te onderzoeken wat het effect van het inkuilmiddel SiloSolve FC (SSFC) is op de conservering en broeigevoeligheid van graskuilen. SSFC is een inkuilmiddel die zowel homofermentatieve als heterofermentatieve bacteriën bevat. Het is een combinatie van de bacteriestammen *Lactococcus Lactis* O-224 en *Lactobacillus Buchneri* DSM 22501 (Chr. Hansen Holding A/S, 2021). De combinatie van deze stammen versnelt het proces om de kuil stabiel te maken en verbetert de fermentatie om de groei van schimmels en gisten te remmen (Copani et al., 2018).

De verwachting is dus dat de groepen kuilen die behandeld zijn met SSFC een positief effect hebben op de factoren die invloed hebben op de broeigevoeligheid en de conservering van een graskuil.

4.1 Deelvraag 1

De eerste deelvraag luidt als volgt: wat is het effect van SiloSolve FC op de factoren die invloed hebben op de conservering van de graskuilen?

Verschillende factoren in een graskuil hebben invloed op de conservering. Met name de zuren melkzuur en boterzuur hebben invloed op de conservering. Door voldoende melkzuur zal de pH dalen wat gunstig is voor het conserveringsproces. De conserveringsindex is een berekend kengetal van Eurofins Agro die aangeeft hoe de conservering verlopen is. Om te onderzoeken wat de invloed van het SSFC op deze factoren is, is er in hoofdstuk 3.2 middels de Chi-kwadraattoets een analyse gemaakt.

Uit deze analyse blijkt dat er voor boterzuur, melkzuur, pH en de conserveringsindex een significant verschil aangetoond is bij het wel of niet behandelen van de graskuil. Dit komt omdat de Pearson Chi-Square voor alle vier de factoren kleiner is dan .050. Het resultaat is dat de behandelde kuilen met SSFC significant lager scoren voor het boterzuur en pH gehalte en significant hoger scoren voor het melkzuur gehalte en de conserveringsindex.

De behandeling van SSFC heeft een positief effect op het boterzuur, melkzuur, pH gehalte en de conserveringsindex. Het boterzuur gehalte is lager wat positief is, omdat een hoog boterzuur gehalte een negatief effect heeft op de conservering van een graskuil (Van Schooten et al., 2005). Een hoger melkzuur gehalte zorgt voor een lagere pH wat een positief effect heeft op het verbeteren en versnellen van het conservering proces.

4.2 Deelvraag 2

Deelvraag 2 luidt als volgt: wat is het effect van SiloSolve FC op de factoren die invloed hebben op de broeigevoeligheid van de graskuilen?

Azijnzuur is een belangrijk zuur, een graskuil maakt niet altijd voldoende azijnzuur aan. Een inkuilmiddel met de bacterie stam *Lactobacillus Buchneri* kan de productie van azijnzuur stimuleren. Azijnzuur is geen smakelijk zuur, dus een overmaat aan azijnzuur kan de voeropname doen verminderen. Uit onderzoek van (Kung et al., 2003) blijkt dat de voeropname van een groep koeien gevoerd met een kuil die behandeld is met een *Lactobacillus Buchneri* niet lager is dan de controle groep. Opvallend is wel dat de melkproductie hoger is met dezelfde droge stof opname.

Broeigevoeligheid index is een kengetal berekend door Eurofins Agro die aangeeft hoe broeigevoelig de graskuil is. De aanwezigheid van voldoende azijnzuur is belangrijk om broei tegen te gaan, tevens is azijnzuur ook een zuur die gisten en schimmels tegengaat.

Om te onderzoeken wat de invloed van SSFC op het azijnzuur en de broeigevoeligheid index is, is er in hoofdstuk 3.3 middels de Chi-kwadraattoets een analyse gemaakt. Uit deze analyse blijkt dat er voor zowel azijnzuur als de broeigevoeligheid index een significant verschil aangetoond is bij het wel of niet behandelen van de graskuil. Dit komt omdat de Pearson Chi-Square voor azijnzuur en de broeigevoeligheid index kleiner is dan .050. Het resultaat is dat de behandelde kuilen met SSFC significant lager scoren voor de broeigevoeligheid index en significant hoger scoren voor het azijnzuur gehalte.

De behandeling van SSFC heeft een positief effect op het azijnzuur gehalte en de broeigevoeligheid index. Een hoger azijnzuur gehalte zorgt voor een lagere kans op schimmelvorming en broei tijdens het uitkuilen. Azijnzuur is een belangrijke factor voor de broeigevoeligheid index die door voldoende azijnzuur lager wordt. Hoe lager de index hoe minder kans op broei.

4.3 Deelvraag 3

Deelvraag 3 luidt als volgt: wat is het effect van SiloSolve FC op de NH3 fractie in de graskuilen?

NH3 geeft de hoeveelheid afbraak van eiwit tijdens het conserveren weer, dit is het verschil in procenten tussen het ruw eiwit totaal en ruw eiwit op de kuilanalyse. Bij een hoog % NH3 kan er geconcludeerd worden dat er veel eiwit verloren is gegaan wat minder benutbaar is dan ruw eiwit.

Om te onderzoeken wat de invloed van SSFC op de NH3 fractie is, is er in hoofdstuk 3.4 middels de Chi-kwadraattoets een analyse gemaakt. Uit deze analyse blijkt dat er geen significant verschil is aangetoond bij het wel of niet behandelen van de graskuilen met SSFC. Dit komt omdat de Pearson Chi-Square voor de NH3 fractie groter is dan .050. Het resultaat is dus dat de kuilen die behandeld zijn met SSFC niet lager of hoger scoren voor NH3 fractie dan de onbehandelde kuilen.

De behandeling met SSFC heeft dus geen positief, maar ook geen negatief effect gehad op de NH3 fractie. Een positief effect zou zijn als de NH3 fractie in % lager zou zijn bij SSFC kuilen, dit zou aangeven dat er minder eiwit afgebroken wordt.

4.4 Deelvraag 4

Deelvraag 4 luidt als volgt: wat is het effect van SiloSolve FC op de smaak van de graskuilen?

Suiker en melkzuur zijn voornamelijk de factoren die de smakelijkheid van een graskuil bepalen. Voor de conservering is het gewenst dat er voldoende suikers aanwezig zijn tijdens het inkuilen zodat ze als brandstof kunnen dienen voor de productie van melkzuur. Melkzuur is smakelijk en een belangrijke factor in het conserveringsproces. Melkzuur is sterker melk drijvend dan suiker, maar voor de vorming van melkzuur is in het conserveringsproces suiker noodzakelijk (Knaap, van der, 2013).

Om te onderzoeken wat de invloed van SSFC op het melkzuur en suiker gehalte is, is er in hoofdstuk 3.5 middels de Chi-kwadraattoets een analyse gemaakt. Uit deze analyse blijkt dat een significant verschil is aangetoond bij het welk of niet behandelen van de graskuilen met SSFC. Dit is te zien aan

de Pearson Chi-Square voor suiker en melkzuur die beide kleiner zijn dan .050. Het resultaat is dat het melkzuur gehalte bij SSFC kuilen hoger is en dat het suiker gehalte bij SSFC kuilen lager is.

De behandeling met SSFC heeft een positief effect gehad. SSFC stimuleert de kuil om suikers om te zetten in melkzuur en een deel azijnzuur. Uit de Chi-kwadraattoets blijkt dat dit goed gelukt is. Het suiker gehalte is significant lager en het melkzuur gehalte is significant hoger. En aangezien beide factoren smakelijk zijn, is er bij de omzetting van suikers naar melkzuur geen smaakverlies.

4.5 Reflectie

Het onderzoeksproces is goed verlopen. Om te beginnen is er een plan van aanpak opgesteld, wat wordt er onderzocht? Welke benodigdheden zijn hiervoor nodig en hoe kan dit het beste onderzocht worden? In overleg met dhr. Westerhof van ForFarmers is dit onderzoek opgesteld. De onderzoeksvraag is opgesteld en de data die nodig was voor het onderzoek is beschikbaar gesteld door ForFarmers. Dit betreft de datasets omtrent de kuiluitslagen van onbehandelde kuilen en behandelde kuilen met SSFC, dit is ook gelijk een aandachtspunt. In het begin was het onduidelijk welke kuilen er wel of niet behandeld zijn met het inkuilmiddel. Deze data was niet allemaal paraat en moest grotendeels door de buitendienst teruggekoppeld worden. Hierdoor is wat tijd verloren gegaan.

Bij de 79 behandelde SSFC kuilen zijn zo goed als mogelijk 79 identieke kuilen gezocht zodat het onderzoek zo betrouwbaar mogelijk opgezet wordt. Er zijn veel factoren die invloed hebben op de conservering en broeigevoeligheid van graskuilen, het milieu speelt hierin een grote factor. Hoe is het gras in de kuil gekomen? Het inkuilproces bepaalt voor een groot deel hoe snel de conservering op gang zal komen. Dit is niet in het onderzoek meegenomen, aangezien hierbij teveel factoren in meespelen. De dichtheid van de graskuil en de dosering van het inkuilmiddel zijn wel belangrijke factoren voor het slagen van de conservering.

Door de geselecteerde kuilen in de onbehandelde groep te selecteren op maaidatum, postcode, droge stof en ruw eiwit gehalte zijn er met zoveel mogelijk factoren rekening gehouden. Doordat de kuilen bijna identiek zijn, is de betrouwbaarheid van het onderzoek ondanks de invloeden uit het milieu hoog.

5. Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt de conclusie van het onderzoek beschreven en vervolgens zullen er een aantal aanbevelingen beschreven worden. In dit onderzoek is gezocht naar het antwoord op de hoofdvraag: “Wat is het effect van het inkuilmiddel SiloSolve FC (SSFC) op de conservering van graskuilen geoogst in april, mei en juni 2020?” Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn er deelvragen opgesteld, in 5.1 staat de conclusie van de deelvragen. Er is onderzoek gedaan naar het effect van een behandeling met het inkuilmiddel SiloSolve FC bij graskuilen. Voor het onderzoek zijn er twee groepen van ieder 79 graskuilen samengesteld, één groep behandeld met SSFC en de andere groep is onbehandeld. De gegevens komen uit een dataset met 3276 graskuilen, beschikbaar gesteld door ForFarmers. Via Microsoft Excel zijn de groepen samengesteld en vervolgens met behulp van SPSS geanalyseerd en is er gekeken naar eventuele significante verschillen tussen de groepen. Er is gebruik gemaakt van de Chi-kwadraattoets om de resultaten statistisch te toetsen.

5.1 Conclusie per deelvraag

Deelvraag 1: Wat is het effect van SiloSolve FC op factoren die invloed hebben op de conservering van de graskuilen?

Voor deze deelvraag is er gekeken naar het verschil van een behandeling met SSFC en factoren die invloed hebben op de conservering. Factoren die sterk invloed hebben op de conservering zijn boterzuur, melkzuur en pH. De behandeling met SSFC resulteert in significant hogere melkzuur gehalten in graskuilen, een logisch ander resultaat is dat hierdoor het pH gehalte significant lager is bij graskuilen behandeld met SSFC. Het boterzuur gehalte bij graskuilen behandeld met SSFC is lager dan bij de onbehandelde kuilen. De conserveringsindex, een berekend getal van Eurofins Agro is significant hoger getest bij SSFC kuilen. Dit is een indicatie of het conserveringsproces geslaagd is.

SSFC heeft een positief effect op de factoren die invloed hebben op de conservering van een graskuil.

Deelvraag 2: Wat is het effect van SiloSolve FC op factoren die invloed hebben op de broeigevoeligheid van de graskuilen?

Azijnzuur heeft sterk invloed op de broeigevoeligheid van graskuilen. Daarnaast is er een kengetal van Eurofins Agro die de broeigevoeligheid samenvat: de broeigevoeligheid index. Uit onderzoek blijkt dat azijnzuur significant hoger is bij graskuilen die behandeld zijn met SSFC. Dit is één van de redenen dat de broeigevoeligheid index significant positief beïnvloed is door de behandeling met SSFC. In het geval van broeigevoeligheid zijn de waardes significant lager, wat betekent dat er een kleinere kans op groei is.

SSFC heeft een positief effect op de factoren die invloed hebben op de broeigevoeligheid van een graskuil.

Deelvraag 3: Wat is het effect van SiloSolve FC op de NH3 fractie in de graskuilen?

NH3 fractie geeft de hoeveelheid afgebroken eiwit weer in procenten. Uit onderzoek blijkt dat een behandeling met SSFC geen effect heeft op de NH3 fractie in graskuilen.

Deelvraag 4: Wat is het effect van SiloSolve FC op de smaak van de graskuilen?

Suiker en melkzuur zijn twee factoren die voornamelijk de smakelijkheid van een graskuil bepalen. Uit het onderzoek kan de conclusie getrokken worden dat SSFC een goede werking heeft gehad op de graskuilen. Het suikergehalte is significant lager bij de SSFC kuilen en het melkzuur gehalte is significant hoger. Dit is een positief effect aangezien melkzuur naast erg smakelijk ook noodzakelijk is voor een goede conservering en sterker melk drijvend is dan suiker.

5.2 Conclusie op de hoofdvraag

De hoofdvraag van het onderzoek luidt: “Wat is het effect van het inkuilmiddel SiloSolve FC (SSFC) op de conservering van graskuilen geoogst in april, mei en juni 2020?”

Met de resultaten uit het onderzoek kan er geconcludeerd worden dat een behandeling van graskuilen met het inkuilmiddel SiloSolve FC een sterk positief effect laat zien. Voor meerdere factoren die invloed hebben op de conservering en broeigevoeligheid is er een significant verschil aangetoond.

Een opmerking hierbij is dat de SiloSolve FC geen effect heeft gehad op de NH₃ fractie in de graskuilen uit het onderzoek.

5.3 Aanbevelingen

Een aantal aanbevelingen zijn uit het onderzoek naar voren gekomen. Ten eerste heeft de dichtheid van een kuil veel invloed op de conservering, hoe meer zuurstof er in de kuil achter blijft, hoe langer het duurt voordat de kuil stabiel is en het conserveringsproces kan beginnen. De dichtheid van de kuilen was niet bekend, dit is wel een punt wat veel helderheid en extra betrouwbaarheid kan brengen.

Ten tweede een aanbeveling om de dosering van het inkuilmiddel mee te nemen in het onderzoek. Er is niet bekend of er verschil in dosering zat tussen de graskuilen. Mogelijk gebruiken bepaalde veehouders een hogere dosering als andere veehouders.

Voor een vervolgonderzoek is het interessant om naast bovengenoemde punten ook het inkuilmanagement in het onderzoek te verwerken. Hierdoor kunnen de verschillen tussen het inkuilmanagement meegenomen worden in de beoordeling.

Hoe meer aantallen er beschikbaar zijn voor onderzoek hoe specifiek er iets onderzocht kan worden, hoe hoger de betrouwbaarheid wordt. Veel aantallen blijft altijd een belangrijk punt voor onderzoek.

Aanbevolen wordt om dit onderzoek te vervolgen. Het vergroten van de aantallen en daarbij data uitbreiding (verbreding van de gegevens, denk aan kuildichtheid, inkuilmanagement). De dosering van het inkuilmiddel zal in kaart gebracht moeten worden om specifiek te kunnen onderzoeken. Hierdoor kunnen er wellicht verbanden gelegd worden tussen bepaalde doseringen.

Bibliografie

Agrio Uitgeverij B.V. (2019, 2 augustus). *Tips voor een optimale graskuil* | *Melkvee.nl - Nieuws en kennis voor de melkveehouder*. Melkvee.nl. <https://www.melkvee.nl/artikel/211237-tips-voor-een-optimale-graskuil/>

Barenbrug Holland BV. (2021). *Bonsilage Plus - Bespaar op uw krachtvoer kosten - melkveehouder - inkuilen*. Copyright (C) 2021 Barenbrug. <https://www.barenbrug.nl/bonsilage-plus>

BeterRuwvoer. (2020, 23 maart). *MAGNIVA Platinum 2*. <https://www.beterruwvoer.nl/ruwvoerpartners/ruwvoerverbeteraar-magniva/magniva-platinum-2/>

CHEN, L., YUAN, X. J., LI, J. F., WANG, S. R., DONG, Z. H., & SHAO, T. (2017). Effect of lactic acid bacteria and propionic acid on conservation characteristics, aerobic stability and in vitro gas production kinetics and digestibility of whole-crop corn based total mixed ration silage. *Journal of Integrative Agriculture*, 16(7), 1592–1600. [https://doi.org/10.1016/s2095-3119\(16\)61482-x](https://doi.org/10.1016/s2095-3119(16)61482-x)

Chr. Hansen Holding A/S. (2021). *SILOSOLVE® FC*. Chr. Hansen. <https://www.chr-hansen.com/en/animal-health/cards/product-cards/silosolve-fc-eu>

Copani, G., Milora, N., Bryan, K. A., Nielsen, N. G., & Witt, K. L. (2018, juli). *Fermentation and aerobic stability of grass and grass-legume silages ensiled for 14 days*. Chr. Hansen A/S. https://www.researchgate.net/publication/328732541_Fermentation_and_aerobic_stability_of_grass_and_grass-legume_silages_ensiled_for_14_days

Corteva agriscience. (2021). *MAXIMAAL RENDEMENT UIT EIGEN RUWVOER*. <https://www.corteva.nl/content/dam/dpagco/corteva/eu/nl/nl/files/maiszaden-en-inkuilmiddelen/inkuilmiddelen/2021/CORTEVA%20PIONEER%20INOCULANTEN%202021%20web.pdf>

- Driehuis, F., Oude Elferink, S. J. W. H., & Van Wikselaar, P. G. (2001). Fermentation characteristics and aerobic stability of grass silage inoculated with *Lactobacillus buchneri*, with or without homofermentative lactic acid bacteria. *Grass and Forage Science*, 56(4), 330–343.
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1365-2494.2001.00282.x?casa_token=XMrd5tZ49BIAAAAA%3Ax3u4ziaEl6U10KY2LefHI0aDPQ-xZ1TXYYriMPQOMwe2F5LGIZp774VKvVQxbweN5FMujFOyTBnw
- Driehuis, F., Wilkinson, J., Jiang, Y., Ogunade, I., & Adesogan, A. (2018). Silage review: Animal and human health risks from silage. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4093–4110.
<https://doi.org/10.3168/jds.2017-13836>
- Ecosyl. (2021). *Ecosyl producten - inkuilmiddelen voor verschillende gewassen, inkuilmethoden en drogestofgehaltes*. <https://nl.ecosyl.com/producten?filter=Gras>
- Eekeren, van, N. (2000). *Suiker in gras en graskuilen*. Wageningen University & Research.
<https://edepot.wur.nl/116203>
- Eurofins Agro. (2020, 23 april). *Maaimoment bepaalt eiwitopbrengst*. <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/maaimoment-bepaalt-eiwitopbrengst>
- EuroFins Agro. (2021). *Azijnzuur*. <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/azijnzuur>
- Eurofins Agro. (2021a). *Boterzuur en boterzuurbacteriën*. <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/boterzuur-en-boterzuurbacterien>
- Eurofins Agro. (2021b). *Broei en broeigevoeligheid in kuil*. <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/broei-broeigevoeligheid-kuilvoer>
- Gollenbeek, L. (2016). *Bodemtemperatuur en voorjaarsbemesting grasland*. Verantwoorde Veehouderij. <https://www.verantwoordeveehouderij.nl/show/Bodemtemperatuur-en-voorjaarsbemesting-grasland.htm>

Hogenkamp, W. (2021, 9 april). *Sturen op een lager eiwitgehalte in graskuil*. Boerderij.

<https://www.boerderij.nl/sturen-op-een-lager-eiwitgehalte-in-graskuil>

Jatkauskas, J., & Vrotniakiene, V. (2011). The effects of silage inoculants on the fermentation and aerobic stability of legume-grass silage. *The effects of silage inoculants on the fermentation and aerobic stability of legume-grass silage*, 4 (98)(ISSN 1392–3196), 367–374.

[http://193.219.178.8/tomai/98\(4\)tomas/98_4_tomas_str4.pdf](http://193.219.178.8/tomai/98(4)tomas/98_4_tomas_str4.pdf)

Jatkauskas, J., Vrotniakiene, V., Ohlsson, C., & Lund, B. (2013). The effects of three silage inoculants on aerobic stability in grass, clover-grass, lucerne and maize silages. *Agricultural and Food Science*, 22(1), 137–144. <https://doi.org/10.23986/afsci.6698>

Knaap, van der, J. (2013, maart). *Melkzuur in kuilen onderschat*. Veeteelt.

<https://edepot.wur.nl/252976>

Koopman, W. (2014, maart). *Inkuilmiddel als puntje op de i*. Veeteelt.

<https://edepot.wur.nl/297818#:~:text=Ze%20zetten%20suikers%20uit%20het,de%20kuil%20waardoor%20rottingsprocessen%20stoppen.&text=Afhankel%C4%B3k%20van%20het%20drogestofpercentage%20stagneert,De%20kuil%20is%20dan%20stabiel.>

Kung, L., Taylor, C., Lynch, M., & Neylon, J. (2003). The Effect of Treating Alfalfa with *Lactobacillus buchneri* 40788 on Silage Fermentation, Aerobic Stability, and Nutritive Value for Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 86(1), 336–343. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(03\)73611-x](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(03)73611-x)

Kuoppala, K., Rinne, M., Ahvenjärvi, S., Nousiainen, J., & Huhtanen, P. (2010). The effect of harvesting strategy of grass silage on digestion and nutrient supply in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93(7), 3253–3263. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-3013>

Langston, C., Wiseman, H., Gordon, C., Jacobson, W., Melin, C., Moore, L., & McCalmont, J. (1962).

Chemical and Bacteriological Changes in Grass Silage during the Early Stages of Fermentation

I. Chemical Changes. *Journal of Dairy Science*, 45(3), 396–402.

[https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(62\)89404-1](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(62)89404-1)

Latsch, R., & Sauter, J. (2013). Comparison of methods for determining the density of grass silage.

Agricultural and Food Science, 22(1), 189–193. <https://doi.org/10.23986/afsci.6700>

Melkveebedrijf. (2017, 10 juli). *Hoog RAS-gehalte in ruwvoer leidt tot meer schade dan*

melkveehouders denken. Melkveebedrijf.nl. [https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-](https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-melkvee/krachtvoer/hoog-ras-gehalte-in-ruwvoer-leidt-tot-meer-schade-dan-melkveehouders-denken/)

[melkvee/krachtvoer/hoog-ras-gehalte-in-ruwvoer-leidt-tot-meer-schade-dan-](https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-melkvee/krachtvoer/hoog-ras-gehalte-in-ruwvoer-leidt-tot-meer-schade-dan-melkveehouders-denken/)

[melkveehouders-denken/](https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-melkvee/krachtvoer/hoog-ras-gehalte-in-ruwvoer-leidt-tot-meer-schade-dan-melkveehouders-denken/)

Schooten, van, H., & Philipsen, B. (2010, december). *Effect van inkuilmanagement op emissie van*

broeikasgassen op bedrijfsniveau (Rapport 403). Wageningen UR Livestock Research.

<https://edepot.wur.nl/167172>

Stienezen, I. (2012, september). *Maaitijdstip bepaalt kwaliteit van graskuil*. Veeteelt.

<https://edepot.wur.nl/233626>

Trouw Nutrition. (2017, 13 april). *De belangrijkste tips voor een goede graskuil*. Trouw Nutrition

Benelux. [https://www.trouwnutrition.nl/News/de-belangrijkste-tips-voor-een-goede-](https://www.trouwnutrition.nl/News/de-belangrijkste-tips-voor-een-goede-graskuil/1553492)

[graskuil/1553492](https://www.trouwnutrition.nl/News/de-belangrijkste-tips-voor-een-goede-graskuil/1553492)

Van Schooten, H., Slaghuis, B., Wemmenhove, H., Vissers, M., & Daus, H. (2005). *Sporen van*

boterzuurbacteriën; plaaggeest van kuil tot kaas. Animal Sciences Group.

<https://edepot.wur.nl/18649>

Yitbarek, M. B., & Tamir, B. (2014). Silage Additives: Review. *Open Journal of Applied Sciences*, 04(05),

258–274. <https://doi.org/10.4236/ojapps.2014.45026>

Zom, R. L. M., Abbink, G. W., & Schooten, van, H. A. (2013, maart). *Juiste bepaling van de dichtheid van ingekuild ruwvoer voor de voorraadberekening van BEX en BEP* (Rapport 677).

Wageningen UR Livestock Research. <https://edepot.wur.nl/283641>

Bijlage 1 Gegevensoverzicht kuiluitslagen SiloSolve FC

City	Parte	Feed	Feed1	Rauw	MauingDate	Sauw	DS	RWE	RC	RAS	NDF	ADF	ADL	OS	VCOOS	VOS	FOS	NH3F	PH	N03	Beter	Azijs	Melk	Sui	Cannd	Braai	va
1	TERWOL	7396 NM	vaarikuil 1e en 2e rondo (202	Ruuvooi	Grakuil	22-5-2020 00:00	Eurafin	598	140	240	81	497	254	21	919	78,1	718	620	6	5,4	1,5	0,5	6	16	132	82	50
1	HARREV	7135 JN	kuil 1e rondo 2020	Ruuvooi	Grakuil	29-4-2020 00:00	Eurafin	466	140	224	88	428	241	14	912	82,8	755	646	7	4,6	1,6	1,3	12	37	88	91	18
1	Dankerb	9435 TG	zila 1 f rone (2020)	Ruuvooi	Grakuil	14-5-2020 00:00	Eurafin	408	141	230	81	438	251	14	919	80,4	739	620	8	4,4	0,7	0,2	24	74	72	99	1
1	HEEG	8621 JC	kuil 1 kleine 1e rone (2020)	Ruuvooi	Grakuil	19-5-2020 00:00	Eurafin	581	142	249	97	507	270	25	903	75	677	579	5	5,3	1,3	0,5	9	17	113	87	44
1	WIJNVEJ	9241 WL	vaar 1e f rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	24-5-2020 00:00	Eurafin	567	142	251	85	495	267	20	915	78,6	719	620	7	5,1	0,3	0,5	9	21	115	87	38
1	ZIERIKZJ	4301 TA	Slouf 4-2020	Ruuvooi	Grakuil	31-5-2020 00:00	Eurafin	577	143	238	113	474	256	25	887	76,6	679	578	5	5,5	0,8	0,5	6	13	114	82	52
1	HALLE	7025 DL	meikuil 2020	Ruuvooi	Grakuil	19-5-2020 00:00	Eurafin	500	143	249	85	481	270	16	915	80,7	738	626	8	4,8	0,9	1	18	42	72	95	12
1	ZELHEM	7021 JA	tweede rondo 2020	Ruuvooi	Grakuil	27-5-2020 00:00	Eurafin	456	143	247	90	467	263	18	910	76,8	699	589	8	4,7	1,1	1,5	20	42	102	96	8
1	HEEG	8621 JC	Kuil 2e rone (2020)	Ruuvooi	Grakuil	19-6-2020 00:00	Eurafin	552	144	264	118	535	294	31	882	69,6	614	515	6	4,9	1,4	0,5	8	23	73	85	35
1	WIJNVEJ	9241 WL	midden 1e f rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	14-5-2020 00:00	Eurafin	554	145	234	86	474	250	19	914	79,8	729	631	8	5,1	1,8	0,5	12	25	136	87	33
1	Dronten	9251 PB	zila 5 achter rone 1 (2020)	Ruuvooi	Grakuil	5-5-2020 00:00	Eurafin	421	146	239	93	449	255	15	907	81,8	742	625	8	4,5	1,1	0,1	27	78	42	100	1
1	Oldokel	9421 DD	zila 1e en 2e rone (2020)	Ruuvooi	Grakuil	17-5-2020 00:00	Eurafin	462	147	226	83	454	245	16	917	79,5	729	619	6	4,5	0,4	1,5	17	66	129	94	6
1	BELTRU	7156 RE	kuil 1. 2020	Ruuvooi	Grakuil	4-5-2020 00:00	Eurafin	403	148	237	104	473	256	15	896	80,4	720	595	8	4,4	1,6	0,3	23	64	48	98	1
1	VELP HB	5363 VB	Kuil 2 2020	Ruuvooi	Grakuil	8-6-2020 00:00	Eurafin	584	149	254	94	503	273	22	906	76,2	690	592	6	5,4	2,8	0,5	7	11	135	84	49
1	BECK GE	7037 ON	kuil 2 2020 1e rone	Ruuvooi	Grakuil	27-4-2020 00:00	Eurafin	538	150	244	80	476	260	17	920	79,9	735	631	7	4,8	2,8	0,5	9	43	88	87	30
1	HAASKE	7482 PD	kuil 2 2e rone 4 (2020)	Ruuvooi	Grakuil	21-5-2020	Eurafin	490	150	250	87	489	265	18	913	78,4	716	605	7	4,7	1,3	1,1	13	50	79	91	20
1	HALL	6964 BP	1e rone 2020 zila 1	Ruuvooi	Grakuil	6-5-2020 00:00	Eurafin	482	150	241	88	465	257	17	902	78,4	707	595	7	4,7	1,1	1,2	18	45	91	95	10
1	Urotop	9247 TT	1e rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	9-5-2020 00:00	Eurafin	479	150	231	86	439	245	15	914	82,3	752	639	8	4,4	1,5	1	10	55	96	88	20
1	HEGHEM	7255 PW	kuil 2 2e rone	Ruuvooi	Grakuil	3-5-2020 00:00	Eurafin	464	150	246	81	475	266	18	919	79,8	733	622	9	5,1	1,3	2,4	10	31	107	88	40
1	HEEG	8621 JC	Kuil 1 f rone (2020)	Ruuvooi	Grakuil	9-5-2020 00:00	Eurafin	574	151	215	74	441	229	16	926	79,9	740	645	6	5,3	1,6	0,5	4	26	179	80	52
1	ALDTSJ	9064 DB	Sila 1 (2020)	Ruuvooi	Grakuil	17-5-2020 00:00	Eurafin	511	151	215	101	423	227	14	899	80,7	725	624	6	4,9	1	1,1	12	41	159	90	28
1	LARENK	7245 PH	kuil 1 2020	Ruuvooi	Grakuil	9-6-2020 00:00	Eurafin	523	151	239	97	469	260	20	903	78,9	712	603	7	4,9	1,1	0,9	11	24	107	89	29
1	Dronten	9251 PB	zila 5 rone 2e vaar (2020)	Ruuvooi	Grakuil	14-6-2020 00:00	Eurafin	414	151	247	101	473	264	19	899	79,8	717	595	8	4,4	1,4	0,1	18	65	28	95	6
1	Oudega	8614 JE	zila 1 achter (2020)	Ruuvooi	Grakuil	9-5-2020 00:00	Eurafin	408	151	256	104	463	266	20	896	79,3	711	591	8	4,3	0,4	0,2	21	61	52	97	1
1	VASSE	7661 RL	kuil 1 (2020)	Ruuvooi	Grakuil	19-5-2020 00:00	Eurafin	496	152	227	73	443	241	14	927	81,2	753	641	7	4,8	0,9	1,2	12	40	90	90	25
1	EIBERGE	7152 BR	kuil 2e rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	27-4-2020 00:00	Eurafin	502	152	271	78	521	291	21	922	79,9	702	592	7	4,9	3,5	1,2	4	31	80	80	48
1	Dacton	7008 AN	2e Sila 2e rone 1-2-3 (2020)	Ruuvooi	Grakuil	28-5-2020 00:00	Eurafin	490	152	246	97	470	260	18	903	78,4	708	594	7	4,9	1,6	1,5	14	29	100	92	25
1	Ubbena	9492 TB	zila 2 (2020)	Ruuvooi	Grakuil	17-5-2020 00:00	Eurafin	495	153	210	77	430	227	16	923	80,4	742	645	7	5,8	1,8	1,5	13	34	193	71	52
1	HALLE	7025 DN	slouf 2 2020	Ruuvooi	Grakuil	16-5-2020 00:00	Eurafin	448	153	242	100	471	262	16	900	80,1	721	601	8	4,7	1,4	1,7	19	53	64	96	10
1	Oudega	8614 JE	zila 1 vaar (2020)	Ruuvooi	Grakuil	14-6-2020 00:00	Eurafin	414	153	259	87	487	274	22	913	78,1	713	592	9	4,5	0,8	0,7	16	49	69	94	12
1	ENTER	7468 MN	kuil 1 2020	Ruuvooi	Grakuil	6-5-2020 00:00	Eurafin	460	154	217	91	444	230	15	909	81,7	743	637	7	5,7	0,3	1,5	13	32	160	70	51
1	HUMMEI	6999 DE	kuil 1 f rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	3-5-2020 00:00	Eurafin	471	154	251	80	462	256	15	920	80,3	739	622	8	4,6	3,1	0,7	12	63	49	90	20
1	WYTGAA	9099 BP	kuil 1 f rone 2e rone 20 (2020)	Ruuvooi	Grakuil	7-6-2020 00:00	Eurafin	405	154	245	104	461	257	18	896	80	717	594	8	4,5	1,8	0,1	16	56	46	94	13
1	Wijnvee	9241 WL	1e f rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	14-6-2020 00:00	Eurafin	407	154	256	88	482	279	20	912	76,3	696	570	10	4,2	4	1	18	52	25	95	2
1	WIJNVEJ	9241 WL	achter 1e f rone (2020)	Ruuvooi	Grakuil	29-5-2020 00:00	Eurafin	590	155	229	101	469	249	18	899	80,1	720	618	7	5,1	2,8	0,5	9	27	125	87	38
1	Malone	5124 RK	kuil 2-20 (2020)	Ruuvooi	Grakuil	9-6-2020 00:00	Eurafin	584	158	232	95	465	250	16	905	79,4	719	613	6	5,2	1,4	0,5	10	18	142	88	40
1	DREMP	1696 DB	kuil 2 2e rone 1e achter	Ruuvooi	Grakuil	11-5-2020 00:00	Eurafin	482	159	205	85	432	223	13	915	82,2	752	638	7	5,1	1,3	1,6	10	32	125	88	40
1	HARREV	7135 JN	kuil 2 2e rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	28-5-2020 00:00	Eurafin	464	161	251	79	492	264	18	921	78,3	721	615	6	5,4	2,3	0,9	9	27	118	86	47
1	WASPIK	5165 PV	kuil 2 2020	Ruuvooi	Grakuil	10-6-2020 00:00	Eurafin	439	161	261	91	501	279	20	909	77,5	704	592	7	4,8	2,3	1,9	16	48	23	94	20
1	OENE	8167 PR	1e rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	14-5-2020 00:00	Eurafin	484	161	228	89	441	242	15	911	81,6	743	626	8	4,9	0,3	1,4	20	45	84	96	14
1	HARREV	7135 KD	kuil 1 f rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	19-5-2020 00:00	Eurafin	430	161	250	93	480	269	19	907	78,8	715	592	9	4,8	1,7	2,3	14	39	67	92	25
1	LARENK	7245 PE	kuil 1 2020	Ruuvooi	Grakuil	27-4-2020 00:00	Eurafin	409	161	234	93	432	246	15	898	81,8	751	588	10	4,3	1,1	20	67	27	97	1	
1	MARKEL	7475 TC	kuil 1 2020	Ruuvooi	Grakuil	6-5-2020	Eurafin	482	162	233	85	446	239	15	915	81,7	748	634	7	4,7	2,2	1,2	17	56	83	94	12
1	Bierhu	5084 HN	kuil 1 2e rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	19-5-2020 00:00	Eurafin	422	162	246	100	468	260	17	900	79,4	715	591	8	4,5	3,7	0,4	20	56	43	97	4
1	MARKEL	7475 RT	kuil 2e rone 1e 2e 3e 2020	Ruuvooi	Grakuil	5-6-2020	Eurafin	480	163	237	96	468	256	18	904	79,1	715	602	7	4,6	3,5	1,2	12	58	56	90	20
1	MARKEL	7475 MG	kuil 1 2020 zila 4	Ruuvooi	Grakuil	4-6-2020	Eurafin	497	163	239	90	472	262	17	910	79,6	724	607	8	4,8	2,1	1	19	40	90	96	11
1	ZELHEM	7021 JA	aprilkuil 2020	Ruuvooi	Grakuil	29-4-2020 00:00	Eurafin	416	163	221	108	418	236	15	892	81,1	723	602	9	5,2	0,4	3,4	22	37	110	83	29
1	VELP HB	5363 VB	1e rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	5-5-2020 00:00	Eurafin	498	164	234	88	453	255	15	912	81,6	744	633	7	5,1	1,7	1,4	11	35	87	89	37
1	Danqen	5105 AB	zila 5 rone 2020	Ruuvooi	Grakuil	5-5-2020 00:00	Eurafin	483	164	215	88	419	236	14	914	81,8	748	635	8	5,3	1,7	2	9	26	136	83	46
1	DENEKA	7591 FK	kuil 2. 2020	Ruuvooi	Grakuil	25-6-2020 00:00	Eurafin	564	165	260	86	519	282	22	912	76,8	700	593	6	5,1	3,7	0,5	8	33	76	8	

Bijlage 2 Gegevensoverzicht kuiluitslagen onbehandeld

No	City	Part	Feed	Feed	Reus	MoulingDate	Seur	DS	RWE	RC	RAS	NDF	ADF	ADL	OS	VOS	VOS	FOS	NH3F	PH	NH3	Batol	Azijs	Molki	Sui	Canu	Broed	v
2	Dourne	5753 RH	Kuil 2 + 2020	Ruuvae	Graskuil	3-6-2020	Eurafine	579	132	247	90	480	251	18	910	77	701	608	5	5,6	1,8	0,5	12	35	171	89	48	
2	Daezum	9863 TG	Sloufrila 6 (2020)	Ruuvae	Graskuil	15-5-2020	Eurafine	572	134	219	69	435	222	14	931	80,7	751	660	5	5,1	1,2	0,5	7	32	187	84	43	
2	It Hoiden	8724 HS	rila 2 1erne (2020)	Ruuvae	Graskuil	14-5-2020	Eurafine	297	135	254	90	473	276	16	910	80	728	608	9	4,3	2,4	0,5	7	56	62	84	33	
2	Wijnjeur	8456 HC	1of 2ornee achter (2020)	Ruuvae	Graskuil	7-5-2020	Eurafine	556	137	218	86	459	236	20	914	75,5	717	628	6	5,4	1,6	0,5	6	16	182	82	51	
2	ORVELT	9441 TG	kuilvillazone-1 (2020)	Ruuvae	Graskuil	19-5-2020	Eurafine	491	142	225	74	438	243	16	926	80,2	743	635	8	4,6	1,3	0,8	10	44	116	88	24	
2	Houloru	8433 GH	rila 1vaarstel (2020)	Ruuvae	Graskuil	19-6-2020	Eurafine	559	144	266	83	531	288	24	917	74,7	695	596	6	5,4	1,8	0,5	7	21	107	84	49	
2	NIJEBEF	8422 DE	plast 2 (2020)	Ruuvae	Graskuil	14-5-2020	Eurafine	466	145	234	77	464	252	16	923	77,9	719	615	7	4,7	1,6	1,4	11	55	137	89	26	
2	EMSCHE	7544 RD	kuil 1'20xpl2 + 23 bin (2020)	Ruuvae	Graskuil	24-5-2020	Eurafine	592	146	230	87	496	256	19	913	79	721	624	5	5,7	1,7	0,5	5	13	155	77	55	
2	TOLDIJH	7227 NP	2020 2ornee plast 2	Ruuvae	Graskuil	18-5-2020	Eurafine	498	146	192	80	401	214	15	920	82,3	757	656	6	5,2	0,6	1,3	6	22	197	82	49	
2	Vrauser	9077 PM	1ornee (2020)	Ruuvae	Graskuil	19-5-2020	Eurafine	513	146	222	85	452	241	17	915	80,4	736	635	6	5,4	0,3	1,2	5	21	179	77	53	
2	BELTRU	7156 RV	1ornee 2+3, 2020	Ruuvae	Graskuil	15-6-2020	Eurafine	511	146	238	73	482	257	20	927	75,3	726	621	7	5,3	0,5	1,6	7	23	124	83	49	
2	Nieuwer	7912 TK	rila 5ornee 2 (2020)	Ruuvae	Graskuil	7-6-2020	Eurafine	408	146	268	96	509	291	22	904	75,9	686	562	10	4,8	2,5	2,8	16	40	80	94	22	
2	LATHUR	6988 BK	1e 2orn 2020 rila 7	Ruuvae	Graskuil	7-5-2020	Eurafine	468	147	253	88	502	277	24	912	74,5	679	569	8	4,7	2,8	1,3	11	37	94	89	26	
2	EIBERGI	7151 NM	kuil 1ornee 2020	Ruuvae	Graskuil	6-5-2020	Eurafine	400	147	246	83	481	268	21	917	76,1	698	582	11	5,2	2,1	4,9	16	40	143	70	37	
2	GILZE	5126 AZ	kuil 1-20 (2020)	Ruuvae	Graskuil	7-6-2020	Eurafine	584	148	231	79	483	243	17	921	79,7	734	637	6	6	1,7	1,5	15	16	165	78	53	
2	WORKUR	8711 GS	rila 3 1ornee thair (2020)	Ruuvae	Graskuil	19-5-2020	Eurafine	567	148	214	93	436	230	13	907	81	735	637	6	5,7	0,3	0,5	7	14	179	77	54	
2	HOLTEN	7451 NE	kuil 1anderte laag (2020)	Ruuvae	Graskuil	26-4-2020	Eurafine	479	148	220	88	435	240	16	912	81,6	744	634	7	5	0,9	1,6	9	33	114	87	39	
2	WINTER	7108 AB	pl4 2e 3ornee 2020	Ruuvae	Graskuil	31-5-2020	Eurafine	479	148	257	92	486	272	19	908	77,7	706	594	8	4,9	1,9	1,5	11	30	96	89	32	
2	HEELWE	7055 BC	2020 1e on 2ornee	Ruuvae	Graskuil	19-5-2020	Eurafine	461	148	250	96	477	269	17	904	80,1	724	606	8	4,9	1,3	1,9	16	35	88	94	23	
2	ZENDER	7122 LV	2ornee 2020	Ruuvae	Graskuil	19-5-2020	Eurafine	499	149	250	88	484	261	17	912	79,2	722	612	7	4,9	1,9	1,2	14	43	75	92	24	
2	VRAGEI	7134 PK	kuil 1-2020	Ruuvae	Graskuil	24-4-2020	Eurafine	512	149	226	91	453	238	15	909	80	727	625	7	5,5	1	1,9	13	33	153	84	46	
2	Worpe	9005 XH	rila 2 1e bootje 2ornee (2020)	Ruuvae	Graskuil	10-5-2020	Eurafine	474	150	247	110	482	263	20	920	76,3	679	569	8	5,1	1,9	1,9	11	30	110	89	38	
2	Diffelen	7795 DB	kuil 1/2020	Ruuvae	Graskuil	24-5-2020	Eurafine	561	151	249	73	498	260	20	927	77,3	717	615	5	5,1	2,2	0,5	7	17	125	84	43	
2	Langedi	8425 SR	rila 3 achter (2020)	Ruuvae	Graskuil	3-5-2020	Eurafine	426	151	213	91	425	238	17	909	77,9	708	588	8	4,8	0,5	2,1	11	54	100	89	31	
2	AALLEN	7122 ME	3e 4e 2ornee 2020	Ruuvae	Graskuil	20-6-2020	Eurafine	509	152	243	96	477	266	23	904	78,4	709	603	6	5,2	2,5	1,1	8	18	123	85	45	
2	FOLLEI	8535 WG	Grate Sile Vaar (2020)	Ruuvae	Graskuil	14-6-2020	Eurafine	429	152	259	107	500	286	24	903	74,7	667	547	8	4,3	2,2	1	20	50	46	96	1	
2	AALLEN	7122 LV	2ornee 2020	Ruuvae	Graskuil	29-5-2020	Eurafine	435	152	237	95	462	253	21	905	79,2	717	598	10	5,1	2,4	3,3	10	14	118	83	41	
2	YPEOOL	8554 RD	1ornee (2020)	Ruuvae	Graskuil	7-5-2020	Eurafine	389	154	240	94	467	255	25	906	75,6	685	562	11	4,7	2,1	3,3	13	31	122	89	26	
2	Valken	5556 KS	kuil 1ornee 1 (2020)	Ruuvae	Graskuil	12-5-2020	Eurafine	570	156	235	98	452	249	16	902	80,9	730	627	6	4,9	0,6	0,5	11	36	130	89	27	
2	Oplae	5841 OZ	Kuil (2020)	Ruuvae	Graskuil	21-5-2020	Eurafine	423	156	235	100	432	245	16	900	81	729	612	8	4,5	1	0,1	14	47	106	92	16	
2	BELTRU	7156 LG	kuil 1, 2020 2ornee 1	Ruuvae	Graskuil	29-4-2020	Eurafine	407	156	223	99	429	238	15	901	80,7	727	604	9	5,2	0,4	3,6	5	44	124	65	52	
2	MARKET	7475 RC	kuil 1, 2020	Ruuvae	Graskuil	5-5-2020	Eurafine	461	156	241	72	465	253	18	928	79,2	735	621	10	5,3	2,1	1,5	7	17	137	60	56	
2	LOCHER	7241 NM	2ornee 12020	Ruuvae	Graskuil	25-4-2020	Eurafine	392	156	222	99	428	243	16	901	80,2	723	595	11	4,9	0,6	3,8	19	45	93	88	22	
2	HAAKSI	7481 SK	kuil 1'20xpl 4 (2020)	Ruuvae	Graskuil	24-5-2020	Eurafine	489	157	249	96	506	271	18	904	79	714	597	8	5	3,4	1,5	15	46	66	93	27	
2	SILVOL	7064 AK	2020 kuil 5 1ornee 2020	Ruuvae	Graskuil	4-5-2020	Eurafine	474	157	228	84	447	249	13	916	81,5	747	632	9	5,2	0,6	2,4	10	37	131	86	43	
2	Bafila	9955 TB	sloufrila 3, 5tha (2020)	Ruuvae	Graskuil	9-6-2020	Eurafine	398	158	239	114	451	254	17	896	80,3	711	599	8	4,8	1,3	2,5	14	53	82	92	27	
2	BENTEL	7497 NB	2ornee 2020	Ruuvae	Graskuil	4-6-2020	Eurafine	461	158	221	85	447	237	16	915	79,4	717	606	9	5,5	1,8	1,5	10	32	139	74	50	
2	NOORDI	8391 VG	Sila kuil 1 (2020)	Ruuvae	Graskuil	31-5-2020	Eurafine	570	159	217	82	449	238	19	918	78,7	722	620	6	5,4	2,4	0,5	7	14	172	84	49	
2	WINTER	7109 BB	2ornee 1-2, 2020	Ruuvae	Graskuil	10-5-2020	Eurafine	488	159	248	87	484	261	20	913	79,8	729	616	8	5,1	2,5	1,9	8	25	111	86	43	
2	HENGEL	7255 MA	2020 1of 2ornee	Ruuvae	Graskuil	1-5-2020	Eurafine	453	160	231	83	448	238	17	917	81	743	627	9	5,6	3	1,5	6	19	139	64	55	
2	ROSSUR	7596 MA	2ornee 2020	Ruuvae	Graskuil	23-6-2020	Eurafine	575	162	265	100	530	282	22	900	74,4	670	560	5	5,2	3,9	0,5	10	45	74	88	39	
2	Drunen	5151 RU	2020 rila 3 2e 3e 2ornee	Ruuvae	Graskuil	12-6-2020	Eurafine	456	162	254	96	479	276	19	904	79,1	715	592	7	4,7	2,1	1,6	11	46	40	89	27	
2	HAAKSI	7481 RN	kuil 1'20xpl 1 (2020)	Ruuvae	Graskuil	9-5-2020	Eurafine	494	163	225	83	453	236	15	917	82	752	643	8	5,4	1	2,3	6	29	155	76	52	
2	Doimn	9033 WR	Rijkult (2e 3e 2ornee) (2020)	Ruuvae	Graskuil	17-6-2020	Eurafine	396	163	242	106	467	263	21	894	79,1	707	580	8	4,5	0,6	0,1	12	51	59	90	23	
2	GENORI	7081 HD	2ornee 2020	Ruuvae	Graskuil	21-6-2020	Eurafine	587	164	232	83	534	277	21	917	76	697	593	6	5,8	4,6	0,5	10	27	123	81	53	
2	BRÖCKI	8107 AV	Baan 1 kuil 1 (2020)	Ruuvae	Graskuil	12-5-2020	Eurafine	496	164	232	72	478	251	18	928	80	742	635	7	5,6	1,7	1,5	3	20	147	67	57	
2	Havle	8432 PG	rila 1vaarstel (2020)	Ruuvae	Graskuil	20-5-2020	Eurafine	446	164	264	78	509	297	22	922	75,2	693	576	8	4,6	5,2	1,5	13	48	49	91	20	
2	RUISSE	7462 PG	kuil 12020	Ruuvae	Graskuil	5-5-2020	Eurafine	463	165	237	77	479	254	17	923	80,1	739	628	8	5,5	1,5	1,5	5	27	124	67	55	
2	VLEDDER	8388 GO	2020 rila 2 1e 2e 3e 2ornee	Ruuvae	Graskuil	*****	Eurafine	506	166	232	88	470	258	18	912	80,1	731	615	8	5,4	2,3	2,3	8	13	126	81	49	
2	BELTRU	7156 LG	2ornee 1+2+3, 2020	Ruuvae	Graskuil	31-5-2020	Eurafine	541	167	240	88	483	259	18	912	80	730	623	8	5,7	2,4	1,5	10	20	131	78	52	
2	VOORST	7083 AE	1e 2e 3e 2ornee 2020	Ruuvae	Graskuil	4-5-2020	Eurafine	472	167	230	91	442	245	19	909	79,8	716	601	8	5,4	1,3	2,6	8	17	105	76	50	
2	Beasum	843																										

Bijlage 3 Checklist Schriftelijk Rapporteren

Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Jouke Holmer Klas: 4DVO Datum: 09-08-2021
Titel verslag/rapport: Effect van het inkuilmiddel SiloSolve FC op de conservering en broeigevoeligheid van een graskuil.

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!

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Het taalgebruik: <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden* ☐ Heeft een adequate interpunctie* ☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)* ☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien* ☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden* 2. Het rapport/verslag: <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is ingebonden (hard copy)* ☐ Is vrij van plagiaat* (zie onderwijsexamenregeling) 3. De omslag: <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat de titel ☐ Vermeldt de auteur(s) 4. De titelpagina/het titelblad: <ul style="list-style-type: none"> ☐ Heeft een specifieke titel* ☐ Vermeldt de auteur(s)* ☐ Vermeldt de plaats en de datum* ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)* 5. Het voorwoord: <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan) 6. De inhoudsopgave: <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 7. De samenvatting: <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 8. De inleiding (toelichting op intranet): <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* 9. Materiaal en methode: <ul style="list-style-type: none"> ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode ☐ Past bij de onderzoeksvraag/vragen* ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden | <ul style="list-style-type: none"> ☐ Beschrijft de methode van data-analyse <ol style="list-style-type: none"> 10. De (opmaak van de) kern: <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 beslaat ten minste één pagina ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken) ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)* ☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)* ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen* ☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n) ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen ☐ De pagina's zijn genummerd* 11. De discussie: <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) 12. De conclusies en aanbevelingen: <ul style="list-style-type: none"> ☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ Bevatten geen nieuwe informatie* 13. De bronvermelding: <ul style="list-style-type: none"> ☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie toelichting op intranet) 14. De literatuurlijst: <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie toelichting op intranet) 15. De bijlagen: <ul style="list-style-type: none"> ☐ Zijn genummerd ☐ Zijn voorzien van een passende titel ☐ Bevatten geen eigen analyse |
|--|---|