



8 JUNI 2021

# VOER AANSCHUIVEN

DE EFFECTEN VAN AUTOMATISCH VOER AANSCHUIVEN

SLAGER, LENNART  
AERES HOGESCHOOL DRONTEN  
De Drieslag 3



---

## *Voer aanschuiven*

---

Invloed op het gedrag van geiten door automatisch voer aanschuiven

Afstudeerdocent: Henk Valk  
E-mailadres: [h.valk@aeres.nl](mailto:h.valk@aeres.nl)

Auteur: Lennart Slager  
School: Aeres Hogeschool  
Opleiding: Dier- en Veehouderij  
E-mailadres: [3022683@aeres.nl](mailto:3022683@aeres.nl)  
Klas: 4DVa  
Datum: 8 juni 2021

### **DISCLAIMER**

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

## Voorwoord

Dit verslag is geschreven om onderzoek naar de gevolgen van een krachtvoerrobot op het gedrag van geiten vast te leggen. Hiervoor wordt eerst een theoretisch onderzoek gedaan om vervolgens een praktijkproef te doen waarbij deze invloeden worden geobserveerd. Vervolgens worden deze observaties geanalyseerd en getoetst.

Dit verslag is geschreven op persoonlijke titel en vanuit een belangstelling naar de gevolgen van een voeraanschuifrobot welke ook brok kan verstrekken.

Vanaf deze plaats wil ik iedereen bedanken die aan dit verslag heeft bijgedragen. Allereerst de familie Slager, die extra werk heeft moeten verrichten om dit onderzoek mogelijk te maken. Ook de andere mensen die geholpen hebben met analyseren van de beelden en de begeleiding voor het maken van dit verslag.

Lennart Slager

8 juni 2021, Staphorst

## Inhoudsopgave

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Invloed op het gedrag van geiten door automatisch voer aanschuiven ..... | 1  |
| Voorwoord .....                                                          | 2  |
| Samenvatting.....                                                        | 5  |
| Summery .....                                                            | 6  |
| 1 De geitensector .....                                                  | 7  |
| 1.1.2 Aanschuifrobot .....                                               | 9  |
| 1.2 Natuurlijk gedrag van een geit .....                                 | 9  |
| 1.3 Beloning voor de geit .....                                          | 10 |
| 1.4 Omgeving aanpassen naar de wensen van de geit .....                  | 10 |
| 1.5 Vreetgedrag van een geit .....                                       | 11 |
| 1.6 Hoofd- en deelvragen.....                                            | 13 |
| 1.7 Hypothese .....                                                      | 14 |
| 2 Materiaal en Methode .....                                             | 15 |
| 2.1 Materiaal .....                                                      | 15 |
| 2.1.1. Proefbedrijf: .....                                               | 15 |
| 2.1.2. Proefdieren.....                                                  | 15 |
| 2.1.3 Het rantsoen.....                                                  | 16 |
| 2.1.4 Aanschuifrobot.....                                                | 17 |
| 2.1.5 Brinno TLC200 .....                                                | 18 |
| 2.2 Methode.....                                                         | 18 |
| 2.2.1 Proefopzet .....                                                   | 18 |
| 2.2.2. Waarnemingen.....                                                 | 19 |
| 2.2.3. Statistische analyse. ....                                        | 20 |
| 3 Resultaten.....                                                        | 21 |
| 3.1 Verschillen tussen robotvoeren en conventioneel voeren .....         | 21 |
| 3.2 Verschillen in activiteiten na het voeren.....                       | 22 |
| 3.3 Verschillen in activiteiten na aanschuiven van het voer .....        | 22 |
| 3.4 Verschillen in gedrag op een vast moment van de dag .....            | 23 |
| 4 Discussie .....                                                        | 25 |
| 5 Conclusie .....                                                        | 27 |
| Bronnen .....                                                            | 28 |
| Bijlage 1 Activiteiten rondom voeren.....                                | 31 |

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Bijlage 2 Activiteiten rondom het aanschuiven van het voer ..... | 32 |
| Bijlage 3 Uitkomsten SPSS .....                                  | 33 |

## Samenvatting

De melkgeitensector heeft de laatste jaren een gestage ontwikkeling doorgemaakt van arbeidsintensief naar een steeds meer geautomatiseerde sector. Een van de mogelijkheden in melkgeitenhouderij om te automatiseren is het voeren en het aanschuiven van het ruwvoer. Deze automatiseringen in de sector is een vrij nieuwe ontwikkeling, waarover nog weinig is bekend en wetenschappelijk is onderzocht. Een van de recente ontwikkelingen is het aanschuiven van ruwvoer met daarnaast ook brok te verstrekken met dezelfde machine. Onderzoek op wetenschappelijke basis is nog maar zeer gering om dit gebied in de melkgeitenhouderij. Zo is er ook nog geen onderzoek gedaan naar de effecten van een voeraanschuifrobot, welke tegelijkertijd brok kan verstrekken, op het gedrag van geiten. Dit is dan ook wat er is onderzocht en wat beschreven is in dit rapport. De hoofdvraag luidt dan ook: **Wat is het effect van de robot op het vreetgedrag van de niet-dragende geiten met robot in vergelijking zonder een robot?** Voorafgaand aan het onderzoek, op basis van de al aanwezige kennis, wordt er verwacht dat de robot op een aantal punten een effect zal hebben. Het eerste effect dat verwacht wordt, is dat een geit met een voeraanschuifrobot meer tijd zal besteden aan het vreten, daarnaast zal een geit zonder een aanschuifrobot meer op een dag liggen.

Voor de beantwoording van deze vraag is er een kwantitatief onderzoek op gezet, waarbij het gedrag van de geiten gedurende twee dagen wordt gemonitord. Er is bijgehouden hoeveel geiten met de verschillende activiteiten bezig zijn op verschillende momenten van de dag. Door de verschillen tussen 2 groepen te analyseren en doormiddel van SPSS te toetsen, kunnen er conclusies getrokken worden over de uitkomsten van de proef.

Wat allereerst opvalt aan de resultaten, is dat de verschillen tussen de twee groepen significant is op alle verschillende punten. Het gedrag van de geiten, tussen de twee groepen, verschilt over twee dagen dus ook. Wat in dit onderzoek naar voren is gekomen is dat geiten die met de robot gevoerd worden (gem. = 12.75; SD = 8.78), minder in het hok staan dan de geiten die op een conventionele manier gevoerd worden (gem. = 18,33; SD = 10,897). Daarnaast kwam in dit onderzoek ook naar voren dat de geiten welke gevoerd worden met de robot meer liggen (gem. = 44.03; SD = 14.95) in vergelijking met de andere groep (gem. = 33.96; SD = 12.78). Daarnaast is er ook een verschil aangetoond in de tijd die een geit aan het voerhek staat tussen de twee groepen. Met de robot staan er gemiddeld 12,44 geiten aan het voerhek (SD = 10.776), zonder deze robot staan er 16.85 geiten aan het voerhek (SD = 9.853). Verder is er in dit onderzoek ook nog onderzoek gedaan naar meer specifieke momenten van de dag, ook hier kwamen significante verschillen naar boven tussen de twee groepen.

De conclusie is daarom: een voeraanschuifrobot heeft invloed op het gedrag van de geit. Een robot zorgt ervoor dat er meer rust in de stal is doordat de geiten na het aanschuiven van het voer sneller gaan liggen. Daarnaast blijven er ook meer geiten liggen direct na het voeren van het ruwvoer.

Vooraf aan het onderzoek werd verwacht dat de geit uit de koppel met een aanschuifrobot meer tijd besteed aan het vreten, echter in dit onderzoek is gebleken dat dit niet het geval is. Voor een vervolgonderzoek is het daarom interessant om de verschillen in de voeropname tussen deze groepen te meten, hierover is nu nog niets bekend. Daarnaast werd vooraf verwacht dat een geit meer op een dag zou liggen wanneer er niet gevoerd wordt met de robot. Ook dit is niet bevestigd in het onderzoek.

## Summery

The dairygoatsector has been through a continual development in the last few years. In the past it were more labor-intensive farm and nowadays an more automatization sector. One of possibilities at a dairy goat farm to automatisate is feeding or pushing the feed towards the goats. The automatization is in this sector quite new development, there is not much information about this yet. Even so there are only a few scientifically based researches. One of the new developments is pushing the feed towards the goats, and at the same time the same machine is feeding some concentrate. Written above, there are only a few scientifically based researches of automatization in the dairy goat barns, there isn't even one research about that kind of machine. This machine could have an effect on the behaviour of dairy goats when they are fed with that machine. Therefore that is what has been researched to answer the question: **what are the effects of the robot on the eatingbehaviour of non-pregnant dairy goats fed with a robot compared feeding without the robot?** Before the research was done the expectations were, based on the already present knowledge, that the robot does influence—the eatingbehaviour of dairy goats. One of the expectations is that a goat spends more time in a day eating when a goat is fed with a feedpushingrobot. Also the goat will lay down more when there is no feedpushingrobot.

To answer this question, a quantitative study has been set up. In this study the behavior of the goats is monitored for two days. The number of goats has been counted in the various activities at different times of the day has been recorded. For analyzing the differences between 2 groups and testing them by using the program of SPSS. After that a conclusions is been drawn about the results of the research.

The first notable thing about the results are that the differences between the two groups, those difference are significant on all different points. The behavior of the goats, between the two groups is different over two days. What emerged in this study is that goats fed with the robot (mean = 12.75; SD = 8.78) stand less than goats fed conventionally (mean = 18.33; SD = 10,897). In addition, this study also showed that the goats fed with the robot lie more down (mean = 44.03; SD = 14.95) compared to the other group (mean = 33.96; SD = 12.78). In addition, a difference has also been shown in the time that a goat spends at the feeding fence between the two groups. With the robot there are on average 12.44 goats at the feeding fence (SD = 10,776), without this robot there are 16.85 goats at the feeding fence (SD = 9,853). Furthermore, this study also investigated more specific times of the day, where significant differences were also found between the two groups.

The conclusion of this research is: a feed pusher robot influences the behavior of the goat. A robot ensures that there is more peace in the barn. Because the goats lie down faster when the feed is pushed after pushing the feed. In addition, more goats remain laying down immediately after feeding the roughage.

Prior to the study, the expectation was that the goat from the flock would spend more time eating with a pushing robot. However, this study shows that that is not the case . For a follow-up study it is then interesting to measure the differences in feed intake between these groups. There is no study known, it will be interesting to measure the differences about this. In addition, it was expected in advance that a goat will lie down more in a day if the robot is not feeding. This has not been confirmed in the investigation either.

## 1 De geitensector

Wereldwijd zijn er veel verschillende soorten bedrijven actief in allerlei verschillende sectoren. Zo zijn er bedrijven in de dienstensector en de financiële sector. Ook zijn er bedrijven actief in de agrarische sector. Deze agrarische sector bestaat ook weer uit verschillende sectoren. Zo is er een deel van de agrarische sector dat zich richt op het mesten van kalveren, de kalvermesterijsector. Ook zijn er veel bedrijven actief in de melkveehouderijsector, deze bedrijven richten zich op het houden van melkkoeien en de melk verkopen aan bedrijven, die er zuivelproducten van maken. Naast deze sectoren bestaat er ook een kleinere sector namelijk de melkgeitensector. Deze bedrijven produceren geitenmelk, welke evenals de melk van de koeien wordt afgezet naar bedrijven, die deze melk verwerken tot zuivelproducten. Deze sectoren zijn over de hele wereld te vinden, maar verschillen tussen gebieden zijn er wel. Zo zijn er gebieden waar de melkveesector verder is ontwikkeld, maar er zijn ook gebieden waar nog maar enkele koeien per bedrijf gehouden worden. Dit is ook het geval in de melkgeitensector. Wereldwijd is er een opkomst van de melkgeitenhouderij omdat dit lang een onbekende sector was, met name voor de productie van de melk (Miller & Lu, 2019). In Nederland zijn 569 bedrijven die melkgeiten houden voor de melk, in 2000 waren er ook geitenbedrijven, maar veel kleinschaliger. Toen waren er 40 bedrijven die meer dan 500 geiten per bedrijf molken. Nu is dit meer dan de helft van de bedrijven (CBS, 2020). Ook het aantal geiten dat in Nederland gehouden wordt neemt toe. Liepen er in Nederland in 2000 nog maar bijna 100.000 geiten, nu zijn dit er bijna 600.000. Behalve een kleine krimp in 2009, veroorzaakt door de ruiming om de Q-koorts, groeide de veestapel ieder jaar gestaag door (CBS, 2018). Het is echter niet alleen het aantal geiten in Nederland dat groeit, maar ook het aantal geiten per bedrijf. Zo had een melkgeitenbedrijf in 2000 nog gem. 313 melkgeiten, in 2017 is dit al gestegen naar 1067. Ook worden de geiten intensiever gehouden, het aantal geiten per hectare is in diezelfde periode verdubbeld. In 2020 is de melkgeitenstapel wederom met 4% gegroeid. Het gemiddelde gespecialiseerde bedrijf heeft nu 1177 melkgeiten op het bedrijf. Van de Nederlandse melkgeiten is 8,7% biologisch, dat is meer dan bij de melkveesector waar maar 2,5% biologisch is (CBS, 2020).

Naast de groei die de sector doormaakt, kent de melkgeitensector ook problemen. Een van de bekendste problemen uit de afgelopen jaren is de Q-koorts. Q-koorts is een zoönose die met name bij de melkgeiten voorkwam en die dit ook verspreiden. Door de Q-koorts werden bezoekers of mensen uit de directe omgeving ziek. Hierom zijn ten tijde van de Q-koorts veel drachtige melkgeiten geruimd (RIVM, 2018). Daarnaast is er de laatste jaren veel te doen over de bokjes en in mindere mate de overtollige geitjes. Omdat de sector volledig is gericht op de melk werd er in het verleden weinig aandacht besteed aan de bokjes. De bokjes gingen in het verleden vaak naar de mesterijen. Echter, door de regelgeving en het moeilijk verkrijgen van vergunningen, zijn er maar enkele mesterijen meer in Nederland. Door een tekort aan bokkenmesterijen en een groter aanbod van bokken dan dat er vraag naar is, staat de bokkenprijs onder druk. Deze prijs komt nog meer onder druk te staan doordat de bokken op een jonge leeftijd geslacht worden waardoor de kosten voor het slachten van een dier per kilo vleesopbrengst van een bok ook toeneemt. Om deze kosten te kunnen dekken zijn de bokkenmesters genoodzaakt om bij het aanvoeren van de bokken bij een melkgeitenhouder vandaan hier een vergoeding voor te vragen. Dit wil zeggen dat een melkgeitenhouder geld moet betalen aan een bokkenmester om de bokken te kunnen leveren (Bremmer et al., 2012). Naast de bokken zetten de melkgeitenhouders ook de melk af. Dit is in de meeste gevallen het hoofdkomen van een melkgeitenbedrijf. De melk wordt verwerkt in verschillende producten, zoals kaas en dagverse zuivel, maar ook als poeder. Deze poeder wordt voornamelijk gebruikt als grondstof voor babyvoeding op basis van geitenmelk (NGZO, 2021).



Om de geitenmelk te produceren is het nodig dat de geiten gevoerd worden. Het voeren van een geit is een secuur werk. Een geit heeft namelijk schoon voer nodig om ziektes vanuit het voer te voorkomen. Een voorbeeld van zo'n ziekte is Listeriose, wat zorgt voor een neurologische afwijking bij de geit (Groene Kennisnet, 2017). Maar naast deze ziektes kan het ook zijn dat een geit door een verkeerd rantsoen of bij te veel selectie van het voer een Clostridium-infectie krijgt met als gevolg dat zij diarree krijgt en mogelijk ook doodgaat. Ook een hoog aandeel bestendig zetmeel in het rantsoen kan een Clostridium-infectie veroorzaken (veehouder en veearts z.d.). Veel bedrijven hebben wel een aantal geiten die een Clostridium-infectie hebben gehad. Vaak ligt de oplossing in het voer. Door het selecteren van voer, zoals door eerst de brok uit het rantsoen te zoeken, wordt de kans op een Clostridium-infectie vergroot. Dit heeft als oorzaak dat er een onbalans in de pens ontstaat, of dat er een tekort aan structuur is, waardoor het rantsoen meer op darmniveau wordt verteerd. Hierdoor krijgen de clostridia de kans om te groeien in de darm, doordat daar een rijke voedingsomgeving is. Om deze selectie van brok te voorkomen en hiermee de negatieve gevolgen zoals een Clostridium-infectie, kan de brok meerdere malen per dag verstrekt worden. Dit kan een gunstige invloed hebben op de gezondheid van geiten omdat een geit geen grote hoeveelheden brok meer op kan nemen, en daardoor een Clostridium-infectie voorkomen kan worden. Door de brok meerdere malen per dag te verstrekken zal ook het gedrag van een geit veranderen.

Ieder melkgeitenbedrijf heeft zijn eigen werkwijze, ook in het voorkomen van Clostridium. Dit komt ook terug in het voeren van de melkgeiten. Een deel van de melkgeitenhouders voert de geiten stro en brok of kuil en brok. Verder zijn er geitenhouders die een TMT- of PMR-rantsoen voeren. Waar de ene melkgeitenhouder dit houdt bij een rantsoen van mais en kuil en een bijproduct, zijn er ook melkgeitenhouders die een breed scala aan producten voeren. Bij PMR-rantsoenen wordt over het algemeen de krachtvoerders apart verstrekt. Dit kan op verschillende manieren. Dit wordt op een aantal bedrijven handmatig gedaan, ook zijn er bedrijven die dit met een krachtvoerautomaat doen, hierin zijn ook nog weer verschillende systemen. Zo is er een systeem waar de geiten de brok moeten ophalen, wat door verschillende merken wordt geleverd en ieder merk heeft zijn eigen systeem. De overeenkomsten van deze verschillende merken zijn dat het mogelijk is om iedere geit haar eigen portie brok te verstrekken en de hoeveelheid individueel aan te passen. Daarnaast is er een optie om de brok naar het voerhek te laten brengen. Ook hier zijn weer verschillende merken van, een overeenkomst tussen de verschillende merken is dat de geiten niet een eigen portie brok krijgen maar een hoeveelheid brok krijgen wat de geiten zouden mogen krijgen. In dit systeem bestaat de kans dat er geiten in de koppel lopen die meer brok opnemen dan de rest. Dit systeem dat enkele jaren op de markt is (Stallboy), loopt op vaste tijden langs het voerhek om de brok te verstrekken. Nu het economisch gezien goed gaat in de melkgeitensector, zijn veel geitenhouders bereid te investeren in het optimaliseren van het bedrijf. In 2019 zijn er zo'n 25 voeraanschuifrobots van het merk Stallboy verkocht. Dit geeft wel aan dat er wordt geïnvesteerd in de sector, gelet op het feit dat er maar enkele honderden bedrijven zijn in Nederland (CBS, 2020). Echter de effecten van deze robots zijn niet bekend, men gaat alleen uit van de ervaringen van de geitenhouders, die al gebruik maken van de robot. Onderzoek naar de mogelijkheden van robotisering in de melkgeitenhouderij zijn er niet. Met name doordat er in de melkgeitenhouderij nagenoeg geen onderzoek gedaan wordt op koppelniveau (Zobel et al., 2019). De Mekkerhof, een onderzoeksbedrijf van Gelre IJsselstreek, is een nieuwe onderzoekslocatie waar de eerste onderzoeken nu plaatsvinden. Echter, het voeronderzoek vindt nog maar nauwelijks plaats omdat dit zeer intensief is. Ook is er nog weinig vergelijkingsmateriaal met uitkomsten van andere proeven, omdat er grote verschillen zijn in de opzet van de geitenhouderij tussen de landen en het feit dat Nederland vooroploopt in de ontwikkelingen.

Door de verschillende voersystemen die in de melkgeitenhouderij worden toegepast, is iedere situatie verschillend om op te lossen. Om een probleem op te lossen moet er echter wel kennis aanwezig zijn om een advies uit te brengen, maar ook de onderbouwing van het advies met ervaringen uit de praktijk is belangrijk. Bij een grote investering zoals de aanschaf van een voeraanschuifrobot is de koper benieuwd naar de effecten van die voeraanschuifrobot op de veestapel. Maar doordat er geen onderzoek gedaan is naar het gedrag van de geiten bij het gebruik van een voeraanschuifrobot, is het niet mogelijk om deze effecten te onderbouwen.

### 1.1.2 Aanschuifrobot

Doordat er nauwelijks onderzoek is gedaan in de melkgeitenhouderij, is er ook niet veel vergelijkingsmateriaal. Verder is de voeraanschuifrobot een nieuwe ontwikkeling waarvan niet bekend is welke invloed deze heeft op het gedrag van melkgeiten die gehuisvest zijn op een groot bedrijf. De onderzoeken die er zijn gedaan in het verleden gaan met name over de individuele geit of over een geit in een mesterij op een kleiner bedrijf (Nordmann et al., 2011). Deze onderzoeken zijn meer in de Mediterrane omgeving gedaan met een ander type geit (Morand-Fehr et al., 2007). De geiten in dat onderzoek waren van de rassen: Alpine, Sarda, Maltese en de Syrische geit. In de geitenhouderij is nog veel onbekend doordat het qua aantal bedrijven een kleine en jonge sector is. Ook Zobel et al. beschrijft in een rapport van 2019 dat er weinig onderzoek is bij de melkgeiten, of dat dit om extensief gehouden dieren gaat. In 1984 is in Nederland de professionele geitenhouderij ontstaan (Van der Peet et al., 2018).

Maar door de groei die de sector de laatste jaren doormaakt met goede economische resultaten (CBS, 2018) is er veel belangstelling voor investeringen in automatisering en optimalisatie. De 400 melkgeitenhouders in Nederland zijn over het algemeen zeer geïnteresseerd in nieuwe methodes. Zo ook in een voeraanschuifrobot. Veel ondernemers durven de stap voor deze aanschuifrobot wel te nemen, maar wanneer er een bewijs ligt bij de verkopende partij wat de invloed van deze machine is op het gedrag van de geiten, zullen veel melkgeitenhouders makkelijker overgaan tot aanschaf van deze machine.

Dit onderzoeksrapport is voor de verkopende partij zeer interessant, hierdoor heeft hij een bewijs van het effect van de robot op het gedrag van de geiten, hetgeen de verkoop kan stimuleren

## 1.2 Natuurlijk gedrag van een geit

Onderzoek naar gedrag van geiten is er niet veel. Zo ook niet naar het gedrag van de geiten met een Stallboy. De Stallboy heeft een mogelijke invloed op het gedrag van de geiten omdat deze een aantal keren per dag brok verstrekt, maar ook vers voer naar het voerhek duwt zodat een geit iedere keer naar het voerhek komt en tussen deze voersessies in, meer ligt om te herkauwen. In dit theoretisch gedeelte wordt er een literatuurstudie beschreven waarin wordt ingegaan op de al bekende resultaten van het gedrag van de melkgeit.

Wereldwijd lopen er meer dan 1 miljard geiten, waarvan de meesten extensief worden gehouden. Een geit is van nature een selectieve eter, maar kan daarentegen wel goed met veranderende omstandigheden omgaan zoals veranderingen in het voedsel dat beschikbaar is en veranderende klimaatomstandigheden (Zobel & Nawroth, 2020).

Het aandeel dat intensief wordt gehouden stijgt wel (FAO, 2018). Zobel et al. (2019) geven aan dat van de intensief gehouden dieren, de meesten in een stal met een strak management en een homogene omgeving gehuisvest zijn. Maar een geit is van nature gewend om te zoeken naar voedsel in een moeilijke

omgeving. Als een geit wil overleven zal het veel keuzes moeten maken, keuzes welk voedsel ze wil en kan eten, waar ze dit kan halen, of het veilig is en zo nog wel meer keuzes (Zobel & Nawroth, 2019). Geiten zijn van nature dieren die gras, kruiden en struiken eten. Een wilde geit is echter veel selectiever dan een gedomesticeerde geit (Aldezabal & Garin, 2000). Gedurende het vreten leert de geit veel en krijgt voorkeuren voor bepaalde planten en leren waar deze staan (Provenza et al., 1994). De kennis over de verschillende planten wordt ook weer doorgegeven aan de lammeren van de geiten (Ariv et al., 2016). Doordat een geit goed de informatie kan categoriseren, zou dit een verklaring kunnen zijn waarom een geit snel in een nieuwe omgeving kan overleven. Deze manier van voedsel zoeken zou mogelijk ook op een bepaalde manier kunnen worden toegepast in de intensieve veehouderij, waardoor het beter voor de geit is en het de boer ook ten goede komt (Zobel & Nawroth, 2019).

### 1.3 Beloning voor de geit

Wanneer een geit in haar natuurlijke omgeving op zoek is naar voedsel, wordt ze telkens beloond wanneer ze een eetbare plant heeft gevonden. Een geit heeft een aanzienlijke cognitieve capaciteit om te navigeren. Hierdoor wordt een geit gestimuleerd om uitdagingen aan te gaan. De taken die een geit aan gaat, doet de geit niet alleen voor de beloning maar geeft ook een versterking en voldoening van de intrinsieke behoefte van de geit om nieuwe dingen te leren (Zobel & Nawroth, 2019). In een onderzoek met behulp van een computergestuurd leermiddel voor de geiten, kwam naar voren dat in het begin gedurende het leerproces, de dieren een verhoogde hartslag hadden. Echter, zodra de dieren door hadden hoe ze moesten omgaan met de taak, nam de hartslag af. Verder zoeken sommige geiten zelf de uitdaging op. Zo kwam in het onderzoek naar voren, dat ook al konden geiten bij een beloning zonder een taak te volbrengen, ze toch eerst deze taak volbrachten en een beloning kregen (Langbein et al., 2009).

### 1.4 Omgeving aanpassen naar de wensen van de geit

Uit het voorgaande zou geconcludeerd kunnen worden dat een geit uitdaging moet krijgen wanneer het in een eentonige omgeving verblijft. Verder is het voor het welzijn van de geit goed om rekening te houden met de huisvesting en het aanbod van het voer. Zo is het huisvesten in grote groepen stimulerend of zelfs te stimulerend. Terwijl het aanbieden van een eentonig voedingsregime verveling of frustratie kan bevorderen. Wanneer een geit in een eentonige omgeving, als een stal met geen afleidingsmaterialen, kan dit voor een geit welzijnsproblemen opleveren (Zobel & Nawroth, 2019). Stereotype gedrag en verveling kunnen hier het gevolg van zijn. Eenvoudige oplossingen hiervoor zijn: het verrijken van de omgeving doormiddel van materialen als klimtoestellen en takken aan te bieden waar ze aan kunnen knabbelen en waarmee gespeeld kan worden. Hierdoor hebben de geiten meer tijdsbesteding en wordt het orale manipulatieve gedrag van geiten naar elkaar toe verminderd. Hieronder wordt verstaan dat de geiten elkaar niet of minder gaan bijten uit verveling en/of agressie. Ook de ontwijkmogelijkheden voor een ranglager dier is in een stal minder (Bolhuis et al., 2005). Uit een onderzoek naar het gedrag van muizen en de invloeden van het verrijken van de omgeving, toont aan dat wanneer de omgeving verrijkt is, de muizen minder angst hebben. Daarnaast reageren de muizen minder op momenten van stress en neemt ook het aantal natuurlijke killercellen toe wat leidt tot een betere weerstand bij de muizen. (Benaroya-Milshtein et al., 2004).

De leefomgeving van de geiten kan zo worden aangepast dat de geit taken moet uitvoeren voor beloning waardoor de geit een ander gedrag gaat vertonen, waardoor de geiten beter bestand zijn tegen stress (Zobel, 2019). Geiten die gehuisvest worden in een omgeving met verrijkingsmaterialen gaan een ander

gedrag vertonen dan geiten waarbij dit ontbreekt. Ook gaan de geiten uit de verrijkte omgeving, die een cognitieve taak uitvoeren, een brutalere reactie vertonen op nieuwe items (Oesterwind et al., 2016). Dit zijn korte termijn invloeden op het gedrag, echter, een complexere omgeving kan ook voordelen hebben voor de langere termijn. Dieren die in gevangenschap worden gehouden hebben problemen met gedragsflexibiliteit, wat inhoudt dat dieren de dieren doordat ze weinig uitdagingen krijgen in het verblijf, zich minder snel aan veranderende omstandigheden kunnen aanpassen. Dit is een gevolg van de aantasting van de neurale ontwikkeling als gevolg van een langdurig verblijf in een niet-veeleisende omgeving (Price, 1999). Het verrijken van de omgeving, waardoor de geit uitgedaagd wordt, kan een voordeel zijn voor geiten die intensief worden gehuisvest. De geit kan op stressvolle momenten, zoals tijdens klauwverzorging en het aflammeren of een andere plotselinge verandering in de omgeving, beter omgaan met deze stress (Zobel & Nawroth, 2019).

Gedegen onderzoek naar het verrijken van de omgeving op het gedrag van de geit is er maar beperkt. Uit een onderzoek naar het klimmen van het geiten op klimtoestellen, welke in hun verblijf worden geplaatst, kwam naar voren dat de voeropname toenam doordat geiten meer bewegen op de klimtoestellen (Neave et al., 2018). Dit was ook het geval bij het voer op een verhoging verstrekken. Door het verhoogd toedienen van het voer nam ook de agressiviteit af (Aschwanden et al., 2009a, 2009b). In de commerciële geitenhouderij wordt wel gebruik gemaakt van een ruimte waar de dieren kunnen klimmen, maar hier komen ook negatieve aspecten naar voren zoals het ontstaan van verwondingen. Deze laatste komen mogelijk door een gebrekkige fysieke gezondheid en overbezetting. Ook kan het zijn dat wanneer ze het klimmen leren op oudere leeftijd, ze ervaring missen en niet weten hoe ze hiermee om moeten gaan (Zobel & Nawroth, 2019).

### 1.5 Vreetgedrag van een geit

In het voorgaande werd onderzocht wat de gedragingen van een geit zijn bij verschillende situaties. Maar ook hoe het gedrag beïnvloed wordt door de omgeving en hoe de omgeving mogelijk kan worden aangepast om zo de geiten meer een natuurlijk gedrag te laten vertonen en zich daarin te ontwikkelen. Om aan te sluiten bij de onderzoeksvraag, zal de aandacht meer op het vreetgedrag van de geit worden gericht.

Er zijn veel invloeden op het vreetgedrag van de geiten, dit komt ook bij andere diersoorten naar voren. Ook met betrekking tot het opnemen van het voer, een geit die kreupel is zal een ander voedingspatroon laten zien dan een gezonde geit. Verder heeft ook het lactatiestadium invloed op gedrag van het vreten (Cellier et al., 2020). Bij een ander onderzoek met geiten kwam naar voren dat wanneer een geit een langere tijd aan het voerhek doorbracht, maar wel minder vaak ernaartoe kwam, de pens-pH lager was met het gevolg dat de kans op pensverzuring toenam (Desnoyers et al., 2011).

Verder zitten er tussen de geiten onderling ook verschillen. Er zijn geiten die veel kleine porties opnemen, maar ook geiten die juist minder vaak naar het voerhek gaan om te vreten maar wel grote hoeveelheden voer op nemen (Giger-Reverdin et al. 2012). Bij koeien zijn deze verschillen ook waargenomen (Melin, Wiktorsson & Norell, 2005). In dit onderzoek werd aangetoond dat het eetpatroon van de koe zelf niet veranderde als de omstandigheden ook niet veranderden. Echter, de verschillen tussen de koeien zijn wel groot ook al zijn er dezelfde omstandigheden bij de koeien. Bij koeien zijn verschillende studies uitgevoerd naar diergerelateerde invloeden op gedragingen met betrekking tot het opnemen van voer. Zo kan de lichaamsgroei bepalen wat de opname is maar ook de productie. Onderling verschillen deze dieren hier

weer in, door verschillen in de efficiëntie (Albright, 1993); (Forbes, 2007). De oorzaken van de verschillen in opnamepatronen is nog niet goed achterhaald. Er zijn manieren om deze patronen te beïnvloeden door de timing en frequentie van het voeren aan te passen (Von Keyserlingk & Weary, 2010). Er blijven echter verschillen tussen de dieren (Cellier et al., 2020). Dieren zullen altijd kiezen voor een dieet dat past bij de conditie waarin het dier verkeert, zoals bv. honger en stadium van dracht en lactatie (Forbes, 2007). Daarnaast is er bij koeien ook een onderzoek geweest, waar de verschillen tussen rassen is onderzocht (Senn et al., 1995; Schwartzkopf-Genswein et al., 2003). Ook een onderzoek tussen twee rassen die beide in Frankrijk voorkomen, kwam geen verschil naar voren (Cellier et al., 2020). Er zijn enkele onderzoeken gedaan bij verschillende geitenrassen. Echter dit is gedaan bij individueel gehuisveste dieren (Abijaoudé et al., 2000; Desnoyers et al., 2011).

Bij een onderzoek (Cellier et al., 2020) kwam naar voren dat het voedingspatroon van geiten verschilde voor wat betreft de dagelijkse voeropname, het aantal maaltijden dat een geit nuttigt per dag en de voeropname per maaltijd. Het patroon van de voeropname laat echter weinig veranderingen zien over een periode van meerdere dagen. Daarnaast kwam uit dit onderzoek naar voren dat er verschillen waren in de voeropname in de verschillende lactatiestadia, maar dat van de een op andere dag geen grote veranderingen plaats vonden in het gedrag.

De toegankelijkheid van het voer bepaalt ook het gedrag van de geiten (Jørgensen et al., 2007). In een studie met geiten kwam naar voren dat 30% van het totaal aantal dieren 40% minder tijd doorbrengt aan het voerhek, wanneer de ruimte afneemt rondom de voerplaats (Jørgensen et al., 2007). In enkele gevallen nam de tijdsduur die de dieren doorbrachten aan het voerhek met 80% af. Het gedrag dat de geit vertoont kan te maken hebben met het karakter van de geit. Er zijn verschillende gedragingen die bij een karaktereigenschap horen, zo hebben passieve geiten de kortste voedertijd, en de geiten die sociale interactie vermeden, de langste voedertijd (Neave et al., 2018b; Miranda-de la Lama et al., 2011). Ook de afscheiding tussen het hok en het voer bepaald een deel van het gedrag van de geiten aan het voerhek (Nordmann et al., 2011). De verschillen in dit onderzoek waren: een horizontale buis, een houten of metalen palissade of een hek met diagonale ijzeren stangen. Voer over een langere periode aanbieden zorgde ook voor minder competitie aan het voerhek (Aschwanden et al., 2009b). Ook het voer aanbieden op een bepaalde hoogte heeft ook invloed op het gedrag van de geit (Neave et al., 2018). Zodanig dat wanneer het voer op dezelfde hoogte wordt aangeboden als waar de geit staat, de gedragingen het meest veranderde. De reden hiervoor is dat geiten die het voer verhoogd aangeboden kregen meer gemotiveerd werden en meer competitief waren dan wanneer het voer op de vloer werd verstrekt.

Over blijft de vraag wat de mogelijkheden zijn om het voer over een langere periode aan te bieden, zodat de competitie verminderd. Een mogelijkheid hiervoor is om het voer ad libitum te verstrekken, een nadeel hiervan is dat er meer verliezen zijn, omdat er dan meer restvoer moet worden geaccepteerd. Daarnaast zal er bij het verstrekken van voer altijd een bepaalde onrust ontstaan. De minste onrust rondom het voeren treedt waarschijnlijk op wanneer iedere geit een individuele voederplaats tot haar beschikking heeft, zodat ze niet lastig wordt gevallen door andere geiten. In de commerciële melkgeiten waar de geiten over het algemeen in grotere groepen worden gehuisvest is dit niet praktisch omdat het zeer arbeidsintensief is en veel ruimte vraagt. Een mogelijkheid om de stress rondom het voeren deels weg te nemen zou het gebruik van een voerrobot kunnen zijn. Er kan dan vaker worden gevoerd waardoor er altijd vers voer voor de geit ligt. Een andere optie zou kunnen zijn om het rantsoen dusdanig aan te passen dat er geen selectie meer mogelijk is, waardoor er minder drang is om naar het voerhek te komen. Een nadeel hiervan zou kunnen zijn dat omdat er maar 1 á 2 keer daags gevoerd wordt, de geiten alsnog dan graag naar het voerhek willen om dat verse voer op te nemen. Met een robot zal dit weer verminderen

door meerdere voerbeurten. Ook door het aanschuiven van het voer meerdere keren op een dag te doen, beschikken de geiten meerdere keren per dag over verser voer. Wat de invloed hiervan is op het gedrag van de melkgeiten is echter nog onbekend. Daarnaast kan dit aanschuiven ook gecombineerd worden met verstrekken van brok. Door dit ook over meerdere keren per dag te verdelen zal een geit minder drang hebben om naar een voerhek te komen. Hier is echter geen onderzoek naar gedaan. Het ontbreken van deze kennis is een interessant gegeven, met name omdat voor een melkgeitenhouder van belang is om rust te houden in een koppel geiten, ook omdat door het verstrekken van de brok alle geiten gelijktijdig willen vreten. Door het inzetten van een robot zou deze drang naar de brok verminderen omdat een geit bij een volgende voerbeurt van robot ook de brok kan opnemen en ook dan nog beschikking heeft over vers voer. In dit onderzoek wordt onderzocht wat het effect van de voerrobot is op het gedrag van geiten tijdens het voeren, maar ook wat de invloed is van de robot op het gedrag van de geiten tijdens de rest van de dag.

## 1.6 Hoofd- en deelvragen

Een geit brengt iedere dag een deel van haar tijd door aan het voerhek, daarnaast spendeert ze nog tijd aan het liggen, drinken en het staan en lopen in het hok. Maar wat zijn de gevolgen in dit gedrag als er een aanpassing in het management plaats vindt, zoals het al dan niet gebruik maken van een voeraanschuifrobot.

Met name de melkgeitenhouders zijn op zoek naar de effecten van een robot op de geiten. Omdat ze nu een machine kopen, maar niet de effecten op het gedrag en de voeropname van de geiten weten. De vraag die hierbij voornamelijk speelt is: **Wat is het effect van de robot op het vreetgedrag van de niet-dragende geiten met robot in vergelijking zonder een robot?** Deze vraag is ook meteen de hoofdvraag van dit onderzoek. Om tot een beantwoording van deze vraag te komen, worden er nog enkele deelvragen gesteld om tot een beantwoording van de hoofdvraag te komen.

1. Wat is de invloed van de robot op het gedrag van de geit en haar tijd die ze aan het voerhek besteedt?
2. Wat is de invloed van de robot op de tijd die een geit rust per dag?
3. Wat is de invloed van de robot op de tijd die een geit besteed aan het opnemen van water?
4. Welke invloed heeft de robot op het gedrag van de geit die ze niet besteed aan het foerageren?

Het uiteindelijke doel van dit onderzoek is bedrijven te voorzien van antwoorden over de invloeden van de aanschuifrobot. Deze antwoorden volgen uit de resultaten van het onderzoek dat is uitgevoerd om tot een beantwoording van de hierboven gestelde hoofdvraag te komen. Bedrijven die een belang bij het uitvoeren van dit onderzoek hebben, zijn onder andere Hetwin, de producent van Stallboy, maar ook bedrijven als Wasserbauer die een vergelijkbare machine verkopen. Maar ook de melkgeitenhouders hebben een belang bij het onderzoek. Zij hebben door de antwoorden die voortvloeien uit dit onderzoek de mogelijkheid om een gedegen afweging te maken over het al dan niet aanschaffen van een voeraanschuifrobot.

Ook de verdere periferie rondom de melkgeitenhouderij is gebaad bij een onderzoek over deze effecten van de robot. De voerleveranciers omdat ze hierin de melkgeitenhouders beter kunnen adviseren, de dierenartsen zodat zij, mochten er voordelen voor de gezondheid van de geit zijn, hierin ook een advies kunnen geven die past bij een situatie waar de robot ook een functie in heeft. Daarnaast zullen er nog tal van belanghebbenden zijn, maar waar de vraag minder leeft.

In de vraag wordt specifiek benoemd dat het gaat om niet-dragende geiten. De reden hiervoor is dat er bij dragende geiten meerdere factoren een rol gaan spelen, zoals conditie van de geit en de al gedragen tijd van het lam, omdat de dek datum in veel gevallen niet bekend is kunnen er geen gelijkwaardige groepen worden gemaakt. Daarnaast is er ook een verschil in het aantal lammeren dat een geit draagt waardoor ook hierdoor verschillen tussen de geiten ontstaan wat mogelijk kan leiden tot een vertroebeling van de resultaten.

### 1.7 Hypothese

De verwachtingen voor dit onderzoek zijn dat de geiten die gevoerd worden in een systeem waarbij het krachtvoer meerdere malen per dag over het voer wordt verstrekt, minder stress hebben rondom het verstrekken van het ruwvoer. Omdat hier geen krachtvoerders in zitten waar de geit een voorkeur naar heeft. Wel zal met het verstrekken van de brok doormiddel van de robot de geiten iets meer gefocust zijn op de brok waardoor alsnog wel enig gedrang aan het voerhek zal ontstaan. Verder wordt er verwacht dat de geiten die gevoerd worden zonder robot, dus waar de krachtvoerders met het ruwvoer wordt gemengd, een langere tijd aan het voerhek staan direct naar iedere voerbeurt en na het aanschuiven van het voer waar de geit niet bij kon. Zonder robot zullen de geiten vaker naar het voerhek gaan, maar minder lang aan het voerhek staan en meer liggen.



## 2 Materiaal en Methode

In dit hoofdstuk zal de proefopzet beschreven worden met de materialen die hiervoor gebruikt dienen te worden. Onder ander de dieren die gebruikt zijn voor dit onderzoek zullen beschreven worden, maar ook de locatie waar dit onderzoek gedaan wordt. Verder zal ook de methode worden beschreven van de manier waarop het onderzoek is uitgevoerd.

### 2.1 Materiaal

Allereerst zullen de benodigdheden voor de proef beschreven worden zoals de geiten, locatie en materiaal om waarnemingen te kunnen doen.

#### 2.1.1. Proefbedrijf:

Het bedrijf waarop dit onderzoek is uitgevoerd is gelegen in Staphorst, een dorp in Overijssel, dit is een provincie van Nederland. Het bedrijf heeft zich gespecialiseerd in het melken en houden van melkgeiten. Het bedrijf heeft 1500 melkgeiten en daarnaast 550 lammeren in de opfok. Op het bedrijf zijn voornamelijk de Nederlandse witte melkgeiten. Het bedrijf wordt gerund door de maatschap Slager, ten tijde van de proef waren Dhr. Slager sr en Dhr. Slager jr. met zijn vrouw en ook hun zoon actief op het bedrijf, bijgestaan door een zaterdaghulp.

#### 2.1.2. Proefdieren

Enkele van deze geiten zijn dan ook gebruikt voor de proef. Deze dieren waren van het ras Nederlandse melkgeit daarnaast waren enkele dieren uit een kruising met een Nederlands zwartbonte geit. De productie van de geiten was op het bedrijf gemiddeld in 350 dagen 1197 kg melk met 4,15 procent vet en 3.34 procent eiwit ten tijde van de proef zonder de robot. Dit is een productie van 3,6 liter per geit per dag. Voor de proef is een koppel van 70 geiten geselecteerd die een gemiddelde productie hadden, vergelijkbaar met het stalgemiddelde. In figuur 1 staan ook de melkgegevens van de geiten ten tijde van de proef zonder de robot. Deze geiten waren geselecteerd op basis van een steekproef uit de geiten door gedurende het melken telkens een geit te separeren en deze te gebruiken voor de proef. Hierdoor ontstond er een diverse koppel geiten, die vergelijkbaar was met de rest van de stal. In deze koppel zaten zowel jonge als oude melkgeiten met een gemiddelde productie van 3,5 kg melk per dier per dag.

Deze methode is na enige tijd om te wennen aan de robot opnieuw toegepast. Uit dezelfde koppel geiten werd opnieuw een aantal geiten geselecteerd, de productie per geit lag in dit geval echter hoger door de invloed die de robot had. In Figuur 2 staan de gegevens van de geiten ten tijde van de proef met de robot. Hieruit valt onder andere af te lezen dat de geiten 3,7 liter met 3,99%vet 3,44% eiwit produceerden. Hier zit wel een klein verschil in maar de grammen vet en eiwit per dag verschillen 9 gram per dag. Een groot verschil was echter de lactatiewaarde. Zo had de groep zonder robot (Figuur 2) een lactatiewaarde van 111, en de groep met de robot, na een periode van gewenning aan de robot nog maar een lactatiewaarde van 95. De verklaring hiervoor is dat de groep geiten, waar de robot niet liep, hoogproductief waren. In het vervolg van het onderzoek, dus ten tijde van de proef waar de geiten door een robot gevoerd werden niet hoogproductief waren. Door een gemiddelde stijging van de productie in de stal zodat er om de productie stabiel te houden in het onderzoek andere geiten zijn gebruikt voor het onderzoek, met eenzelfde productie als in het eerste deel van het onderzoek.



| dagproductie |          |             |           |             |    | celgetal<br>x 1000<br>verh | status<br>opm | g1<br>g2 | lactatieproductie / 350-dagenproductie |            |              |              |              |              |              |     |
|--------------|----------|-------------|-----------|-------------|----|----------------------------|---------------|----------|----------------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|
| melk<br>dag  | %<br>vet | %<br>eiw it | %<br>lact | isg<br>grve | ur |                            |               |          | lamdatum<br>lft                        | dgn        | kg<br>melk   | %<br>vet     | %<br>eiw it  | kg<br>vet    | kg<br>eiw it | lw  |
| 3,5          | 4,14     | 3,50        | 4,41      | 5,4<br>265  | 37 | 1491                       |               |          | 2,03 1,7                               | 421<br>350 | 1527<br>1224 | 4,11<br>4,18 | 3,34<br>3,36 | 62,8<br>51,2 | 51,0<br>41,1 | 111 |

Figuur 1 Productie van de geiten ten tijde van de proef zonder de robot.

2628095 . MTS. L en K Slager en G Slager HOK 2

Controledatum 25-09-20 Blad 3

| geit          |                      | dagproductie |          |             |           |             |    | celgetal       | status | lactatieproductie / 350-dagenproductie |                 |               |            |              |              |              |               |              |     |
|---------------|----------------------|--------------|----------|-------------|-----------|-------------|----|----------------|--------|----------------------------------------|-----------------|---------------|------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-----|
| dier<br>nr    | naam<br>levensnummer | melk<br>dag  | %<br>vet | %<br>eiw it | %<br>lact | isg<br>grve | ur | x 1000<br>verh | opm    | g1<br>g2                               | lamdatum<br>lft | dgn<br>lactnr | kg<br>melk | %<br>vet     | %<br>eiw it  | kg<br>vet    | kg<br>eiw it  | lw           |     |
| Totaal<br>362 | HOK 2                | 5,2          | 3,97     | 3,40        | 4,19      | 7,3<br>386  | 33 | 1713           |        |                                        | 1,06            | 1,4           | 580<br>350 | 2610<br>1513 | 4,02<br>4,04 | 3,31<br>3,28 | 104,8<br>61,1 | 86,3<br>49,7 | 113 |

2628095 . MTS. L en K Slager en G Slager HOK 3

Controledatum 25-09-20 Blad 3

| geit          |                      | dagproductie |          |             |           |             |    | celgetal       | status |          | lactatieproductie / 350-dagenproductie |               |            |              |              |              |              |              |    |
|---------------|----------------------|--------------|----------|-------------|-----------|-------------|----|----------------|--------|----------|----------------------------------------|---------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|
| dier<br>nr    | naam<br>levensnummer | melk<br>dag  | %<br>vet | %<br>eiw it | %<br>lact | isg<br>grve | ur | x 1000<br>verh | opm    | g1<br>g2 | lamdatum<br>lft                        | dgn<br>lactnr | kg<br>melk | %<br>vet     | %<br>eiw it  | kg<br>vet    | kg<br>eiw it | lw           |    |
| Totaal<br>362 | HOK 3                | 3,7          | 3,99     | 3,44        | 4,40      | 5,2<br>274  | 36 | 2822           |        |          | 1,09                                   | 1,5           | 673<br>350 | 2456<br>1258 | 4,05<br>4,10 | 3,37<br>3,35 | 99,5<br>51,6 | 82,9<br>42,2 | 95 |

Figuur 2 Productie ten tijde van de proef met de robot. Hok 2 is de hoogproductieve koppel, drie de onderzoeksgroep.

### 2.1.3 Het rantsoen

De geiten kregen ten tijde van de proef een rantsoen dat bestond uit de volgende componenten: 3 soorten kuilvoer met daarnaast nog een deel hooi, verder kregen de geiten ook perspulp, mais, V-Pro en een vetverhoger (megalac) en daarnaast een pensbuffer. De verhoudingen en de gehalten staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1 Het rantsoen van de geiten ten tijde van de proef

| <b>Kg voer in het rantsoen voor de gehele veestapel</b> | <b>Voersoort</b>      | <b>Ds in %</b> | <b>VEM per kg Ds</b> |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| 230                                                     | 5e snee               | 58.7           | 923                  |
| 230                                                     | 4de snee              | 58.7           | 893                  |
| 230                                                     | 1de snee              | 64.3           | 949                  |
| 230                                                     | Hooi 2019             |                |                      |
| 1350                                                    | Perspulp              | 26             | 1085                 |
| 800                                                     | Bierbostel            | 28             | 964                  |
| 200                                                     | V-Pro                 | 38.8           | 1133                 |
| 50                                                      | Megalac               |                |                      |
| 14                                                      | Kg mineraal           |                |                      |
| 14                                                      | Kg natriumbicarbonaat |                |                      |
| 1450                                                    | Mais                  | 40.4           | 1009                 |
|                                                         |                       |                |                      |
| 4798                                                    | Totaal mengsel        |                |                      |

#### 2.1.4 Aanschuifrobot.

De robot die is gebruikt in het onderzoek is van het merk Stallboy, deze kan het voer aanschuiven maar verstrekt daarnaast ook de brok. De hoeveelheid brok kan per groep aangepast worden door het aantal geiten in te voeren en de hoeveelheid dat een geit in grammen per dag mag hebben. De robot reed 12 keer per dag door de stal om het voer aan te duwen en brok te verstrekken.

In Figuur 3 is een voorbeeld weergegeven van de aanschuifrobot, waarbij het bovenste gedeelte is bedoeld voor het verstrekken van de brok en het onderste deel voor het aanschuiven van het voer. Door dit aanschuiven van het voer over de gehele dag te verdelen, zal er iedere keer een klein deel van het voer wat voor de dieren ligt, vers zijn. Naast het aanschuiven van het voer werd er brok gevoerd.



Figuur 3 De aanschuifrobot van Hetwin, de Stallboy. (Hetwin DE geraadpleegd op 20 december 2020.)

### 2.1.5 Brinno TLC200

Voor het vastleggen van de data werd er gebruik gemaakt van een TLC van het merk Brinno. Deze maakt om de 30 seconden een foto, welke na afloop van de proef geanalyseerd kon worden. Hiernaast in afbeelding 4 de TLC welke gebruikt is gedurende het onderzoek.



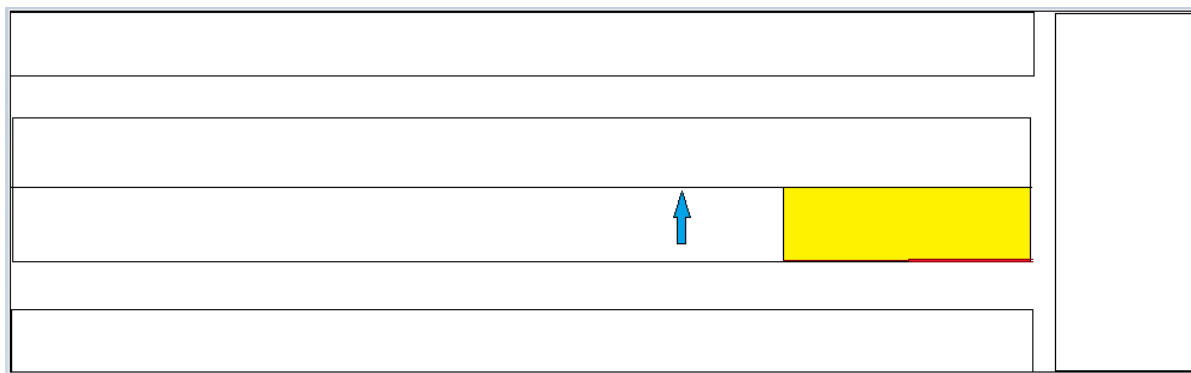
*Figuur 4 Brinno TLC200*

## 2.2 Methode

Het onderzoek wordt uitgevoerd met de hierboven vermeldden materialen. Het wordt uitgevoerd op de werkwijze zoals hieronder wordt beschreven.

### 2.2.1 Proefopzet

De proef is opgezet om een antwoord te krijgen op de eerder gestelde hoofdvraag. Er is een kwantitatief onderzoek opgezet, waaruit data volgt die verder is geanalyseerd. De manier van data-analyse wordt beschreven in paragraaf 2.2.2 'waarnemingen'. Om een antwoord te krijgen op de hoofdvraag is het hiervoor beschreven bedrijf benaderd en bereid gevonden om aan deze proef mee te werken. De proef werd uitgevoerd met een deel van de geiten dat op het bedrijf aanwezig was. Hiervoor werd zoals al benoemd 70 geiten gebruikt, die eerst in de proef liepen zonder de robot (ZonderRobotGroep). Na een maand van wennen aan de voeraanschuifrobot kon de proef herhaald worden door opnieuw 70 geiten te separeren en deze te volgen (MetRobotGroep). In afbeelding 5 staat een schematische weergave van de stal, in het gele gedeelte werden de proefdieren gehuisvest. De blauwe pijl geeft de plaats aan van Brinno TLC200. De geiten die in deze groep liepen verbleven gedurende de gehele dag in dit gedeelte, alleen voor het melken werden de geiten uit de groep gehaald. In afbeelding 5 staat ook een rode lijn getekend aan de onderzijde van het gele vlak, dit geeft het voerhek aan. Daar bevinden zich ook de drinkbakken aan.



Figuur 5 Plattegrond van de stal met de proefopstelling.

### 2.2.2. Waarnemingen

Voor het vastleggen van het gedrag van de geiten is er in deze proef gebruik gemaakt van een TLC welke gepositioneerd is op aangeven plaats in afbeelding 5. De TLC nam iedere 30 seconden een foto van het gedrag van de geiten op dat moment. Deze beelden werden na afloop van de proef geanalyseerd en de aantallen werden in een dataset geplaatst om deze vervolgens te analyseren. De dataset omvat een aantal kolommen waarin de data geordend verzameld kon worden, zoals in het voorbeeld in Tabel 2 hieronder. Afbeelding 6 geeft een beeld weer, welke genomen is met de TLC. Hierop is de data gebaseerd. In deze afbeeldingen werden de geiten geteld om te achterhalen hoeveel geiten er stonden, lagen, vreten en dronken om iedere halve minuut. In het geval van de afbeelding staan er 11 geiten en liggen er 8. Verder drinkt er op dit moment geen enkele geit en staat de rest van de geiten aan het voerhek, in dit geval dus 51.

Tabel 2 Een deel van de dataset en haar opbouw.

| Tijd     | Staan | Liggen | Vreten | Drinken | Groep | Opmerkingen             |
|----------|-------|--------|--------|---------|-------|-------------------------|
| 22:43:35 | 11    | 43     | 15     | 1       | 1     |                         |
| 22:44:05 | 11    | 42     | 15     | 2       | 1     |                         |
| 22:44:35 | 9     | 44     | 17     | 0       | 1     | Robot begint met voeren |
| 22:45:05 | 9     | 45     | 15     | 1       | 1     |                         |
| 22:45:35 | 9     | 41     | 18     | 2       | 1     |                         |



*Figuur 6 Afbeelding gemaakt met de Brinno TLC200*

### 2.2.3. Statistische analyse.

Voor het toetsen of de variabelen significant verschillen tussen de ZonderRobotGroep en de MetRobotGroep, werd gebruik gemaakt van de onafhankelijke T-toets. Voor het uitvoeren van de toets is het SPSS-programma gebruikt.

### 3 Resultaten

Uit het onderzoek zijn een aantal uitkomsten gekomen op een aantal verschillende facetten van de proef. Deze komen deels overeen met de hierboven gestelde vragen. De resultaten zullen dan ook op basis van de verschillende punten die in de proef gevonden zijn behandeld worden. De beschrijving van de uitkomsten van de proef wordt gedaan door per deel uit het onderzoek, op de verschillende tijdstippen, een paragraaf aan te wijden. In dit hoofdstuk zijn dat: verschillen tussen robotvoeren en conventioneel voeren, verschillen in activiteiten na het voeren, verschillen in activiteiten na het aanschuiven en verschillen tussen de groepen op een vast moment van de dag.

#### 3.1 Verschillen tussen robotvoeren en conventioneel voeren

In dit onderzoek is allereerst onderzocht wat de verschillen zijn tussen de twee manieren van voeren. Zoals al is beschreven in het voorgaande, worden twee manieren van voeren onderzocht. Namelijk dat van het voeren met een voermengwagen en dit vervolgens tweemaal handmatig aan te duwen door met een schep het voer naar de geiten te duwen. De tweede manier die is onderzocht is dat van het voeren met een voermengwagen, hierbij wordt het voer niet met de hand aangeduwd, maar met een robot. Daarnaast voert de robot ook brok en wordt er geen brok in het gemengde voer verstrekt wat in de eerst beschreven werkwijze wel het geval is, waarbij alle brok bij in het gemengde rantsoen wordt gemengd.

De data die hiervoor gebruikt wordt, is afkomstig van twee dagen observeren van 70 geiten in situatie één en de data van twee dagen observeren van de geiten in situatie twee. De resultaten hiervan zijn geanalyseerd in SPSS, in 'bijlage 3 'uitkomsten SPSS' staan tabel 3 en tabel 4, waarin de uitkomsten van dit vraagstuk staan. Hier worden enkele punten weergegeven zoals staan en liggen. Hierbij is 'staan' het aantal geiten dat niet ligt, drinkt of vreet, maar zich bezighoudt met andere activiteiten. De andere punten met betrekking tot het gedrag van wat geiten doen werden pas geteld wanneer ze ook daadwerkelijk daar mee bezig waren. Dus wanneer een geit wel aan het voerhek stond maar niet met haar kop hier doorheen stak was zij dus niet aan het vreten, maar aan het staan. Verder geldt dit ook voor het drinken en het liggen, dit was echter eenvoudiger waar te nemen. De waarnemingen zijn alleen op de momenten gedaan dat het licht was in de stal. In tabel 3 staat verder het gemiddelde van de waarnemingen. Bij de MRG staan er gemiddeld over twee dagen 12,75 geiten staan en voor ZRG geldt dat er gemiddeld 18,33 geiten staan over 2 dagen. Verder valt hieruit ook het liggen, vreten en drinken af te lezen. Voor MRG is dit respectievelijk 44,03, 12,44 en 0,93. Ook voor ZRG kan dit bepaald worden. Dit is respectievelijk 33,96, 16,85 en 0,87. Wat hierbij opvalt is dat bij het voeren met een robot de geiten meer staan, maar zich minder aan het voerhek bevinden. Ook liggen de geiten minder die niet met de robot gevoerd worden. Het drinken is in dit geval ook significant verschillend tussen de twee groepen. In tabel 4 staan de resultaten van de onafhankelijke T-toets. Hierin staan de uitkomsten van de onafhankelijke T-toets per activiteit van de geit vermeld. Met behulp van deze toets worden de uitkomsten die hierboven beschreven zijn getoetst op significantie. De resultaten uit deze toets voor dit onderdeel zijn allemaal significant. Voor ZRG 'staan' (gem. = 18,33; SD = 10,897) en MRG 'staan' (gem. = 12,75; SD = 8,78) is dit verschil dus ook significant ( $p = 0,000$ ), wat in tabel 4 ook is vermeld. ZRG-geiten liggen (gem. = 33,96; SD = 12,78) minder per dag dan de MRG geiten (gem. = 44,03; SD = 14,952). Zoals al aangegeven is dit verschil significant ( $p = 0,000$ ). Naast het staan en het liggen is ook vreten significant ( $p = 0,000$ ) verschillend tussen de twee groepen. Bij de MRG (gem. = 12,44; SD = 10,776) vreten de geiten minder lang, in vergelijking met de ZRG (gem. = 16,85; SD = 9,853). Echter drinken de geiten van de MRG (gem. = 0,93; SD = 0,877) wel meer dan de ZRG (gem. = 0,87; SD = 0,93). Dit verschil,  $p = 0,002$ , is significant.



### 3.2 Verschillen in activiteiten na het voeren

Naast dat het gedrag van de geiten tussen de twee behandelingen kan verschillen in twee dagen, kan dit ook op een bepaald moment van de dag zijn. In deze paragraaf volgt een analyse van een gedeelte van de dag, namelijk na het voeren. Hierin worden de 20 minuten na het voeren met een voermengwagen tussen de twee groepen vergeleken. De 20 minuten zijn gebaseerd op de gebeurtenissen na het voeren. Zo worden na het voeren de geiten gemolken, dit gebeurt op ongeveer 20 minuten na het voeren, zodat deze 20 minuten het maximale is na het voeren om een betrouwbaar beeld te schetsen, zonder vertroebelingen. Uit de uitkomsten van de spss toets ( *bijlage 3 'uitkomsten SPSS'* ) valt al op dat de geiten uit de MRG eerder liggen na het voeren dan de geiten uit de ZRG, maar ook meer staat. Verder kan er gezegd worden dat er gemiddeld minder geiten aan het voerhek staan in de eerste 20 minuten na het voeren. Wat in kan houden dat een geit direct na het voeren, wel naar het voerhek komt, maar dat ze ook eerder weer bij het voerhek weg loopt en andere activiteiten laat zien. Een andere verklaring kan zijn dat na het voeren de geiten minder aan het voerhek gaan staan en meer tijd aan andere activiteiten besteden. Dit laat ook de tabel uit bijlage 1 '*activiteiten rondom voeren*' zien, waar een deel van de data is weergegeven waarop deze toets is uitgevoerd. Hierin staat vermeld hoeveel geiten er welke activiteit uitvoeren iedere halve minuut. Hieruit blijkt dat er op het moment van voeren minder geiten naar het voerhek gaan. De data die getoetst is, is allemaal significant. Allereerst zijn de uitkomsten van de 2 groepen op het activiteit staan dusdanig verschillend dat dit,  $p = 0.000$ , significant is. Zo staan de geiten van de ZRG (gem. = 11.19; SD = 7.041) minder dan de geiten van de MRG (gem. = 20.18; SD = 5.674). In tegenstelling tot het staan in de eerste 20 minuten na het voeren liggen de geiten van de MRG (gem. = 20.06; SD = 11.045) na het voeren meer dan de geiten van ZRG (gem. = 2.49; SD = 1.876). Dit verschil is significant met een  $p = 0.000$ . Ook in het vreten zit een groot significant verschil ( $p = 0.000$ ), waarbij de MRG (gem. = 28.83; SD = 7.133) minder vreten dan de ZRG die (gem. = 56.33; SD = 7.381) veel meer aan het voerhek staan in de eerste 20 minuten na het voeren. Echter het aantal geiten dat aan het drinken is in deze groep veel minder omdat er gemiddeld in de ZRG in de eerste 20 minuten na het voeren geen enkele geit drinkt. Wat bij de MRG wel het geval is (gem. = 0.94; SD = 0.83). Dit verschil  $p = 0.000$  is ook significant.

### 3.3 Verschillen in activiteiten na aanschuiven van het voer

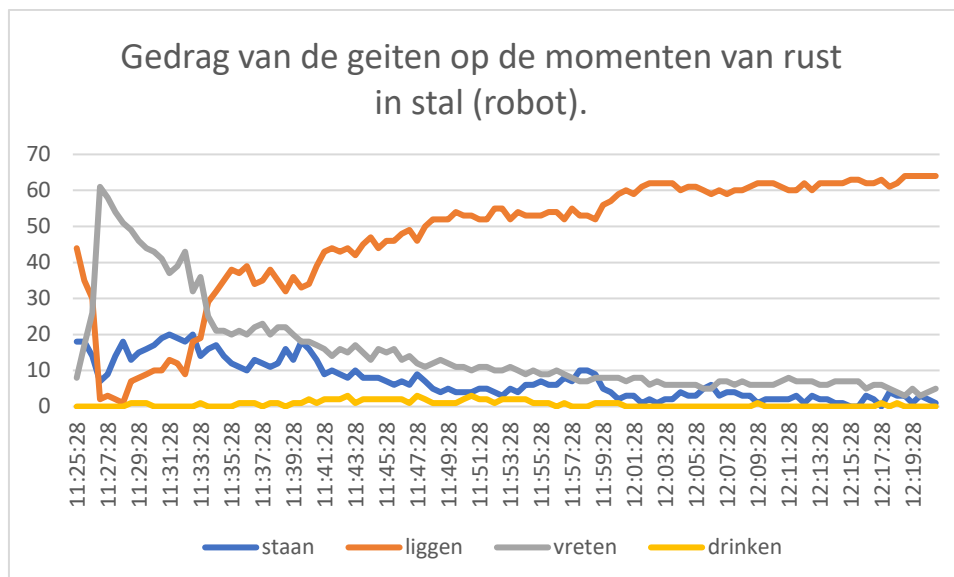
In het voorgaande werd de data geanalyseerd met betrekking tot het voer verstrekken door middel van een voermengwagen. Nu zal wederom op de dezelfde manier de data geanalyseerd worden. Nu heeft het echter betrekking op het aanschuiven van het voer. Waarbij er twee mogelijkheden zijn, namelijk dit handmatig te doen, dit gebeurt bij groep 1 (ZRG). De andere manier is om dit door middel van een robot te doen, die een aantal malen per dag het voer aan duwt maar ook brok verstrekt, groep 3, MRG. Een opvallend punt is het verschil in het aantal metingen dat verricht is. Echter omdat in de situatie het voer aangeschoven wordt met de hand, wat niet meermalen op een dag gebeurt is. Dit is wel het geval bij de robot hierdoor is er bij de ZRG minder metingen gedaan. In de praktijk komt dit ook veel voor en hier zit de winst van een voeraanschuifrobot in. In bijlage drie '*activiteiten rondom het aanschuiven van het voer*' staan de data die gebruikt zijn voor het vergelijken van de groepen. Hieruit valt onder andere op te maken dat na het aanschuiven met een robot meer geiten blijven liggen, dan bij de conventionele manier (ZRG). Ook de uitkomsten van spss laten dit verschil al zien ( *bijlage 3 'uitkomsten SPSS'*, tabel 7 en 8), waaruit naar voren komt dat er meer geiten blijven liggen en minder geiten naar het voerhek komen. Wel staan van de robotgroep (MRG) meer geiten. Deze gevonden verschillen zijn significant op alle vier verschillende onderzoeksaspecten (staan, liggen vreten en drinken) waarvoor geldt  $p = 0.000$ . voor 'staan' zit er een verschil in tussen de twee groepen die onderzocht zijn, waarbij voor de MRG (gem. = 14.74; SD = 5.296) minder geiten staan gedurende de eerste 20 minuten na het voeraanschuiven dan de ZRG waar gemiddeld

8% meer geiten in het hok staan na het voeraanschuiven (gem. = 20.08; SD = 6.236). De geiten uit de MRG staan na het aanschuiven van het voer minder aan het voerhek (gem. = 26.10; SD = 12.899) dan de ZRG (gem. = 30.49; SD = 15.703). Staan en vreten doen de geiten uit de ZRG meer dan de MRG-geiten. De MRG geiten zullen dus meer liggen in de 20 minuten na het voeraanschuiven. Dit is ook het geval wat blijkt uit de gemiddelde waardes uit de onderstaande afbeeldingen (gem. = 29.08; SD = 15.389). Tegenover de ZRG die minder liggen in de 20 na het voeraanschuiven (gem. = 19.04; SD = 16.019). Ook het drinken verschilt significant tussen de 2 groepen. De geiten uit de ZRG drinken in de eerste 20 minuten na het aanschuiven minder (gem. = 0.40; SD = 0.826) dan de geiten uit de MRG (gem. = 0.87; SD = 0.89).

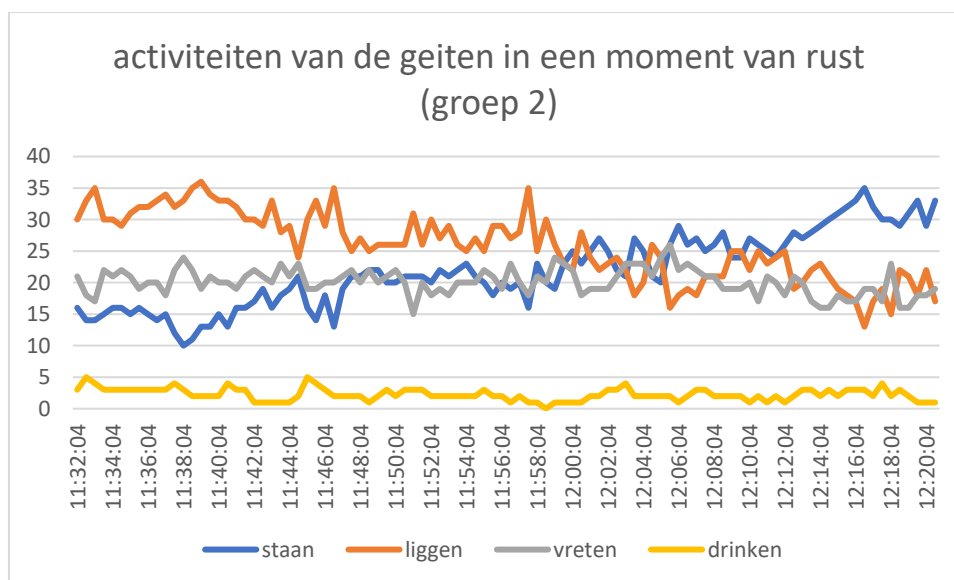
### 3.4 Verschillen in gedrag op een vast moment van de dag

In de paragrafen 3.2 en 3.3 werd er gekeken naar het gedrag welke bepaald was na een handeling dat werd uitgevoerd. In deze paragraaf wordt de invloed van de Stallboy op het gedrag van de geiten op de rust die de geiten hebben. Wanneer er niks wordt gedaan in de stal en er dus ook niet gevoerd wordt. Dit moment loopt van 12:00 tot 12:20 uur. Dit omdat er op deze momenten niks in de stal werd gedaan. Evenals in de voorgaande paragrafen worden ook hier weer de uitkomsten getoetst met de onafhankelijke T-toets. Een van de eerste dingen die opvalt in de gebruikte dataset is dat met name de ZRG meer staan en minder liggen. Verder vreten deze geiten meer op dit moment van de dag. Daarnaast bevinden zich ook meer geiten bij een drinkbak. Wat zou kunnen duiden dat een geit midden op de dag met een robot meer ligt en minder andere activiteiten laat zien. Ook in de minuten hieraan voorafgaand waren er geen activiteiten in de stal. De robot heeft om 11:25 gevoerd en aangeschoven. Na ongeveer vier minuten neemt het aantal geiten af dat aan het voerhek staan wat ook af te lezen is in de tabel welke te vinden is in bijlage 2. Na 20 minuten staan er nog enkele geiten aan het voerhek. Om 12:00 uur start de proef waarin de twee koppels vergeleken worden met elkaar in een moment van rust. De verschillen in de activiteiten zijn dusdanig groot dat deze ook significant van elkaar verschillen ( $p = 0.000$ ) voor de vier verschillende activiteiten. Op een rustig moment in de stal is er ook verschil in activiteit gemeten, zo staan de geiten van de ZRG meer (gem. = 19.58; SD = 8.038) ten opzichte van de MRG waar maar enkele geiten staan (gem. = 3.39; SD = 1.688). Verder ligt het overgrote deel van de MRG op dit tijdstip van de dag (gem. = 60.70; SD = 1.912). De ZRG-geiten doen dit op dit moment van de dag ook veel minder (gem. = 30.93; SD = 10.397). De ZRG-geiten staan op dit moment van de dag meer aan het voerhek (gem. = 17.71; SD = 3.107). Dit is in tegenstelling tot de MRG meer (gem. = 5.44; SD = 1.448). Als laatste, het aantal geiten van de MRG drinkt op dit moment van de dag minder (gem. = 0.48; SD = 0.616), ten opzichte van de ZRG (gem. = 1.79; SD = 0.882). De resultaten van spss zijn vermeld in *bijlage 3 'uitkomsten SPSS'* tabel 9 en 10. Daarnaast is er in de figuren 6 en 7 de activiteiten van de geiten weergegeven. Hieruit is duidelijk de verschillen in het gedrag van de geiten op te maken.





Figuur 7 Grafiek waarin de gedragingen van de MRG-geiten in de 20 minuten rust wordt weer gegeven.



Figuur 8 Grafiek waarin de gedragingen van de ZRG-geiten in de 20 minuten rust wordt weer gegeven.

## 4 Discussie

Voor de beantwoording van de hoofdvraag is er gebruik gemaakt van een kwantitatieve onderzoeksopzet. Dit onderzoek is op een dusdanige manier ingericht dat bij een herhaling van de proef de uitkomsten gelijk zullen zijn, of er zal een dusdanig klein verschil zijn dat ook hiervan de uitkomsten vergelijkbaar zullen zijn met de uitkomsten van het in dit rapport beschreven onderzoek. In dit onderzoek is het gedrag van de geiten gemeten door observaties. Een mogelijke uitbreiding hiervan zal kunnen zijn dat ook de voer- en wateropname worden geanalyseerd en vergeleken wordt tussen de verschillende behandelingen. Uit dit onderzoek kwam namelijk naar voren dat een geit, welke met een Stallboy gevoerd wordt meer ligt dan een geit die op de conventionele manier gevoerd wordt. Maar uit dit onderzoek kan niet worden geconcludeerd dat de geiten meer of minder vreten. Op basis van dit onderzoek en signalen gedurende het onderzoek is het mogelijk dat deze geiten meer vreten, maar dit in een korter tijdsbestek doen.

Verder is ook onderzocht of geiten in de momenten van rust in de stal ook rustiger zijn met het meerdere malen per dag voeren door een Stallboy. Hieruit kwam naar voren dat de geiten die gevoerd worden met de Stallboy, meer lagen dan de geiten die gevoerd worden op de conventionele manier. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de geiten die met de Stallboy gevoerd worden, tijdens het voeren minder aan het voerhek staan zoals ook in de dataset, welke in bijlage 1 is opgenomen, ook minder lang aan het voerhek blijven staan en meer blijven liggen wanneer er vers voer voor het voerhek wordt neergelegd. Wanneer de Stallboy zijn ronde maakt, komen vervolgens nagenoeg alle geiten naar het voerhek, maar na tien minuten ligt de helft van alle geiten alweer. Bij het handmatig aanschuiven staan na 20 minuten nog meer geiten aan het voerhek dan dat er liggen. Uit een eerder gepubliceerd onderzoek is al naar voren gekomen dat het gedrag van de geiten onderling veel verschilt. Dit gedrag was wel beïnvloedbaar door de frequentie en het tijdstip van het voeren aan te passen. Dit is ook in dit onderzoek bevestigd, maar het onderzoek wat is gedaan door Von Keyserlingk en Weary in 2010, bevestigd ook de uitkomsten van dit onderzoek dat het gedrag beïnvloedbaar is door een robot. In bijlage 2 is weergegeven hoeveel geiten er op de verschillende momenten nog staan. Een geit zal dus met de Stallboy vaker naar het voerhek komen, maar dan naar alle waarschijnlijkheid minder voer opnemen omdat zij hier niet veel langer dan 10 minuten blijft staan en dan alweer gaat liggen. Desnoyers et al. schreef in 2011 een rapport over de zuurtegraad van de pens naar aanleiding van de voeropname. Zo heeft een geit die een langere tijd aan het voerhek staat, maar hier minder vaak komt een lagere pens Ph heeft dan een geit die vaker en korter bij het voerhek staat. Een gevolg hiervan kan zijn dat er pensverzuring optreedt. Door de geiten met de robot te voeren worden de voeropnamefrequenties hoger, waardoor er mogelijk ook minder kans op een pensverzuring optreedt bij de geiten zoals ook gebleken is uit dit onderzoek.

Vooraf aan dit onderzoek werd verwacht dat de geiten minder drang hebben naar het ruwvoer ten tijde dat dit voor het voerhek werd gedraaid wanneer er ook gevoerd wordt met een Stallboy. Deze verwachting is bevestigd. Uit het onderzoek kwam naar voren dat de geiten gevoerd met de Stallboy meer liggen en minder staan in het hok tussen de voerbeurten door en ook tijdens het voeren. Ook de verwachting dat de geiten uit de groep zonder de Stallboy langer aan het voerhek verblijven is bevestigd. De verwachting dat de geiten die niet gevoerd worden met de Stallboy, meer zouden liggen en minder lang aan het voerhek zouden staan, is niet bevestigd in het onderzoek.

Hierboven is beschreven dat de robot wel invloed heeft op het gedrag van de geiten. Dit is onder andere ook te verklaren doordat een geit door beloning het vreetgedrag aanpast naar de omstandigheden (Langbein et al., 2014). Dit is ook het geval bij een voeraanschuifrobot welke brok verstrekt zoals de

Stallboy. Wanneer de Stallboy langsgaat, wordt de geit beloont met brok en vers voer als een geit aan het voerhek komt. Een geit heeft voorkeur voor de brok, zodat ze meestal aan het voerhek staat om brok op te nemen. Daarnaast zorgt een voeraanschuifrobot ervoor dat er nagenoeg de gehele dag vers voer voor de geit beschikbaar is. Hierdoor is de geit minder genoodzaakt om het voer op te nemen wanneer het beschikbaar is. Door de Stallboy is er nagenoeg de hele dag vers voer beschikbaar. Omdat deze het voer vaak aanschuift kan een geit de hele dag door voer opnemen en hoeft ze er niet voor te vechten (Aschwanden et al., 2009b).

Voor een vervolgonderzoek, is het van belang om ook de voeropname mee te nemen. Dit zal een beter beeld geven van de invloeden van de robot op het gedrag van de geiten. Maar ook welke gevolgen dit heeft op de voeropname van de geit. Daarnaast is in dit onderzoek de tijd dat het donker is in de stal niet meegenomen in dit onderzoek. Ook is het voor een vervolgonderzoek mogelijk om de intervallen tussen de voerbeurten mee te nemen om te onderzoeken wat de invloed is op de lengte van deze intervallen.

## 5 Conclusie

In dit onderzoek is er naar effect van de voeraanschuifrobot op melkgeiten gezocht. Doormiddel van een aantal deelvraag is er gezocht naar het antwoord op de hoofdvraag. Voor de beantwoording van deze vragen zijn een aantal verschillende metingen gedaan op verschillend momenten van de dag. De resultaten van deze metingen zijn in het hoofdstuk '*resultaten*' behandeld. Deze resultaten zijn hieronder gebruikt voor de beantwoording van de vragen. Om tot antwoorden te komen is er een kwantitatief onderzoek opgezet naar het gedrag van de geiten bij een voeraanschuifrobot.

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat de robot een invloed heeft op het gedrag van de geiten. Zo heeft de robot met name invloed op het gedrag van de geiten rondom het voeren. Ook op het drinkgedrag heeft de robot invloed. Verder heeft de robot ook invloed op de activiteiten na het voeren, zo zal een geit die door de robot gevoerd wordt wel naar het voerhek komen maar hier minder lang blijven staan en eerder weer gaan liggen.

Wanneer de geiten gevoerd worden met een voermengwagen, zullen de groepen ook verschillend hierop reageren. De geiten die naast de voermengwagen ook met de voeraanschuifrobot gevoerd worden, reageren hierop ook minder en blijven meer liggen. Dit gedurende het verstrekken van vers ruwvoer. De geiten die niet met een voeraanschuifrobot gevoerd worden gaan meer naar het verse voer dat gevoerd wordt en blijven dus minder liggen of staan elders in het hok dan aan het voerhek.

Tot slot heeft de robot ook invloed op het gedrag van de geiten op de momenten van rust. Zo is een geit gedurende de dag actiever wanneer zij niet met een voeraanschuifrobot gevoerd wordt. De geiten die wel met een voeraanschuifrobot gevoerd worden liggen meer en vertonen dus minder andere activiteiten.

Voorafgaand aan het onderzoek werd verwacht dat de geiten die gevoerd worden met een voeraanschuifrobot minder naar het voerhek gaan als er gevoerd wordt met de voermengwagen, maar wel vaker naar het voerhek zullen komen omdat de robot voer verstrekt met brok, waarop een geit gefocust is. De resultaten van dit onderzoek bevestigen deze verwachtingen.

Door een robot kan het gedrag dusdanig beïnvloed worden dat een geit meer op een dag zal liggen, daarnaast zal rondom het voeren minder drang om naar het voerhek te zijn bij de geiten. Hierdoor is er meer rust in de stal, wat voor een melkgeitenhouder interessant maakt om een robot aan te schaffen.

Kortom, een voeraanschuifrobot heeft invloed op het gedrag van de geit. Alle vragen kunnen met een ja beantwoord worden. Met een robot vreten de geiten minder lang, hierdoor staan ze ook minder lang aan het voerhek. Daarnaast liggen de geiten die met een voerrobot gevoerd worden ook langer dan wanneer er niet met een voerrobot gevoerd wordt. Ook drinken de geiten meer wanneer ze met een aanschuifrobot gevoerd worden. En als laatste zal een geit, wanneer er voer aangeschoven wordt en brok verstrekt met de een robot, minderlang staan per dag.

Voor de gebruikers en toekomstige gebruikers is het aanbevolen om een robot veel in te zetten voor het verstrekken van de brok maar ook om het voer aan te schuiven. Dus een groot aantal keren per dag, doordat je de intervallen tussen de aanschuifbeurten verkleind, hebben de geiten nog minder drang om iedere keer naar het voerhek te gaan.

## Bronnen

Abijaoudé J.A., Morand-Fehr P., Tessier J., Schmidely P., Sauvant D., (2000). **Effect on the daily feeding behaviour, frequency, and characteristics of meals in dairy goats.** *Livestock Production Science* 64, pp:29-37.

Albright J.L. (1993). **Feeding behavior of dairy cattle.** *Journal Dairy Science.* Vol 76 (2), pp: 485-498.

Aldezabal A. & Garin I., (2000) **Browsing preference of feral goats (*Capra hircus* L.) in a Mediterranean mountain scrubland.** *Journal of Arid Environments*, Vol. 44, pp:133-142.

Arviv A., Muklada H., Kigel J., Voet H., Glasser T., Dvash L., Ungar E.D., Landau S.Y., 2016. **Targeted grazing of milk thistle (*Silybum marianum*) and Syrian thistle (*Notobasis syriaca*) by goats: preference following preconditioning, generational transfer, and toxicity.** *Applied Animal Behaviour Science.* Vol 179 (June 2016) pp:53-59.

Aschwanden J., Gygax L., Wechsler B., Keil N.M., (2009). **Loose housing of small goat groups: influence of visual cover and elevated levels on feeding, resting and agonistic behaviour.** *Applied Animal Behaviour Science* 119 (3-4) pp:171-179.

Aschwanden J., Gygax L., Wechsler B., Keil N.M., (2009). **Structural modifications at the feeding place: effects of partitions and platforms on feeding and social behaviour of goats.** *Applied Animal Behaviour Science* 119 (3-4) pp:180-192.

Benaroya-Milshtein N., Hollander N., Apter A., Kukulansky T., Raz N., Wilf A., Yaniv I., Pick C.G., (2004). **Environmental enrichment in mice decreases anxiety, attenuates stress responses, and enhances natural killer cell activity.** *European Journal of Neuroscience* 20 (5) pp:1341-1347.

Bolhuis J.E., Schouten W.G.P., Schrama J.W., Wiegant V.M., (2005). **Behavioural development of pigs with different coping characteristics in barren and substrate-enriched housing conditions.** *Applied Animal Behaviour Science* 93 (3-4) pp:213-228.

Bremmer B., Bos A.P., Schuiling H.J., Ferwerda Zonneveld R.T. van, (2012). **Vooruit met de geit.** *Wageningen UR Livestock Research, rapport 557.*

CBS, (2018, 20 november). **Recordaantal geiten in Nederland.** Geraadpleegd op 6 januari 2021, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/47/recordaantal-geiten-in-nederland>.

CBS, (2020, 20 november). **Opnieuw stijging van het aantal melkgeiten in Nederland.** Geraadpleegd op 6 januari 2021, van [Opnieuw stijging van het aantal melkgeiten in Nederland \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/12/opnieuw-stijging-van-het-aantal-melkgeiten-in-nederland).

Cellier M., Duvaux-Ponter C., Nielsen B. L., (2020). **Inter- and intra-individual variability of feeding behaviour in group housed dairy goats.** *Applied Animal Behaviour Science* 105167.

Desnoyers M., Giger-Reverdin S., Sauvant D., Duvaux-Ponter C., (2011). **The use of a multivariate analysis to study between-goat variability in feeding behavior and associated rumen pH patterns.** *Journal Dairy Science* 94 (2011) pp:842-852.

Fao, (2018). *FAOSTAT - Livestock Primary.* FAOSTAT

Forbes J.M., (2007). **Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals** 2nd ed. Cambridge, USA: Biddels Ltd.

Giger-Reverdin S., Lebarbier E., Duvaux-Ponter C., Desnoyers M., (2012). **A new segmentation-clustering method to analyse feeding behaviour of ruminants from within-day cumulative intake patterns.** *Computers and Electronics in Agriculture* 83 (2012) pp:109-116.

Groene Kennisnet, (22 augustus 2017). Geraadpleegd van <https://www.groenkennisnet.nl/nl/groenkennisnet/show/Vaker-listeriose-bij-melkgeiten.htm#:~:text=Er%20zijn%20twee%20ziekmakende%20soorten,plotselinge%20sterfte%20of%20bloedvergiftiging%20veroorzaken.>

Hetwin, (z.d.). Geraadpleegd op 7 januari 2021, van <https://www.hetwin.at/en/stallboy-feed-feed-conveyor.html>

Jørgensen G.H.M., Andersen I.L., Bøe K.E., (2007) **Feed intake and social interactions in dairy goats – the effects of feeding space and type of roughage.** *Applied Animal Behaviour Science* 107 (2007) pp:239-251.

Keyserlingk M.A.G. von, Weary D.M., (2010). **Review: feeding behaviour of dairy cattle: measures and applications.** *Canadian Journal of Animal Science* 90 (3) pp:303-309.

Langbein J., Nürnberg G., Manteuffel G., (2004). **Visual discrimination learning in dwarf goats and associated changes in heart rate and heart rate variability.** *Physiology and Behavior* 82(4) pp:601-609.

Langbein J., Siebert K., Nürnberg G., (2009). **On the use of an automated learning device by group-housed dwarf goats: do goats seek cognitive challenges?** *Applied Animal Behaviour Science* 120(3-4) pp:150-158.

Loretz L., Wechsler B., Hauser R., Rüschi P., (2004). **A comparison of space requirements of horned and hornless goats at the feed barrier and in the lying area.** *Applied Animal Behaviour Science* 87 (2004) pp:275–283.

Melin M., Wiktorsson H., Norell L., (2005). **Analysis of feeding and drinking patterns of dairy cows in two cow traffic situations in automatic milking systems.** *Journal Dairy Science* 88 (1) pp:71-85.

Miller B. A. & Lu C. D., (2019). **Status of global dairy goat production: an overview.** *Asian-Australasian Journal of Animal Science* 32(8), pp:1219-1232.

Miranda-de la Lama G.C. & Mattiello S., (2010). **The importance of social behaviour for goat welfare in livestockfarming.** *Small Ruminant Research* 90 (2010) pp:1-10.

Morand-Fehr V., Decandia M., Frileux Y. le, (2007). **Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk.** *Small Ruminant Research* 68 (2007) Issue 1-2, pp:20-34.

Neave H.W., Keyserlingk M.A.G. von, Weary D.M., (2018). **Review: Individual variability in feeding behaviour of domesticated ruminants.** *Animal* 12 (2) pp:419-430.

Neave H.W., Keyserlingk M.A.G. von, Weary D.M., Zobel G., (2018). **Feed intake and behavior of dairy goats when offered an elevated feed bunk.** *Journal Dairy Science* 101(4) pp:3303-3310.

NGZO, (z.d.). Geraadpleegd op 1 april 2021, van <https://www.ngzo.nl/producten>

Nordmann E., Keil N. M., Schmied-Wagner C., Graml C., Langbein J., Aschwanden J., Hof J. von, Maschat K., Palme R., Waiblinger S., (2011). **Feed barrier design affects behaviour and physiology in goats. Applied Animal Behaviour Science 133 (1-2) pp:40-53.**

Oesterwind S., Nürnberg G., Puppe B., Langbein J., (2016). **Impact of structural and cognitive enrichment on the learning performance, behavior, and physiology of dwarf goats (Capra aegagrus hircus). Applied Animal Behaviour Science 177 (2016) pp:34-41.**

Oomen, A.J.M.M., Roest H.I.J., Steenbergen J.E. van, (2018). **Q-koorts in Nederland van 2007 tot heden.** Geraadpleegd op 1 april 2021, van <https://www.rivm.nl/q-koorts-in-nederland-van-2007-tot-heden>

Peet G. van der, Leenstra F., Vermeij I., Bondt N., Puister L., Os J. van, (2018). **Feiten en cijfers over de Nederlandse veehouderijsectoren 2018. Wageningen Livestock Research rapport 1134.**

Price E.O., (1999). **Behavioral development in animals undergoing domestication. Applied Animal Behaviour Science 65 (3) pp:245-271.**

Provenca F.D., Lynch J.J., Burritt E.A., Scott C.B., (1994). **How goats learn to distinguish between novel foods that differ in postingestive consequences. Journal of Chemical Ecology 20(3) pp:609-624.**

Schwartzkopf-Genswein K.S., Silasi R., McAllister T. A. (2003). **Use of remote bunk monitoring to record effects of breed, feeding regime and weather on feeding behaviour and growth performance of cattle. Canadian Journal of Animal Science 83 (1) pp:29-38.**

Senn M., Dürst B., Kaufmann A., Langhans W., (1995). **Feeding patterns of lactating cows of three different breeds fed hay, corn silage, and grass silage. Physiology & Behavior, 58 (2) pp:229-236.**

Slager L, Tuinte B. Winkelmolen H., (2018). Geitenmanagement.

Van D.T.T., Mui N.T., Ledin I. (2005). **Tropical foliages: Effect of presentation method and species on intake by goats. Animal Feed Science Technology, 118 (2005) pp:1-17.**

GD, (z.d.). Geraadpleegd op 1 april 2021, van <https://www.veehouderenveearts.nl/dierziekten/clostridium/>

Vogels M., (december 2019). Verkoper van de robot.

Zobel G. & Nawroth C., (2020). **Current state of knowledge on the cognitive capacities of goats and its potential to inform species-specific enrichment. Small Ruminant Research 192, 106208.**

Zobel G., Neave H.W., Webster J., (2019). **Understanding natural behavior to improve dairy goat (Capra hircus) management systems. Translational Animal Science 3 (2019), pp:212-224.**

## Bijlage 1 Activiteiten rondom voeren

| 9:06    | staan | liggen | vreten | drinken | groep | supgroep | voeren |          | staan | liggen | vreten | drinken | groep | supgroep | voeren |
|---------|-------|--------|--------|---------|-------|----------|--------|----------|-------|--------|--------|---------|-------|----------|--------|
| 9:06:52 | 68    | 2      | 0      | 0       | 2     | 4        | voeren | 20:19:58 | 23    | 29     | 17     | 1       | 1     | 2        | voeren |
| 9:07:22 | 16    | 1      | 53     | 0       | 2     | 4        |        | 20:20:28 | 22    | 27     | 21     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:07:52 | 18    | 1      | 51     | 0       | 2     | 4        |        | 20:20:58 | 22    | 18     | 29     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:08:22 | 13    | 1      | 56     | 0       | 2     | 4        |        | 20:21:28 | 24    | 19     | 27     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:08:52 | 8     | 1      | 61     | 0       | 2     | 4        |        | 20:21:58 | 26    | 20     | 23     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:09:22 | 9     | 1      | 60     | 0       | 2     | 4        |        | 20:22:28 | 21    | 27     | 21     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:09:52 | 7     | 1      | 62     | 0       | 2     | 4        |        | 20:22:58 | 19    | 26     | 23     | 2       | 1     | 2        |        |
| 9:10:22 | 10    | 1      | 59     | 0       | 2     | 4        |        | 20:23:28 | 18    | 27     | 24     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:10:52 | 8     | 1      | 61     | 0       | 2     | 4        |        | 20:23:58 | 19    | 28     | 23     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:11:22 | 8     | 1      | 61     | 0       | 2     | 4        |        | 20:24:28 | 16    | 31     | 22     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:11:52 | 4     | 3      | 63     | 0       | 2     | 4        |        | 20:24:58 | 17    | 27     | 25     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:12:22 | 6     | 2      | 62     | 0       | 2     | 4        |        | 20:25:28 | 20    | 26     | 22     | 2       | 1     | 2        |        |
| 9:12:52 | 5     | 2      | 63     | 0       | 2     | 4        |        | 20:25:58 | 23    | 24     | 23     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:13:22 | 7     | 2      | 61     | 0       | 2     | 4        |        | 20:26:28 | 20    | 29     | 21     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:13:52 | 6     | 2      | 62     | 0       | 2     | 4        |        | 20:26:58 | 20    | 26     | 24     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:14:22 | 6     | 2      | 62     | 0       | 2     | 4        |        | 20:27:28 | 19    | 28     | 23     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:14:52 | 6     | 2      | 62     | 0       | 2     | 4        |        | 20:27:58 | 22    | 27     | 21     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:15:22 | 7     | 2      | 61     | 0       | 2     | 4        |        | 20:28:28 | 20    | 27     | 22     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:15:52 | 7     | 2      | 61     | 0       | 2     | 4        |        | 20:28:58 | 22    | 25     | 23     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:16:22 | 10    | 2      | 58     | 0       | 2     | 4        |        | 20:29:28 | 16    | 28     | 26     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:16:52 | 10    | 2      | 58     | 0       | 2     | 4        |        | 20:29:58 | 14    | 29     | 26     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:17:22 | 11    | 2      | 57     | 0       | 2     | 4        |        | 20:30:28 | 18    | 27     | 24     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:17:52 | 11    | 2      | 57     | 0       | 2     | 4        |        | 20:30:58 | 13    | 33     | 23     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:18:22 | 14    | 1      | 55     | 0       | 2     | 4        |        | 20:31:28 | 12    | 37     | 21     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:18:52 | 11    | 2      | 57     | 0       | 2     | 4        |        | 20:31:58 | 11    | 37     | 22     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:19:22 | 12    | 2      | 56     | 0       | 2     | 4        |        | 20:32:28 | 13    | 33     | 24     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:19:52 | 11    | 3      | 56     | 0       | 2     | 4        |        | 20:32:58 | 14    | 34     | 22     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:20:22 | 12    | 3      | 55     | 0       | 2     | 4        |        | 20:33:28 | 15    | 34     | 21     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:20:52 | 11    | 3      | 56     | 0       | 2     | 4        |        | 20:33:58 | 16    | 35     | 18     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:21:22 | 10    | 3      | 57     | 0       | 2     | 4        |        | 20:34:28 | 14    | 35     | 20     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:21:52 | 12    | 3      | 55     | 0       | 2     | 4        |        | 20:34:58 | 18    | 31     | 20     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:22:22 | 10    | 4      | 56     | 0       | 2     | 4        |        | 20:35:28 | 21    | 30     | 19     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:22:52 | 13    | 4      | 53     | 0       | 2     | 4        |        | 20:35:58 | 16    | 34     | 20     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:23:22 | 12    | 4      | 54     | 0       | 2     | 4        |        | 20:36:28 | 15    | 35     | 20     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:23:52 | 10    | 5      | 55     | 0       | 2     | 4        |        | 20:36:58 | 15    | 36     | 19     | 0       | 1     | 2        |        |
| 9:24:22 | 9     | 6      | 55     | 0       | 2     | 4        |        | 20:37:28 | 15    | 37     | 17     | 1       | 1     | 2        |        |
| 9:24:52 | 10    | 6      | 54     | 0       | 2     | 4        |        | 20:37:58 | 16    | 37     | 16     | 1       | 1     | 2        |        |



## Bijlage 2 Activiteiten rondom het aanschuiven van het voer

|          | staan | liggen | vreten | drinken | groep | supgroep | voeren |          | staan | liggen | vreten | drinken | groep | supgroep | voeren                     |  |  |  |
|----------|-------|--------|--------|---------|-------|----------|--------|----------|-------|--------|--------|---------|-------|----------|----------------------------|--|--|--|
| 11:25:28 | 18    | 44     | 8      | 0       | 1     | 3        | robot  | 20:08:05 | 15    | 1      | 54     | 0       | 2     | 1        | voer handmatig aanschuiven |  |  |  |
| 11:25:58 | 18    | 35     | 17     | 0       | 1     | 3        |        | 20:08:35 | 12    | 1      | 57     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:26:28 | 14    | 30     | 26     | 0       | 1     | 3        |        | 20:09:05 | 13    | 1      | 55     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:26:58 | 7     | 2      | 61     | 0       | 1     | 3        |        | 20:09:35 | 12    | 2      | 55     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:27:28 | 9     | 3      | 58     | 0       | 1     | 3        |        | 20:10:05 | 14    | 2      | 53     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:27:58 | 14    | 2      | 54     | 0       | 1     | 3        |        | 20:10:35 | 15    | 2      | 53     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:28:28 | 18    | 1      | 51     | 0       | 1     | 3        |        | 20:11:05 | 16    | 2      | 52     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:28:58 | 13    | 7      | 49     | 1       | 1     | 3        |        | 20:11:35 | 15    | 2      | 53     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:29:28 | 15    | 8      | 46     | 1       | 1     | 3        |        | 20:12:05 | 13    | 2      | 55     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:29:58 | 16    | 9      | 44     | 1       | 1     | 3        |        | 20:12:35 | 16    | 2      | 52     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:30:28 | 17    | 10     | 43     | 0       | 1     | 3        |        | 20:13:05 | 16    | 2      | 52     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:30:58 | 19    | 10     | 41     | 0       | 1     | 3        |        | 20:13:35 | 16    | 2      | 52     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:31:28 | 20    | 13     | 37     | 0       | 1     | 3        |        | 20:14:05 | 17    | 2      | 51     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:31:58 | 19    | 12     | 39     | 0       | 1     | 3        |        | 20:14:35 | 23    | 2      | 45     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:32:28 | 18    | 9      | 43     | 0       | 1     | 3        |        | 20:15:05 | 25    | 1      | 44     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:32:58 | 20    | 18     | 32     | 0       | 1     | 3        |        | 20:15:35 | 20    | 1      | 48     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:33:28 | 14    | 19     | 36     | 1       | 1     | 3        |        | 20:16:05 | 20    | 3      | 46     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:33:58 | 16    | 29     | 25     | 0       | 1     | 3        |        | 20:16:35 | 19    | 2      | 48     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:34:28 | 17    | 32     | 21     | 0       | 1     | 3        |        | 20:17:05 | 20    | 3      | 46     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:34:58 | 14    | 35     | 21     | 0       | 1     | 3        |        | 20:17:35 | 20    | 3      | 47     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:35:28 | 12    | 38     | 20     | 0       | 1     | 3        |        | 20:18:05 | 25    | 3      | 42     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:35:58 | 11    | 37     | 21     | 1       | 1     | 3        |        | 20:18:35 | 21    | 4      | 43     | 2       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:36:28 | 10    | 39     | 20     | 1       | 1     | 3        |        | 20:19:05 | 21    | 5      | 42     | 2       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:36:58 | 13    | 34     | 22     | 1       | 1     | 3        |        | 20:19:35 | 18    | 5      | 45     | 2       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:37:28 | 12    | 35     | 23     | 0       | 1     | 3        |        | 20:20:05 | 24    | 6      | 39     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:37:58 | 11    | 38     | 20     | 1       | 1     | 3        |        | 20:20:35 | 21    | 7      | 41     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:38:28 | 12    | 35     | 22     | 1       | 1     | 3        |        | 20:21:05 | 23    | 9      | 36     | 2       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:38:58 | 16    | 32     | 22     | 0       | 1     | 3        |        | 20:21:35 | 19    | 10     | 40     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:39:28 | 13    | 36     | 20     | 1       | 1     | 3        |        | 20:22:05 | 20    | 12     | 36     | 2       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:39:58 | 18    | 33     | 18     | 1       | 1     | 3        |        | 20:22:35 | 18    | 12     | 39     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:40:28 | 16    | 34     | 18     | 2       | 1     | 3        |        | 20:23:05 | 19    | 11     | 38     | 2       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:40:58 | 13    | 39     | 17     | 1       | 1     | 3        |        | 20:23:35 | 21    | 9      | 38     | 2       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:41:28 | 9     | 43     | 16     | 2       | 1     | 3        |        | 20:24:05 | 16    | 10     | 43     | 1       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:41:58 | 10    | 44     | 14     | 2       | 1     | 3        |        | 20:24:35 | 22    | 11     | 37     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:42:28 | 9     | 43     | 16     | 2       | 1     | 3        |        | 20:25:05 | 20    | 11     | 39     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:42:58 | 8     | 44     | 15     | 3       | 1     | 3        |        | 20:25:35 | 22    | 12     | 36     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:43:28 | 10    | 42     | 17     | 1       | 1     | 3        |        | 20:26:05 | 19    | 12     | 39     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:43:58 | 8     | 45     | 15     | 2       | 1     | 3        |        | 20:26:35 | 20    | 12     | 38     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |
| 11:44:28 | 8     | 47     | 13     | 2       | 1     | 3        |        | 20:27:05 | 16    | 14     | 40     | 0       | 2     | 1        |                            |  |  |  |

## Bijlage 3 Uitkomsten SPSS

Tabel 3 Groep 1: MRG en groep 2: ZRG, 2 hele dagen.

### T-Test

[DataSet1]

#### Group Statistics

|         | groep | N    | Mean  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------|-------|------|-------|----------------|-----------------|
| staan   | 1     | 3899 | 12,75 | 8,780          | ,141            |
|         | 2     | 3799 | 18,33 | 10,897         | ,177            |
| liggen  | 1     | 3900 | 44,03 | 14,952         | ,239            |
|         | 2     | 3800 | 33,96 | 12,780         | ,207            |
| vreten  | 1     | 3899 | 12,44 | 10,776         | ,173            |
|         | 2     | 3799 | 16,85 | 9,853          | ,160            |
| drinken | 1     | 3899 | ,93   | ,877           | ,014            |
|         | 2     | 3799 | ,87   | ,930           | ,015            |

Tabel 4 Uitkomsten onafhankelijke T-toets. 2 hele dagen, ZRG en de MRG.

#### Independent Samples Test

|         |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      |         |          |                 | t-test for Equality of Means |                       |                                           |        |
|---------|-----------------------------|-----------------------------------------|------|---------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------|
|         |                             | F                                       | Sig. | t       | df       | Sig. (2-tailed) | Mean Difference              | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |        |
|         |                             |                                         |      |         |          |                 |                              |                       | Lower                                     | Upper  |
| staan   | Equal variances assumed     | 90,935                                  | ,000 | -24,735 | 7696     | ,000            | -5,572                       | ,225                  | -6,014                                    | -5,130 |
|         | Equal variances not assumed |                                         |      | -24,667 | 7283,032 | ,000            | -5,572                       | ,226                  | -6,015                                    | -5,129 |
| liggen  | Equal variances assumed     | 84,736                                  | ,000 | 31,721  | 7698     | ,000            | 10,067                       | ,317                  | 9,445                                     | 10,689 |
|         | Equal variances not assumed |                                         |      | 31,785  | 7569,996 | ,000            | 10,067                       | ,317                  | 9,446                                     | 10,688 |
| vreten  | Equal variances assumed     | 132,477                                 | ,000 | -18,714 | 7696     | ,000            | -4,407                       | ,236                  | -4,869                                    | -3,946 |
|         | Equal variances not assumed |                                         |      | -18,735 | 7665,212 | ,000            | -4,407                       | ,235                  | -4,868                                    | -3,946 |
| drinken | Equal variances assumed     | 21,845                                  | ,000 | 3,038   | 7696     | ,002            | ,063                         | ,021                  | ,022                                      | ,103   |
|         | Equal variances not assumed |                                         |      | 3,036   | 7642,193 | ,002            | ,063                         | ,021                  | ,022                                      | ,103   |

Tabel 5 Het gedrag van de ZRG (groep 4) en de MRG (groep 2) in de eerste 20 minuten na het voeren

|         | subgroepvoeren | N  | Mean  | Std. Deviation | Mean  |
|---------|----------------|----|-------|----------------|-------|
| staan   | 2              | 80 | 20,18 | 5,674          | ,634  |
|         | 4              | 80 | 11,19 | 7,041          | ,787  |
| liggen  | 2              | 80 | 20,06 | 11,045         | 1,235 |
|         | 4              | 80 | 2,49  | 1,876          | ,210  |
| vreten  | 2              | 80 | 28,83 | 7,133          | ,797  |
|         | 4              | 80 | 56,33 | 7,381          | ,825  |
| drinken | 2              | 80 | ,94   | ,832           | ,093  |
|         | 4              | 80 | ,00   | ,000           | ,000  |

Tabel 6 Uitkomsten Onafhankelijke T-toets van het gedrag van de ZRG en de MRG in de eerste 20 minuten na het voeren.

| Independent Samples Test |                             |                                         |      |                              |         |                 |                 |                       |                                           |         |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------------------|---------|
|                          |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |         |                 |                 |                       |                                           |         |
|                          |                             | F                                       | Sig. | t                            | df      | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |         |
| staan                    | Equal variances assumed     | 3,056                                   | ,082 | 8,890                        | 158     | ,000            | 8,988           | 1,011                 | 6,991                                     | 10,984  |
|                          | Equal variances not assumed |                                         |      | 8,890                        | 151,174 | ,000            | 8,988           | 1,011                 | 6,990                                     | 10,985  |
| liggen                   | Equal variances assumed     | 171,874                                 | ,000 | 14,032                       | 158     | ,000            | 17,575          | 1,253                 | 15,101                                    | 20,049  |
|                          | Equal variances not assumed |                                         |      | 14,032                       | 83,554  | ,000            | 17,575          | 1,253                 | 15,084                                    | 20,066  |
| vreten                   | Equal variances assumed     | 10,986                                  | ,001 | -23,963                      | 158     | ,000            | -27,500         | 1,148                 | -29,767                                   | -25,233 |
|                          | Equal variances not assumed |                                         |      | -23,963                      | 157,816 | ,000            | -27,500         | 1,148                 | -29,767                                   | -25,233 |
| drinken                  | Equal variances assumed     | 111,731                                 | ,000 | 10,078                       | 158     | ,000            | ,938            | ,093                  | ,754                                      | 1,121   |
|                          | Equal variances not assumed |                                         |      | 10,078                       | 79,000  | ,000            | ,938            | ,093                  | ,752                                      | 1,123   |

Tabel 7 De waarden voor de onafhankelijke T-toets, met betrekking tot het aanschuiven van het voer, groep 1=ZRG 3=MRG. Gemeten in de eerste 20 minuten na aanschuiven.

| Group Statistics |                |     |       |                |                 |
|------------------|----------------|-----|-------|----------------|-----------------|
|                  | subgroepvoeren | N   | Mean  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| staan            | 1              | 160 | 20,08 | 6,236          | ,493            |
|                  | 3              | 720 | 14,74 | 5,296          | ,197            |
| liggen           | 1              | 160 | 19,04 | 16,019         | 1,266           |
|                  | 3              | 720 | 29,08 | 15,389         | ,573            |
| vreten           | 1              | 160 | 30,49 | 15,703         | 1,241           |
|                  | 3              | 720 | 26,10 | 12,899         | ,481            |
| drinken          | 1              | 160 | ,40   | ,826           | ,065            |
|                  | 3              | 720 | ,87   | ,890           | ,033            |

Tabel 6 Resultaten onafhankelijke T-toets, gedrag in de eerste 20 minuten na het aanschuiven van het voer aanschuiven (ZRG en MRG).

| Independent Samples Test |                             |                                         |      |                              |         |                 |                 |                       |                                           |        |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------------------|--------|
|                          |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |         |                 |                 |                       |                                           |        |
|                          |                             | F                                       | Sig. | t                            | df      | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |        |
|                          |                             |                                         |      |                              |         |                 |                 |                       | Lower                                     | Upper  |
| staan                    | Equal variances assumed     | 2,271                                   | ,132 | 11,144                       | 878     | ,000            | 5,336           | ,479                  | 4,396                                     | 6,276  |
|                          | Equal variances not assumed |                                         |      | 10,048                       | 212,851 | ,000            | 5,336           | ,531                  | 4,289                                     | 6,383  |
| liggen                   | Equal variances assumed     | 2,899                                   | ,089 | -7,408                       | 878     | ,000            | -10,039         | 1,355                 | -12,699                                   | -7,379 |
|                          | Equal variances not assumed |                                         |      | -7,221                       | 228,775 | ,000            | -10,039         | 1,390                 | -12,778                                   | -7,300 |
| vreten                   | Equal variances assumed     | 27,586                                  | ,000 | 3,741                        | 878     | ,000            | 4,398           | 1,176                 | 2,091                                     | 6,705  |
|                          | Equal variances not assumed |                                         |      | 3,304                        | 209,220 | ,001            | 4,398           | 1,331                 | 1,774                                     | 7,022  |
| drinken                  | Equal variances assumed     | 6,802                                   | ,009 | -6,167                       | 878     | ,000            | -,474           | ,077                  | -,624                                     | -,323  |
|                          | Equal variances not assumed |                                         |      | -6,468                       | 248,043 | ,000            | -,474           | ,073                  | -,618                                     | -,329  |

Tabel 7 Waardes gebruikt voor de onafhankelijke T-toets, Onderzocht is hier een rustmoment op de dag waar geen activiteiten in de stal zijn. Groep 5 is de ZRG en groep 6 de MRG.

## ► T-Test

### Group Statistics

|         | subgroepvoeren | N  | Mean  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------|----------------|----|-------|----------------|-----------------|
| staan   | 5              | 80 | 19,58 | 8,038          | ,899            |
|         | 6              | 80 | 3,39  | 1,688          | ,189            |
| liggen  | 5              | 80 | 30,93 | 10,397         | 1,162           |
|         | 6              | 80 | 60,70 | 1,912          | ,214            |
| vreten  | 5              | 80 | 17,71 | 3,107          | ,347            |
|         | 6              | 80 | 5,44  | 1,448          | ,162            |
| drinken | 5              | 80 | 1,79  | ,882           | ,099            |
|         | 6              | 80 | ,48   | ,616           | ,069            |

Tabel 8 Uitkomsten onafhankelijke T-toets, getoetst is hier 20 minuten rust in de twee verschillende groepen (ZRG en MRG).

### Independent Samples Test

|         |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |         |                 |                 |                       | 95% Confidence Interval of the Difference |         |
|---------|-----------------------------|-----------------------------------------|------|------------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------------------|---------|
|         |                             | F                                       | Sig. | t                            | df      | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower                                     | Upper   |
| staan   | Equal variances assumed     | 332,603                                 | ,000 | 17,629                       | 158     | ,000            | 16,188          | ,918                  | 14,374                                    | 18,001  |
|         | Equal variances not assumed |                                         |      | 17,629                       | 85,952  | ,000            | 16,188          | ,918                  | 14,362                                    | 18,013  |
| liggen  | Equal variances assumed     | 587,677                                 | ,000 | -25,192                      | 158     | ,000            | -29,775         | 1,182                 | -32,109                                   | -27,441 |
|         | Equal variances not assumed |                                         |      | -25,192                      | 84,337  | ,000            | -29,775         | 1,182                 | -32,125                                   | -27,425 |
| vreten  | Equal variances assumed     | 38,539                                  | ,000 | 32,032                       | 158     | ,000            | 12,275          | ,383                  | 11,518                                    | 13,032  |
|         | Equal variances not assumed |                                         |      | 32,032                       | 111,789 | ,000            | 12,275          | ,383                  | 11,516                                    | 13,034  |
| drinken | Equal variances assumed     | 2,440                                   | ,120 | 10,918                       | 158     | ,000            | 1,313           | ,120                  | 1,075                                     | 1,550   |
|         | Equal variances not assumed |                                         |      | 10,918                       | 141,265 | ,000            | 1,313           | ,120                  | 1,075                                     | 1,550   |

