



MELKUREUM IN GEITENMELK

Variatie in het melkureum bij melkgeiten van hetzelfde ras, die onder dezelfde omstandigheden worden gehouden en de perspectieven die dit biedt om op melkureum te fokken.

Titelpagina



Afbeelding: Delphine Biebauw - Tack (2021)

Variatie in het melkureum bij melkgeiten van hetzelfde ras, die onder dezelfde omstandigheden worden gehouden en de perspectieven om op melkureum te fokken.

Auteur:

Naam: Nienke op de Hoek
Opleiding: Bachelor of Science Dier- en Veehouderij
Marjor: Afstudeerwerkstuk
Plaats: Dronten
Datum: 10-01-2022

Opdrachtgever:

Aeres Hogeschool Dronten
Meewerkend bedrijf: de Capri Hoeve

Schoolgegevens:

Onderwijsinstelling: Aeres hogeschool Dronten
Afstudeerdocent: Teus van den Bout

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

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk over de variatie in het melkureum bij melkgeiten van hetzelfde ras, die onder dezelfde omstandigheden worden gehouden en hetzelfde rantsoen krijgen. De doelgroep voor dit onderzoek is voor mensen werkzaam in de voorlichting van de Nederlandse melkgeitenhouderij. De praktijkopdracht voor dit onderzoek is uitgevoerd op melkgeitenbedrijf de Capri hoeve te Lelystad.

De aanleiding voor dit afstudeerwerkstuk is een vraag vanuit NSFO, waarin gezocht wordt naar een structurele verlaging van ammoniakemissie uit de melkgeitenhouderij. Dit betreft een langdurig project: Duurzame geitenhouderij Gelderland met als insteek dat de ammoniakemissie mogelijk verlaagd kan worden door geiten te fokken die een genetisch verlaagd melkureumgehalte laten zien. Vanuit de rundveehouderij is bekend dat er een genetische variatie tussen koeien is met betrekking tot de hoogte van het melkureumgehalte (Kauffman & St-Pierre, 2001). Dit afstudeerwerk vormt een eerste stap in dit grotere NFSO-project en heeft als doel om de huidige melkureumgehalte van geiten onder Nederlandse omstandigheden inzichtelijk te maken en om te onderzoeken of er genetische variatie is in de Nederlandse melkgeitenpopulatie ten aanzien van melkureumgehalte.

Ik wil graag Wim en Jeroen van Wageningen bedanken van de Capri hoeve voor de mogelijkheden tot het uitvoeren van de praktijkproef. Graag bedank ik Teus van den Bout voor de begeleiding bij het afstudeerwerkstuk vanuit school. Verder wil ik graag Reinard Evers bedanken voor de begeleiding van uit NSFO.

Dronten, 15 december 2021

Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	7
2.	Materiaal en methode.....	13
2.1	Materiaal	13
2.2	Methode.....	14
3.	Resultaten.....	17
3.1	Welke melkureumgehalte van de witte melkgeit zijn er gevonden onder Nederlandse omstandigheden de afgelopen 15 jaar?	17
3.2	Wat is de spreiding van het melkureum binnen de onderzochte groep?.....	18
3.3	Op welke wijze kan het melkureum bij geiten worden beïnvloed?	19
3.3.1	Melkureum.....	19
3.3.2	Rantsoen invloeden op het melkureum.....	19
3.3.3	Genetische invloeden op het melkureum	20
3.4	Is er een verband tussen het ureumgehalte in de melk het percentage vet en het percentage eiwit?	21
3.5	Hoe betrouwbaar is de meting van het melkureum bij de onderzochte groep?	23
4.	Discussie	25
4.1	Welke melkureumgehalte van de witte melkgeit zijn er gevonden onder Nederlandse omstandigheden de afgelopen 15 jaar?	25
4.2	Wat is de spreiding van het melkureum binnen de onderzochte groep?.....	25
4.3	Op welke wijze kan het melkureum bij geiten worden beïnvloed?	25
4.4	Is er een verband tussen het ureumgehalte in de melk percentage vet en het percentage eiwit?	26
4.5	Hoe betrouwbaar is de meting van het melkureum bij de onderzochte groep?	26
4.6	Betekenis voor de praktijk	26
5.	Conclusie en aanbevelingen	27
5.1	Antwoord op de deelvragen	27
5.1.1	Welke melkureumgehalte van de witte melkgeit zijn er gevonden onder Nederlandse omstandigheden de afgelopen 15 jaar?	27
5.1.2	Wat is de spreiding van het melkureum binnen de onderzochte groep?	27
5.1.3	Op welke wijze kan het melkureum bij geiten worden beïnvloed?	27
5.1.4	Is er een verband tussen het ureumgehalte in de melk, percentage vet en het percentage eiwit?....	28
5.1.5	Hoe betrouwbaar is de meting van het melkureum bij de onderzochte groep?.....	28
5.2.	Aanbevelingen vervolgonderzoek	29
	Literatuurlijst.....	30
6.	Bijlagen	33
	Bijlagen 1. Uitgeschreven interview Ingrid Swinkels- Bouw	33
	Bijlagen 2. Uitgeschreven interview met Reinard Evers.....	36

Bijlagen 3. Checklist schriftelijk rapporteren 40

Samenvatting

Dit afstudeerwerkstuk is geschreven om te onderzoeken wat de variatie is in het melkureum bij geiten die van hetzelfde ras zijn, hetzelfde rantsoen krijgen en onder dezelfde omstandigheden gehouden worden en of dit perspectieven biedt om het melkureum genetisch te verlagen.

Uit de literatuur komt naar voren dat er nog weinig onderzoek is gedaan omtrent het melkureum bij geiten. Het melkureum zegt iets over de benutting van het onbestendig eiwit wat wordt afgebroken tot ammoniak in de pens en in de lever uiteindelijk omgezet wordt tot ureum. Bij koeien is er al veel onderzoek gedaan omtrent het melkureum, hier blijkt ook dat het kenmerk melkureum een erfelijkheidsgraad van 0,22 dit wordt beschouwd als redelijk. Het duurt langer voordat er genetische vooruitgang plaats vindt omtrent de fokwaarde melkureum.

Om te onderzoeken hoe groot de variatie is bij geiten die onder dezelfde omstandigheden worden gehouden, hetzelfde rantsoen krijgen en van hetzelfde ras zijn. Er is gebruik gemaakt van een onderzoeksgroep van 25 geiten die op hetzelfde bedrijf gehouden worden, allemaal duurgemolken worden, dezelfde leeftijd hebben, allemaal in hun tweede lactatie zijn, hetzelfde productieniveau hebben en allemaal hetzelfde rantsoen verstrekt krijgen. Van deze onderzoeksgroep is drie keer met precies een week tijd er tussen tijdens de middag melkbeurt een melkmonster genomen. Het melkureum is van deze dieren bepaald, het melkeiwit en het melkvet. Met deze gegevens kon het verband bepaald worden tussen melkvet en het melkureum en melkeiwit en het melkureum. Ook kon er onderzocht worden hoe groot de variatie was in het melkureum binnen de onderzoeksgroep. Aan de hand van een literatuuronderzoek kon er onderzocht worden welke melkureumgehalten gevonden zijn van de witte melkgeit die gehouden wordt onder Nederlandse omstandigheden. Aan de hand van interviews met verschillende specialisten binnen de geitensector is er achterhaald welke factoren er allemaal invloed hebben op het melkureum bij geiten.

Er is geen maatstaaf voor het melkureumgehalte gevonden voor de witte melkgeit die onder Nederlandse omstandigheden gehouden worden. Verder valt op dat er veel variatie is in het melkureum binnen de onderzoeksgroep. Er is geen significant verband aangetoond tussen het melkureum en het melkeiwit en er is geen significant verband aangetoond tussen het melkureum en het melkvet. Factoren die van invloed zijn op het melkureum zijn het rantsoen tevens als hittestress en waarschijnlijk genetica.

Geconcludeerd kan worden dat er veel variatie is binnen een groep duurgemolken geiten waarvan de omgevingsfactoren hetzelfde zijn. Dat het zeker perspectieven biedt om te gaan fokken op het kenmerk melkureum. Want er is veel variatie binnen een groep geiten die hetzelfde rantsoen heeft, dezelfde leeftijd hebben, hetzelfde lactatie stadium hebben en binnen hetzelfde bedrijf worden gehouden. Het rantsoen heeft veel invloed op het melkureum. Wanneer deze factor hetzelfde is en er toch variatie is binnen de onderzoeksgroep kan er voorzichtig worden geconstateerd dat het wellicht genetisch vastgelegd is hoe een geit omgaat met het onbestendig voereiwit, hoeveel ureum het dier vormt en uiteindelijk uitscheidt in de melk en urine.

Het is gunstig voor een geitenhouder om het melkureum van zijn dieren te gaan meten om zo een beeld te krijgen hoe groot de variatie per dier is binnen het bedrijf. Eiwit is een dure component in het rantsoen. Het is daardoor gunstig om een veestapel te hebben die zoveel mogelijk eiwit benut voor de productie en groei en zo min mogelijk uitscheidt in de melk en via de urine, wat voor een veehouder resulteert in economische voordelen. Ook is het gunstig om te selecteren op dieren met een lager ureumgehalte in de melk, omdat zij waarschijnlijk ook minder ureum uitscheiden in de urine wat uiteindelijk zorgt voor minder ammoniakemissie uit geitenstallen. Wanneer er minder ammoniakemissie uit geitenstallen vrij komt heeft dit ook vanuit maatschappelijk oogpunt voordelen. Vanuit de regering moet de ammoniakemissie uit de veehouderij verminderd worden, zo ook vanuit de geitenhouderij. Dit kan behaald worden door luchtwassers of urine van mest te scheiden in de stallen, maar ook door te gaan selecteren op dieren die minder ureum uitscheiden. Hiervoor is meer onderzoek nodig om uiteindelijk een fokwaarde voor melkureum te creëren. De eerste stap die hier gezet voor moet worden is bepalen of het melkureum sterk gecorreleerd is met het ureum in de urine bij geiten.

Abstract

This thesis was written to investigate the variation in the milk urea in goat that are of the same breed, receive the same ration and are kept under the same conditions and whether. This offers perspectives for genetically lowering the milk urea.

The literature shows that little research has been done on milk urea in goats. The milk urea says something about the utilization of the unstable protein, which is broken down into ammonia in the rumen and ultimately converted into urea in the liver. Much research has already been done on the milk urea of cows, it appears that the milk urea characteristic has a heritability of 0.22 which is considered reasonable. It takes longer for genetic progress takes place, with regard to the breeding value of milk urea.

To investigate the variation in goats kept under the same conditions, fed the same ration and being of the same breed. Had been used a research group of 25 animals that are kept on the same farm, all are milked at a high rate, have the same age, are all in their second lactation, have the same production level and all receive the same ration. A milk sample was taken from this research group three times, with exactly one week in between, during the afternoon milking. The milk urea of these animals, the milk protein and the milk fat were determined. With these data the relationship could be determined between milk fat and milk urea and milk protein and milk urea. It was also possible to investigate how great the variation was in the milk urea within the study group. Based on a literature research, it was possible to investigate which milk urea levels were found in the white dairy goat kept under Dutch conditions. Interviews with various specialists within the goat sector have been used to find out which factors influence the milk urea in goats.

This research shows that no specific milk urea content has been found for white dairy goats kept under Dutch conditions. The results of this research shows that there is a lot of variation in the milk urea within the research group. There is no significant relationship between the milk urea and the milk protein and no significant relationship between the milk urea and the milk fat. Factors that can have effect on the milk urea of goats are feeding, heat stress and probably genetics. Furthermore, the standard error of the three milking moments is 1.88.

It can be concluded that there is a lot of variation within a group of high milked goats whose environmental factors are the same. This certainly offers perspectives to start breeding for the milk urea trait. Because there is a lot of variation within a group of goats that have the same ration, have the same age, have the same lactation stage and are kept within the same company. The ration of the goats has a lot of influence on the milk urea. If this factor is the same and there is still variation within the research group, it can be concluded with caution that it may be genetically determined how a goat deals with the unstable feed protein, how much urea the animal forms and eventually excretes in the milk.

It is beneficial for a goat farmer to measure the milk urea of his animals in order to get an idea of how great the variation is per animal within the company. Protein is an expensive component in the diet. It is therefore beneficial to have a herd that uses as much protein as possible for production and growth and excretes as little as possible in the milk and through the urine. Which results in economic benefits for the livestock farmer. It is also beneficial to select animals with a lower urea content in the milk, because they probably also excrete less urea in the urine, which ultimately results in less ammonia emission from goat sheds. Less ammonia emissions from goat sheds also have benefits from a social point of view. The government want reduce ammonia emissions from livestock farming, as well as from goat farming. This can be achieved by separating air scrubbers or urine from manure in the stables. But also by selecting for animals that excrete less urea. More research is needed this to ultimately create a breeding value for milk urea. The first step that must be taken is to determine whether the milk urea is strongly correlated with the urea in the urine of goats.

1. Inleiding

In Nederland is de ammoniakemissie een belangrijk agendapunt van de Nederlandse regering. Er wordt geconcludeerd dat meeste ammoniakemissie afkomstig is van de veehouderij. De veehouderijsector heeft al verschillende aanpassingen gedaan om de ammoniakemissie te reduceren.

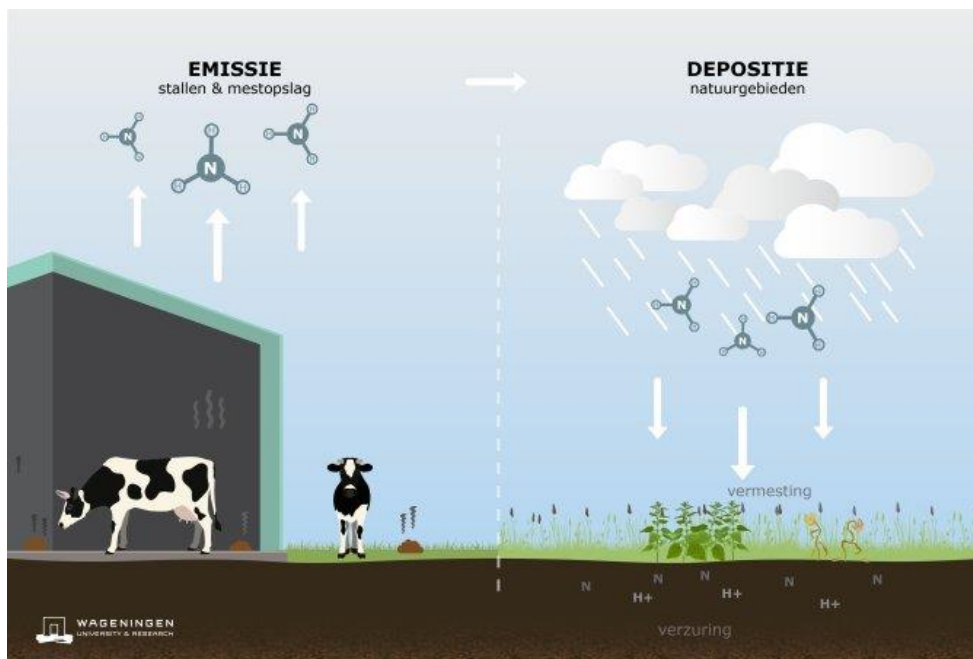
Door de Europese Commissie in de National Emission Ceilings (NEC) zijn er directieve nationale emissieplafonds vastgesteld, voor stoffen die tot luchtverontreiniging leiden. De stoffen waarover het gaat zijn ammoniak (NH_3), stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO_2) en fijnstof. Voor 2020 zijn er doelen opgesteld voor een reductieverplichting van emissies in 2020 ten opzichte van 2005. In Nederland is het doel gesteld om in 2029 het ammoniakplafond met 13% te reduceren, ten opzichte van 2005. Ammoniakemissie komt het meeste vrij uit de landbouw. De andere luchtverontreinigende stoffen zijn voornamelijk afkomstig uit andere bronnen. In de referentieraming wordt weergegeven of de ammoniakemissie leidt tot overschrijding van het ammoniakplafond. Wanneer de raming leidt tot overschrijding van dit doel kan de overheid besluiten tot aanscherping van het ammoniakemissiebeleid (Velthof et al., 2019). In 2019 lag de hoeveelheid ammoniakemissie (123,0 kiloton) onder het plafond van 128,0 kiloton. In 2020 is de ammoniakemissie toegenomen met 1,7 kiloton (Rijksoverheid, z.d.).

In 2014 is in het kader van Programma Aanpak Stikstof (PAS) met de Overeenkomst Generieke Maatregelen landbouw van 18 maart 2014 overeengekomen dat in 2030 een netto emissiereductie van tenminste 10 miljoen kilogram ammoniak behaald moet worden ten opzichte van het referentiejaar 2013. Hiervoor zijn maatregelen getroffen omtrent de aanscherping van de eisen van aanwending van dierlijke mest dit zal twee miljoen kilogram ammoniak vermindering zijn. Het beperken van ammoniakemissie uit stallen zal verlaagd worden naar 5 miljoen kilogram ammoniak, door wijziging van het Besluit emissiearme huisvesting. Voor veehouders gelden vrijwillige voer en managementmaatregelen. Dit zou zorgen voor een vermindering van drie miljoen kg in ammoniak. Hierbij is de kringloopwijzer een hulpmiddel voor de melkveehouderij. De kringloopwijzer geeft een bedrijf inzicht in de stikstof en fosfaat kringloop en de emissies op bedrijfsniveau. Vanaf 2016 is het invullen van de kringloopwijzer verplicht voor de gehele melkveesector. Dit is verplicht gesteld door alle zuivelverwerkers in Nederland (Velthof et al., 2019).

Volgens Regeling ammoniak en veehouderij komt er per geit, van 1 jaar of ouder, gehouden in een stal zonder luchtwasser maar met natuurlijke ventilatie, 1,9 kg NH_3 vrij per dierplaats. Voor dieren jonger dan een jaar geldt dat er 0,2 kilogram NH_3 vrij komt per dierplaats in een stal gehouden zonder luchtwasser maar met natuurlijke ventilatie (Rijkswaterstaat, 2020). In Nederland zijn er in april 2021, 32000 melkgeiten van 7 maanden tot 1 jaar aanwezig en 449000 melkgeiten van ouder dan een jaar aanwezig (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2020).

Ammoniakemissie is het meeste afkomstig uit de landbouwsector, met name de veehouderij. Om een beter beeld te schetsen hoe ammoniak ontstaat wordt er gekeken naar de chemische beschrijving van de stof ammoniak. Ammoniak is bij kamertemperatuur een kleurloos, brandbaar en sterk geurend gas. Het gas is in water oplosbaar en reageert ook met water. Ammoniak bestaat uit een anorganische verbinding van stikstof en waterstof, NH_3 (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, z.d.). Stikstof is een belangrijke voedingstof voor planten, maar door een overschot treden er verliezen op van stikstof naar de lucht. Door oxidatie van ammoniak wordt ammoniak omgezet in stikstofmonoxide (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, z.d.). Het stikstofmonoxide wordt met zuurstof en water omgezet in salpeterzuur. Hierdoor ontstaat er zure regen wat door middel van depositie weer op het land terecht komt en wat de bodem verzuurt. Wanneer er door een overschot aan ammoniak in de lucht en dit vervolgens neerslaat op de grond, ontstaat er in het grondwater nitrificatie. Ammoniak is voornamelijk een afbraakproduct van eiwit dat aanwezig is in de mest (Bol, z.d.). In onderstaande illustraties is weergegeven hoe ammoniakemissie en depositie werkt.

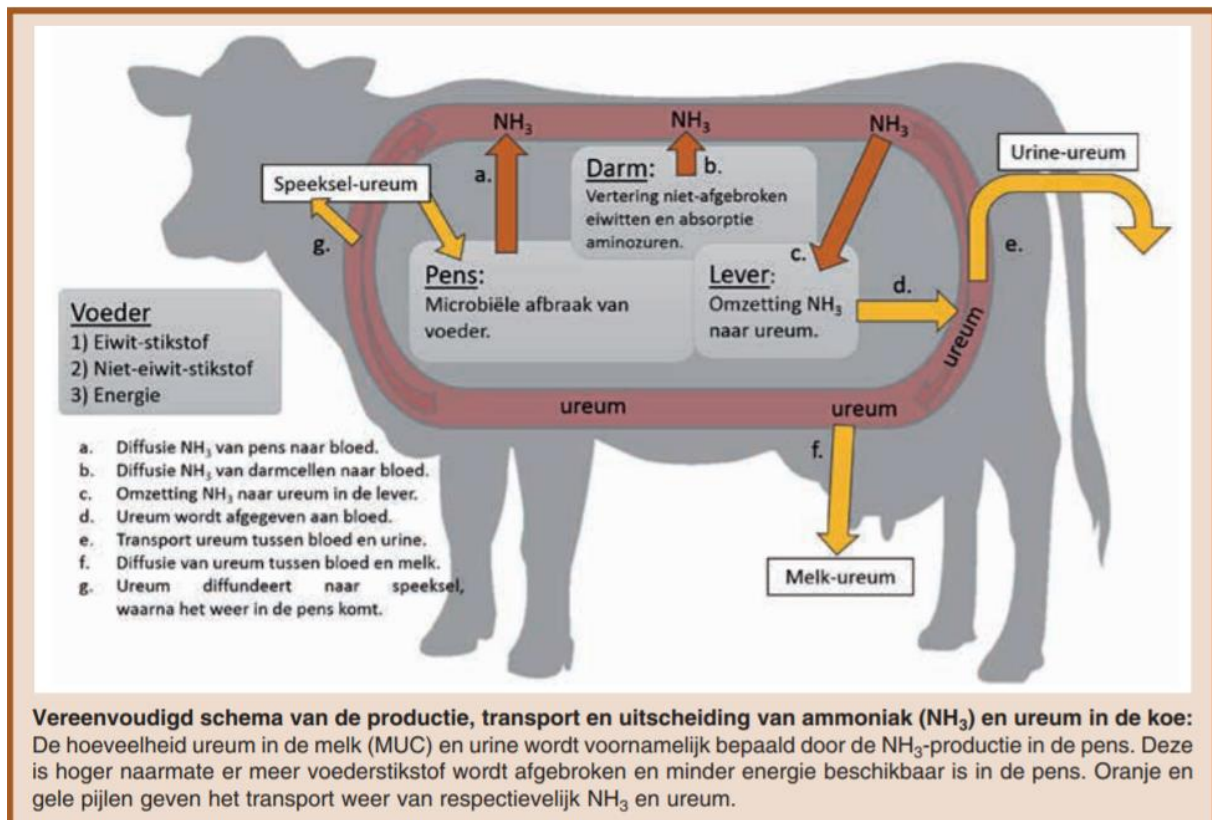
FIGUUR 1 AMMONIAKEMISSION EN DEPOSITIE UITGELEGD



Opmerking. Overgenomen uit *dossier Ammoniak*. Wageningen university en research, 2020. Copyright 2020, Wageningen university en research.

In de pens van een herkauwer vindt fermentatie plaats door micro-organismen. De micro-organismen verwerken de voerdeeltjes in de pens. Bacteriën breken zetmeel, celwanden en eiwitten af tot vluchtige vetzuren azijnzuur, propionzuur en boterzuur. Deze komen vrij in het milieu van de pens en worden opgenomen door de penswand in het bloed. De proteolytische bacteriën breken microbieel eiwit af, na 4 tot 5 dagen sterven deze bacteriën af en zakken deze bacteriën naar de onderkant van de pens. Dan passeren deze afgestorven bacteriën de pens en komt terecht in de dunne darm. Hier worden deze afgebroken bacteriën in de vorm van aminozuren opgenomen. De proteolytische bacteriën breken het onbestendig eiwit in het rantsoen af tot vrije aminozuren, het deel dat in de pens overblijft wordt hier afgebroken tot ammoniak. De amylolytische bacteriën (zetmeel afbrekers) en de cellylolytische bacteriën (celwand afbrekers) nemen ammoniak op als bouwstof. Stikstof en fosfor zijn bouwstenen voor microbiële groei hoe meer zetmeel, eiwit en celwanden er in de pens aanwezig zijn hoe meer vluchtige vetzuren gevormd kunnen worden. Hierdoor stijgt ook de microbiële eiwitsynthese. Op het moment dat er meer ammoniak wordt geproduceerd dan het microbieel eiwit ammoniak opneemt wordt de overige ammoniak opgenomen over de penswand naar het bloed dit is giftig voor een herkauwer. Het bloed gaat door de lever en hier wordt het omgezet naar ureum, wat niet giftig is voor een herkauwer. De lever geeft het ureum weer af aan het bloed en daarna wordt het ureum verdeeld over de uier, de nieren en de speekselklieren. Via de nieren wordt ureum uitgescheiden in de urine. Wanneer ureum wordt uitgescheiden via urine zet het enzym urease, die voor komt in de mest van dieren, ureum om tot ammoniak (NH_3). Vooral door vermenging van urine en de dikke fractie ontstaat er meer ammoniakemissie. Een klein deel van het in het bloedaanwezige ureum wordt uitgescheiden in de melk. Ureum kan, net als de bouwstoffen voor melkvorming, worden opgenomen door melkvormende cellen. Zo komt ureum uiteindelijk in de melk terecht. Er is een sterke samenhang tussen het melkureum in het bloed en het melkureum in de melk. Wanneer er veel ureum in het bloed aanwezig is zal er ook veel ureum in de melk aanwezig zijn (Praktijkonderzoek rundvee schapen en paarden, 1998). Dit betekent dus dat er veel ammoniak is gevormd in de pens wat omgezet is in de lever tot ureum (H. Valk, persoonlijke communicatie, 25 februari 2021). De hoeveelheid ureum die de lever vormt en afgeeft aan het bloed, wordt ook wel de ureumbloedpool genoemd. Een belangrijke eigenschap van een herkauwer is dat deze en hoeveelheid stikstof, die als bouwstof fungeert voor het vormen van bacteriën, kan terug absorberen via het speeksel of direct over de penswand (H. Valk, persoonlijke communicatie, 25 februari 2021). In onderstaande illustratie is het proces van ammoniakvorming in de pens en uitscheiding van ureum in de melk en urine schematisch weergegeven.

FIGUUR 2 VEREENVOLDIGD SCHEMA VAN DE PRODUCTIE, TRANSPORT EN UITSCHIEDING VAN AMMONIAK (NH_3) EN UREUM IN DE KOE



Opmerking. Overgenomen uit *Wat leert melkureum ons over het voeder en de ammoniakemissie van melkkoeien (nu en in de toekomst)?* (p.20) door P. Deckers, L. van Daele en S. de Campeneere, 2016. Copyright 2016, P. Deckers, L. van Daele en S. de Campeneere.

Het ureumgehalte van de melk geeft iets weer over de gemiddelde stikstofbenutting van de herkauwer. Wanneer er een hoog ureumgehalte is betekent dit een hoog stikstofverlies via de urine (Praktijkonderzoek rundvee schapen en paarden, 1998). Het bepalen van de ureumconcentratie in de melk geeft ook iets weer over de nutritionele eiwitstatus en de verhouding tussen het aandeel energie en eiwit in het rantsoen (Darija et al., 2011). Het rantsoen is dus belangrijk voor het aandeel ureum in de melk en in de urine. Uit ammoniak wordt ureum gevormd in een herkauwer, ureum is hierdoor een goede parameter van de stikstofbenutting van een melkgevende herkauwer. Het ureum van melkkoeien wordt elke maand bekend gemaakt aan de hand van de melkproductie registratie (MPR).

Het melkeiwit in de melk en het melkureum staan in verband met elkaar. Melkeiwit wordt gevormd uit een specifiek aminozurenpatroon. Dit patroon komt overeen met het microbieel eiwit. Wanneer er te weinig onbestendig zetmeel wordt gevoerd, zal er minder microbieel eiwit worden gevormd en af worden gebroken tot aminozuren. Een deel van deze aminozuren zullen worden gebruikt voor de vorming van glucose. Met als resultaat dat hiervan minder melkeiwit gevormd zal worden. Door het ureumgehalte in de melk en het eiwitgehalte te combineren kan er wat gezegd worden over de benutting van het rantsoen en of er eventuele sturing nodig is van het rantsoen (Praktijkonderzoek rundvee schapen en paarden, 1998).

Melkureum is een goede parameter om de energie en eiwitbalans in het rantsoen te beoordelen en om te kijken hoeveel ureum er wordt uitgescheiden in de urine en hoeveel ammoniakemissie er is en er uiteindelijk vrijkomt bij een melkgevende herkauwer. Bij melkkoeien wordt het melkureum gebruikt ter beoordeling van de energie en eiwitbalans in het rantsoen. Bij melkgeiten is nog niet precies gedefinieerd wat als een goed melkureumgehalte wordt beschouwd. De ruw eiwit inname en de verhouding tussen eiwit en energie in voeding zijn belangrijk voor de vorming van melkureum. Een rantsoen voor melkgeiten met een overmaat aan ruw eiwit en een tekort aan energierijke voeding veroorzaakt een overmaat aan NPN (stikstofhoudende

stoffen die geen eiwit zijn) in de pens. Buiten het rantsoen zijn er meer factoren die de melkureumconcentratie in de melk kunnen beïnvloeden: het ras, lactatiestadium, pariteit, seizoen, lichaamsgewicht en productie (Bendelja Ljoljić et al., 2020). Uit onderzoek van Rapetti et al., (2014) naar de relatie tussen het melkureumgehalte, voereiwit en de stikstofuitscheiding in urine bij hoogproductieve melkgeiten, blijkt dat de ureumconcentratie in de melk gebruikt kan worden als parameter om te kunnen sturen in het aandeel eiwit in het rantsoen. (Rapetti et al., 2014). Bij melkgeiten is nog niet precies gedefinieerd wat als een goed melkureumgehalte wordt beschouwd. Onderzoek van Brun-Bellut et al. (1991) rapporteert een ureumconcentratie in geitenmelk van 28 – 32 milligram per 100 gram melk. Een ander onderzoek van (Bendelja Ljoljić, 2018) rapporteerde een melkureumgehalte voor Alpengeiten van 40 – 45 milligram per 100 gram melk. Onderzoek van (Rapetti et al., 2009) rapporteerde een gemiddelde van 40 milligrammen melkureum per 100 gram melk voor hoogproductieve geiten. Bij koeien wordt een melkureum aangehouden van 16 tot en met 22 milligram ureum per 100 gram melk (Klopt et al., 2015). Ter vergelijking is het melkureumgehalte die gevonden is in de literatuur, voor geiten een stuk hoger dan wat voor melkkoeien wordt aangehouden. Een voervertegenwoordiger binnen de geitenhouderij, Remie Strume van het bedrijf Vitalvé, mailde dat de voedingsadviseurs een tankureumgehalte aan van 30 - 35 milligram per 100 gram aanhouden (R. Strumé, persoonlijke communicatie, 9 september 2021). Wanneer er meerdere malen het tankmelkureum verhoogd of verlaagd is, wordt het rantsoen bijgesteld. In het rapport van Bendelja Ljoljić et al. (2020) is er een tabel weergegeven waarin verschillende ureumgehalten in weergegeven zijn bij verschillende melkgeitenrassen, deze melkureumgehalten zijn gevonden door verschillende auteurs. Onderstand is deze tabel uit het rapport van Bendelja Ljoljić et al. (2020) weergegeven.

FIGUUR 3 LITERAIR OVERZICHT UREUM CONCENTRATIE IN GEITENMELK

Milk urea ¹ (mg/100 mL) ² (mmol/L)	Interpretation	Authors
¹ 17.6 – 21.6 ² 2.93 – 3.6	Alpina goats fed a concentrate supplement with 11.5% crude protein	Min et al., 2005.
a) ¹ 21.7 ² 3.62 b) ¹ 23.1 ² 3.85	a) Jonica goats fed with a small amount in the rumen degradable proteins b) Jonica goats fed with a large amount in the rumen degradable proteins	Laudadio and Trufarelli, 2010.
¹ 22.5 ² 3.75	Girgentana goats	Bonanno et al., 2008.
¹ 23.6 ² 3.93	White short-haired goats	Kuchtik and Sedláčková, 2003.
¹ 28.87 ² 4.81	Alpine goats fed a mixture of grains (wheat-30%, rye-30%, corn-30%, wheat bran-5% and soybeans-5%) with 13% crude protein and meadow hay with 11% crude protein	Antunović et al., 2017.
¹ 34.2 ² 5.70	Mean value obtained from 5 conducted experiments with 13 different nutritional treatments	Rapetti et al., 2014.
a) ¹ 35.0 ² 5.83 b) ¹ 41.2 ² 41.2 c) ¹ 48.1 ² 8.02	a) Alpina goats fed a feed mixture with 14% CP b) Alpina goats fed a feed mixture with 16% CP c) Alpina goats fed a feed mixture with 18% CP	Bendelja Ljoljić, 2018.
¹ 39.2 - 41.2 ² 6.53 - 6.87	Feeding goats with 18-19% crude protein in dry matter of the meal	Rapetti et al., 2009.
¹ 40 - 45 ² 6.67 - 7.5	Girgentana goats fed with commercial concentrate	Giaccone et al., 2007.
a) ¹ 42.12 ² 7.02 b) ¹ 49.61 ² 8.27	a) Saanen goats fed a meal containing 11.4% crude protein b) Saanen goats fed a meal containing 17.8% crude protein	Superchi et al., 2007.

a) ¹ 52.4 ² 8.27	a) conventional production - alpine goat feeding alfalfa, meadow hay + 30-35% concentrate (corn, barley, wheat, sunflower)	Kučević et al., 2016.
b) ¹ 56.2 ² 9.37	b) traditional production - alpine goat on pasture + 20% concentrate (soybean, corn, barley) + sudan grass, acacia leaves, ash, willow and vine	
c) ¹ 56.2 ² 9.37	c) organic production - alpine goats fed hay + 20% concentrate (corn, barley, oats and triticale)	
a) ¹ 49.2 ² 8.2	a) goats stayed on pasture during the night	Di Grigoli et al., 2009.
b) ¹ 56.2 ² 9.37	b) goats stayed on pasture during the day	
c) ¹ 56.2 ² 9.37	c) goats stayed in the barn	
a) ¹ 62.4 ² 10.4	a) cross-bred goats fed with low undegradable protein	Sahoo and Walli, 2008.
b) ¹ 59.4 ² 9.9	b) cross-bred goats fed with low undegradable protein with molasses	
c) ¹ 59.3 ² 9.89	c) cross-bred goats fed with high undegradable protein	
d) ¹ 54.4 ² 9.07	d) cross-bred goats fed with high undegradable protein with molasses	

Opmerking. Overgenomen uit “Urea concentration in goat milk: importance of determination and factors of variability” door Bendelja Ljoljić, D., Dolenčić Špehar, I., Prpić, Z., Vnućec, I., & Samaržija, D. (2020), *Journal Central European Agriculture*, 2020, p.713. Copyright 2020, Bendelja Ljoljić, D., Dolenčić Špehar, I., Prpić, Z., Vnućec, I., & Samaržija, D.

Het melkureumgehalte is een indicator om de stikstofbenutting van een herkauwer te bepalen. Wanneer het aandeel stikstof in het voer niet goed benut wordt zal er meer ureum ontstaan in het dier die wordt uitgescheiden in urine, zo ontstaat er ammoniakemissie in de omgeving. Er zijn verschillende factoren die de uitstoot van ammoniak beïnvloeden, zoals voer, de voerefficiëntie, groeicyclus van het dier, de klimaatomstandigheden in de stal, het seizoen, tijdstip van de dag, de manier waarop de dieren zijn gehuisvest, het ventilatiesysteem, wat voor vloer er in de stal ligt en het mestafvoersysteem (Cai et al., 2015). In Nederland worden de meeste geiten gehouden in een potstal. De stal wordt opgestrooid met stro zodat de dieren schoon en droog kunnen liggen. Melkgeitenhouders mesten deze potstal een aantal keer uit per jaar (Schulling, 2000). De mest en urine van de geiten komen direct met elkaar in aanmerking. Hierdoor kan het enzym urease wat zich in mest bevindt, het ureum in de urine van de dieren omzetten in ammoniak. Zo ontstaat er ammoniakemissie uit geitenstallen (H. Valk, persoonlijke communicatie, 25 februari 2021).

Om verandering aan te brengen in de hoogte van het melkureum kan deze aanpassing plaatsvinden door middel van een verandering in het rantsoen of via genetica. Door middel van aanpassingen in het rantsoen kan het melkureumgehalte verlaagd of verhoogd worden. Er wordt dan gekeken naar het eiwitaanbod en het energieaanbod in het rantsoen en de balans van nutriëntenaanbod op pensniveau. Het effect van voeding gerelateerde factoren op het melkureumgehalte is duidelijk aanwezig blijkt uit verschillende onderzoeken (Sebek et al., 2007).

In Nieuw-Zeeland zijn er verschillende onderzoeken gedaan naar het fokken op ureum. Het is lastig om concentratie ureum in de urine te meten, omdat het lastig is om apart van een koe urine op te vangen. Dit komt voornamelijk omdat de melkkoeien in Nieuw-Zeeland allemaal buiten gehuisvest worden. Het ureum in de melk kan wel makkelijk gemeten worden omdat dit tijdens het melken kan gebeuren. Het is gemakkelijk om tijdens de melkbeurt een aantal stralen melk op te vangen in een melkmonsterbuisje. Uit het rapport van Kauffman en St- Pierre blijkt dat er een lineair verband bestaat tussen het aandeel stikstof in urine en het aandeel in het melkureum (Kauffman & St-Pierre, 2001). Onderzoeken hebben aangetoond dat het melkureum de efficiëntie van het eiwitmetabolisme van melkkoeien kan reflecteren (Chen et al., 2021). Het melkureum verschilt van dier tot dier. Deze variatie wordt door veel factoren beïnvloed, namelijk: rantsoen, melkproductie, leeftijd bij afkalven, lactatiestadium, het seizoen, pariteit, ras en genetische aanleg (Hojman et al., 2005). In Nieuw – Zeeland is de hoeveelheid nitraatuitspoeling een probleem, omdat de dieren voornamelijk buiten gehuisvest zijn en de urine direct op de grond terecht komt, zo komt er meer nitraatuitspoeling in het grondwater terecht. Onderzoekers toonden het directe belang aan om te gaan fokken op lagere melkureumgehalten om zo de nitraat uitspoeling te verminderen. Een lager melkureumgehalte kan ook gekoppeld worden aan een betere stikstofbenutting van het dier (Chen et al., 2021). Tevens blijkt uit onderzoek

dat melkureum gecorreleerd is aan melkopbrengsten, melkvet en melkeiwit (Ariyaratne et al., 2020). Uit het onderzoek naar de relatie tussen melkproductie eigenschappen en melkureumgehalte binnen de Saanen geiten van ČObanović et al. (2019), blijkt dat er een positieve en statistische significante correlaties zijn tussen melkureum concentratie en melkvet, - eiwit- en lactosegehalte. Maar een toenemend melkureumgehalte blijkt negatief geassocieerd te zijn met de dagelijkse melkproductie van de geit (ČObanović et al., 2019). Uit het onderzoek van Chen et al. (2021) blijkt dat er een genetische correlatie gevonden is tussen melkureum en het celgetal bij melkkoeien. Deze varieerde van -0,20 tot 0,28. De overeenkomst tussen genetisch correlatie van melkureum en de productietekenen, melkproductie, melkvet en melkeiwit varieerde van -0,25 tot -0,01. Dit geeft aan dat selectie voor het verhogen van productietekenen en het verlagen van het celgetal leiden tot een afnemend melkureum (Chen et al., 2021).

Uit recent onderzoek gehouden bij melkkoeien, afkomstig uit Nieuw-Zeeland van (Bobbo et al., 2020), blijkt dat de erfelijkheidsgraad (h^2) van de ureumuitscheiding ligt op $h^2 = 0,22$. De vader fokwaarden varieerde van -2,8 tot +3,2. Dit geeft aan dat de uitscheiding van melkureum door middel van genetische selectie kan worden veranderd. Verder blijkt uit dit onderzoek en eerdere onderzoeken dat de productietekenen niet dalen wanneer er geselecteerd wordt op de fokwaarde voor een lager melkureum (Bobbo et al., 2020). De schaalverdeling van de erfelijkheidsgraad (h^2) is een getal van 0 tot 1 en geeft aan hoeveel van een dier bepaald wordt door erfelijke eigenschappen, die het dier van de ouders mee heeft gekregen. Er wordt gesproken van een lage erfelijkheidsgraad als deze kleiner is dan 0,15. Een erfelijkheidsgraad is redelijk als deze tussen de 0,15 en 0,35 ligt. De erfelijkheidsgraad is hoog wanneer deze hoger dan 0,35 is. De erfelijkheidsgraad van 0,22 uit het onderzoek van Nieuw – Zeeland valt in de gradatie redelijk. Dit wil zeggen dat het langer duurt tot de eigenschap wordt overgeërfd (J. Ludema, persoonlijke communicatie, 30 oktober 2021).

Met het oog op de reductie van ammoniakemissie vanuit de landbouw is het gunstig voor de geitenhouderij om al in te spelen op een duurzamere geitenhouderij. Uit onderzoek, uitgevoerd bij melkkoeien, blijkt dat er gefokt kan worden met dieren om het ureumgehalte te verlagen. Dit biedt perspectieven voor de geitenhouderijsector, want een erfelijkheidsgraad van 0,22 wordt als redelijk beschouwd binnen de melkkoeiensector. Het is zeker interessant om met een erfelijkheidsgraad van 0,22 te gaan fokken alleen gaat de genetische vooruitgang langzamer. Voor fokkerij is spreiding belangrijk in een populatie wanneer er geen spreiding is kan er ook niet gefokt worden op een bepaalde eigenschap (J. Ludema, persoonlijke communicatie, 30 oktober 2021). Er is tot dus ver nog niet bekend hoe groot deze spreiding is binnen de geitenhouderij bij geiten van hetzelfde ras, met hetzelfde rantsoen en die onder dezelfde omstandigheden worden gehouden. Het is gunstig voor een melkgeitenhouder om te weten hoe hoog het ureumgehalte in de melk van een geit is en hoe groot deze variatie is. Zo kan er namelijk beoordeeld worden hoe efficiënt het dier omgaat met de stikstofbenutting. Een melkgeitenhouder kan zo ook op dieren gaan selecteren die minder efficiënte stikstofbenutting hebben. Daarnaast kan er onderzoek uitgevoerd worden om in de toekomst te kunnen fokken met dieren op een lager melkureumgehalte. Met als doel efficiëntere en duurzamere geiten te fokken.

Invloeden als rantsoen, ras, dat het dier duurgemolken wordt (dus niet meer wordt gedekt of dragend is) en bedrijfsomstandigheden af te bakenen is er gekozen om al deze factoren hetzelfde te houden. Door andere factoren die mogelijk een rol spelen op de variatie van het ureumgehalte zo klein mogelijk te houden, kan er specifieker gekeken worden naar wat het ureumgehalte doet op geitniveau. De volgende hoofdvraag is geformuleerd:

Wat is de variatie van het melkureum binnen een groep duurgemolken geiten van dezelfde leeftijd, van het ras de witte melkgeit, gehouden onder dezelfde omstandigheden en biedt deze variatie perspectieven voor het verlagen van het melkureum door genetische selectie?

Om het antwoord op de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

1. Welke melkureumgehalte van de witte melkgeit zijn er gevonden onder Nederlandse omstandigheden de afgelopen 15 jaar?
2. Wat is de spreiding van het melkureum binnen de onderzochte groep?
3. Op welke wijze kan het melkureum bij geiten worden beïnvloed?
4. Is er een verband tussen het ureumgehalte in de melk percentage vet en het percentage eiwit?
5. Hoe betrouwbaar is de meting van het melkureum bij de onderzochte groep?

2. Materiaal en methode

2.1 Materiaal

Het praktijkonderzoek is uitgevoerd op melkgeitenhouderij de Capri Hoeve gelegen aan de Visvijverweg 56 in Lelystad. Het bedrijf telt 2250 melkgevende dieren en is CAE (Caprine arthritis encephalitis) en CL (caseous lymphadenitis) vrij gecertificeerd. Het bedrijf verzamelt gegevens van de dieren omtrent de melkgift, rantsoensamenstelling, rassen, leeftijd van de dieren, aantal dagen in lactatie, aflam data en krachtvoergift. Omdat het bedrijf veel gegevens verzamelt over de geiten was het een geschikt bedrijf om het praktijkonderzoek uit te voeren. In het onderzoek is er gebruik gemaakt van een onderzoeksgroep van 25 dieren die allemaal duurgemolken worden. Dit houdt in dat zij niet meer gedekt worden en aflammeren maar constant gemolken worden tot dat de geit afgevoerd kan worden. Van het bedrijf werden de volgende gegevens verzameld:

GEGEVENS DIE VERZAMELD WORDEN:

Diernummer	Geboortedatum	Lactatienummer
Rantsoen samenstelling	Hoeveelheid krachtvoer gift	Melkureum per der
Ras	Gemiddeld aantal liters per dag	Tank melkureum
Bedrijfsomstandigheden		

Er zijn van tevoren 25 dieren geselecteerd vanuit de computer, met behulp van het managementprogramma Egam, op leeftijd, lactatie nummer, ras, productie en krachtvoergift. De geiten die zijn geselecteerd, zijn allemaal in de tweede lactatie. Wanneer een geit twee keer heeft geworpen zal de productie van de geit het optimum bereiken. Alle dieren hebben hetzelfde productieniveau, het laagst productieve dier heeft een productie van 4,17 liter per dag en het hoogst productieve dier een productie van 4,57 liter per dag. Er is een maximale spreiding tussen de productie van de dieren van 0,4 liter. Het rantsoen heeft invloed op het melkureum van de geit, hierdoor is er gekozen dat alle dieren dezelfde hoeveelheid brok, 1,98 kilogram, krijgen per dag. Uit de literatuur was gebleken dat het ras ook van invloed is op het melkureum, op het onderzoeksbedrijf worden voornamelijk witte melkgeiten gehouden. De gehele onderzoeksgroep bestaat uit witte melkgeiten. Echter was er geen administratie aanwezig over de voorouders van deze dieren, hierdoor kon er niet met zekerheid gezegd worden dat de onderzoeksgroep uit raszuivere dieren bestond. Voor de melkmonternamen werd er drie keer een melkmonster genomen met een week tijd ertussen. De melkmonsters werden tijdens de middag melkbeurt genomen. Elk dier had een eigen melkmonsterbuisje. Er werden eerst twee stralen melk voorgestraald om zo eventueel vuil dat zich onder in het tepelkanaal bevond de uier kon verlaten. Hierna werden er enkele stralen melk uit beiden spenen van de geit opgevangen in het melkmonsterbuisje. Ook werd er een tankmelkmonster genomen op de dagen dat de melkmonsters genomen werden. Deze melkmonsters samen met een tankmelkmonster werden vervolgens naar het laboratorium van Veluwe IJsselstreek, gevestigd in Nunspeet, verzonden om de monsters te laten onderzoeken op melkureum, melkeiwit, melkvet, melklactose en celgetal. Er is gekozen om melkmonsters te nemen omdat uit het onderzoek van Rapetti et al. (2014) blijkt dat het ureum in de melk sterk gecorreleerd is met het ureum in de urine. Met het oog op ammoniakemissie verlaging uit geitenstallen, is het ureum in de melk meten een gunstige manier om er achter te komen hoeveel ureum er in de geit wordt gevormd en uitgescheiden.

2.2 Methode

Om de hoofdvraag: *‘Wat is de variatie van het melkureum binnen een groep duurgemolken geiten van dezelfde leeftijd, van het ras de witte melkgeit, gehouden onder dezelfde omstandigheden en biedt deze variatie perspectieven voor het verlagen van het melkureum door genetische selectie?’* te beantwoorden zijn er 5 deelvragen opgesteld per deelvraag wordt de methode toegelicht

Deelvraag 1: Welke melkureumgehalte van de witte melkgeit zijn er gevonden onder Nederlandse omstandigheden de afgelopen 15 jaar?

Methode: om deelvraag 1 te beantwoorden is er gebruikt gemaakt van een literatuuronderzoek. Door verschillende zoekmachines te benaderen werd er gezocht naar een antwoord. In onderstaande tabel is weergegeven welke zoekmachines er gebruikt zijn en met welke trefwoorden er gezocht is. Er zijn alleen bronnen geraadpleegd die maximaal 15 jaar oud zijn vanaf heden (2020). Verder was het belangrijk dat de onderzoeken die geraadpleegd werden gehouden zijn in Nederland. De reden waarom er alleen naar Nederlandse onderzoeken en bronnen gezocht is, is omdat het doel van deelvraag 1 was om te achterhalen wat het melkureum is van de witte melkgeit die in Nederland gehouden wordt. Er is zowel in Nederlandse als in Engelse zoektermen gezocht. Omdat onderzoeken die gehouden worden in Nederlands soms alleen in het Engels zijn gepubliceerd. Er werd gezocht naar wetenschappelijke bronnen maar ook naar vakliteratuur. Wanneer er verschillende melkureumgehalten bekend zijn van witte melkgeiten die gehouden zijn onder Nederlandse omstandigheden, werden deze gegevens overzichtelijk weer gegeven in een tabel met daarachter de bron vermeld. In tabel 1 ‘overzicht zoekmachines en trefwoorden’ is te zien welke zoekmachines er werden geraadpleegd en met welke trefwoorden er gezocht is. In tabel 2 ‘stappenplan literatuur zoeken’ is te zien hoe het stappenplan is verlopen voor het beoordelen of een artikel bruikbaar is, voor het zoeken naar het antwoord op deelvraag 1.

TABEL 1 OVERZICHT ZOEKMACHINES EN TREFWOORDEN

Zoekmachine	Trefwoorden
Green-I https://www-greeni-nl.aeres.idm.oclc.org/iguana/www.main.cls?surl=greeni&theme=greeni	Melkureum, ureum witte melkgeit, melkureum geiten Nederland, witte melkgeit, Melkgeiten, Melkureum melkgeit, geitenmelkureum, Milkurea, urea, urea goat milk, urea in Dutch goat milk, white goats milk urea, white milkgoats.
Google Scholar https://scholar.google.com/	Melkureum, ureum witte melkgeit, melkureum geiten Nederland, witte melkgeit, Melkgeiten, Melkureum melkgeit, geitenmelkureum, Milkurea, urea, urea goat milk, urea in Dutch goat milk, white goats milk urea, white milkgoats.
Wageningen university en research https://www.wur.nl/en/Library.htm	Melkureum, ureum witte melkgeit, melkureum geiten Nederland, witte melkgeit, Melkgeiten, Melkureum melkgeit, geitenmelkureum, Milkurea, urea, urea goat milk, urea in Dutch goat milk, white goats milk urea, white milkgoats.

TABEL 2 STAPPENPLAN LITERATUUR ZOEKEN

Stappen	Actie
Stap 1. Artikelen zoeken	Verschillende Nederlandse zoektermen werden gebruikt in verschillende zoekmachines, die passen bij het onderwerp. Zie zoektermen in tabel 1. Wanneer de bron aan stap 1 voldeed dan werd stap 2 uitgevoerd.
Stap 2. Titel lezen	De titel werd gelezen en er werd gekeurd of deze bij het onderwerp melkureum bij geiten die onder Nederlandse omstandigheden gehouden worden aansloot. Wanneer de gevonden bron aan stap twee voldeed werd stap 3 uitgevoerd.
Stap 3. Jaartal bekijken	Belangrijk is dat de bron niet ouder was dan 15 jaar. Daarom werd er gekeken of de bron maximaal afkomstig is uit 2006. Wanneer de bron aan stap drie voldeed werd stap 4 uitgevoerd.
Stap 4. De samenvatting lezen	Wanneer de bron aan de voorgaande stappen voldeed, werd de samenvatting gelezen. Aan de hand van de samenvatting werd beoordeeld of er bruikbare informatie in het artikel stond. Als er aan stap 4 werd voldaan werd stap 5 uitgevoerd.
Stap 5. Conclusie lezen en eventuele andere delen van het artikel	Wanneer er een conclusie in het artikel aanwezig was werd deze gelezen. Vervolgens werden er andere delen van het artikel gelezen zoals de resultaten of de inleiding.
Stap 6. De bron gebruiken	De gevonden informatie in de stappen 4 en 5 werden gebruikt voor de beantwoording van deelvraag 1.
Stap 7. Snowball effect hanteren	Wanneer het artikel gebruikt werd om de deelvraag te beantwoorden, werd er vervolgens gekeken in de literatuurlijst van het artikel. Bronnen die in het gelezen artikel zijn gebruikt werden aan de hand van dit stappenplan vervolgens weer beoordeeld of het een bruikbare bron was.

Deelvraag 2: Wat is de spreiding van het melkureum binnen de onderzochte groep?

Methode: De resultaten van de melkureum bepaling van de onderzoeksgroep is uitgezet in een spreidingsdiagram die het verband weergaf tussen de deciliters melk en milligrammen ureum. Zo kon er bepaald worden hoe groot de spreiding was tussen de dieren die op ongeveer hetzelfde productieniveau zaten. Op de Y- as werd de hoeveelheid melkureum in milligrammen uitgezet en op de X- as de hoeveelheid melk in deciliters. Door middel van de puntenwolk in het spreidingsdiagram kon de spreiding in het melkureum binnen de onderzoeksgroep worden bepaald. Door te kijken waar de punten in het spreidingsdiagram lagen kon bepaald worden hoeveel spreiding er was binnen de onderzoeksgroep. Er is een normaalverdeling gemaakt om te bepalen of de variatie voor het kenmerk melkureum normaal verdeeld was binnen de groep. Door middel van een normaalverdeling kon het gemiddelde duidelijk zichtbaar worden. Wanneer er veel variatie is binnen een groep zal de grafiek van de normaalverdeling breder uitlopen. Om te fokken op een bepaalde erfelijke eigenschap is het belangrijk dat er variatie is. Door te kijken hoe groot de variatie is binnen de onderzoeksgroep kon er ook bepaald worden of het perspectieven bood voor de fokkerij binnen de geitensector om dieren te gaan selecteren op het ureumgehalte op geitniveau.

Deelvraag 3: Op welke wijze kan het melkureum bij geiten worden beïnvloed?

Methode: Om deze deelvraag te beantwoorden is er een interview gehouden met verschillende experts. De volgende experts zijn geïnterviewd:

- Reinard Evers, directeur van NSFO en dierenarts met een eigen praktijk;
- Ingrid Swinkels - Bouw, geitenspecialist bij Voergroepzuid;

Door deze professionals te interviewen kon er meer informatie worden gewonnen over hoe melkureum ontstaat in de geit en welke factoren het melkureum bij geiten kunnen beïnvloeden. De vragen, die zijn opgesteld voor de interviews, zijn opgenomen in bijlage 1. Aan de geïnterviewde is gevraagd of het interview opgenomen mocht worden. Als hier bezwaar tegen was is er een notulist mee gaan, die de antwoorden van de geïnterviewde tijdens het interview kon notuleren. Na het interview zijn alle antwoorden gedocumenteerd. Vervolgens is het uitgewerkte interview opgestuurd naar de geïnterviewde om de antwoorden op de vragen te valideren. Vervolgens werd dit document opgenomen in de bijlagen. Het interview bestond uit thema's over hoe het melkureum van geiten beïnvloed wordt door voeding en hoe deze beïnvloed kan worden door genetica. De antwoorden van de interviews werden geselecteerd op bij welk thema deze paste, invloed van rantsoen op melkureum of invloed van genetica op het melkureum. De antwoorden van het interview zijn per thema in een gestructureerd verhaal genoteerd. Op deze manier kon het antwoord op deelvraag drie gestructureerd gegeven worden.

Deelvraag 4: Is er een verband tussen het ureumgehalte in de melk, percentage vet en het percentage eiwit?

Methode: de dieren uit de onderzoeksgroep werden geselecteerd op de in tabel 1 genoemde punten. Tussen de geselecteerde dieren was een variatie in productie van maximaal 0,4 liter tussen het hoog productiefste dier en het laag productiefste dier. Van elk dier werd er tijdens een middagmelkbeurt een melkmonster genomen. Alle melkmonsterbuisjes bevatten een sticker met daarop een cijfer van 1 tot en met 25. Op een lijst waar de nummers op vermeld stonden werd achter het nummer het juiste werknummer van de geit genoteerd. In één buisje werd een tankmonster toegevoegd. Na de melkbeurt werd de melk in de tank eerst geroerd vervolgens werd ervanonder uit de tank een monster genomen.

De melkmonsters zijn onderzocht door Veluwe IJselstreek. De volgende gegevens van de melkmonsters werden verzameld: melkureum, eiwit, vet, lactose en celgetal. Wanneer de uitslagen van het melkureum, eiwit en vet bekend waren, werden er twee spreidingsdiagrammen met een puntenwolk gemaakt om te kijken wat het verband was tussen het ureumgehalte en de productiekenmerken vet en eiwit. Eén grafiek die op de X as het percentage vet weergaf en op de Y – as het ureumgehalte in milligrammen. Aan de hand van deze puntenwolk werd er een regressielijn gemaakt zo kon er gekeken worden wat het verband was tussen het ureumgehalte en het percentage vet. Hetzelfde werd gedaan voor het eiwitgehalte. Door middel van lineaire regressie toe te passen kon er bepaald worden of er een significant verband ($p =$ kleiner of gelijk aan 0,05) is tussen het melkureum en het melkeiwit en het melkureum en het melkvet. Op deze manier kon het toeval worden uitgesloten. Met behulp van het computerprogramma: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) zijn de statistische berekeningen uitgevoerd.

Deelvraag 5: Hoe betrouwbaar is de meting van het melkureum?

Methode: Om deze deelvraag te beantwoorden is er duidelijk beschreven hoe de meting van het melkureum is uitgevoerd. Zo kon er bepaald worden of deze methode van de melkureumbepaling in de toekomst weer gebruikt kan worden. Om te kijken of de meting betrouwbaar is, werden er op drie dagen, met steeds precies een week tijd ertussen, tijdens de middagmelkbeurt melkmonsters genomen. Zo kon er gekeken worden of het melkureum van de drie dagen met precies een week ertussen ongeveer hetzelfde is van hetzelfde dier binnen de onderzoeksgroep. Tijdens deze periode is het rantsoen van de onderzoeksgroep niet aangepast, zo kon de invloed van de rantsoenverandering, op verandering in het melkureum van de onderzoeksgroep, uitgesloten worden. Alle drie de metingen van de 25 onderzochte dieren werden opgenomen in een tabel. Het verschil tussen de drie verschillende metingen zal bepaald worden, aan de hand van de standaarddeviatie en de standaarderror. Op deze manier kan de betrouwbaarheid van een meting bepaald worden.

3. Resultaten

3.1 Welke melkureumgehalte van de witte melkgeit zijn er gevonden onder Nederlandse omstandigheden de afgelopen 15 jaar?

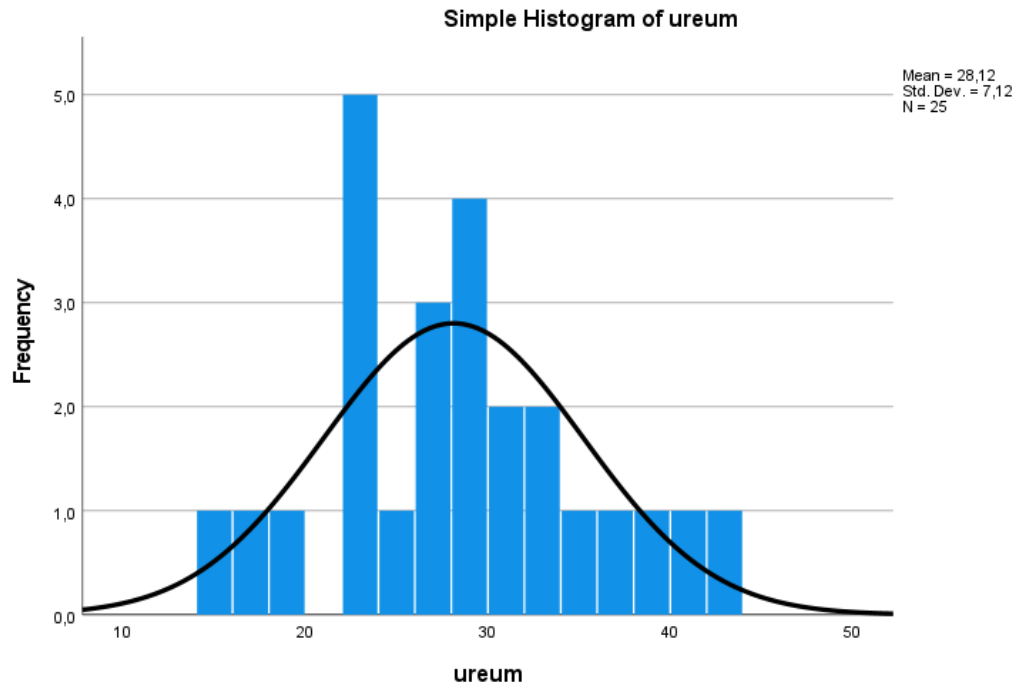
Er is geen concreet antwoord gevonden op de vraag: 'Welke melkureumgehalte van de witte melkgeit zijn er gevonden onder Nederlandse omstandigheden de afgelopen 15 jaar?' Vanuit de literatuur is er geen antwoord kunnen vinden op de eerste deelvraag.

In een interview met geitenspecialist Ingrid Swinkels- Bouw, van VoergroepZuid, werd gevraagd naar haar kennis over wat de gemiddelde melkureumwaardes zijn van witte melkgeiten gehouden onder Nederlandse omstandigheden. Ingrid Swinkels - Bouw beweert dat hier nog geen specifieke boven- en onderwaardes voor gevonden zijn. Het bedrijf Voergroepzuid houdt een algemene marge aan van 30 milligram tot 35 milligram melkureum per deciliter. Verder geeft Ingrid Swinkels – Bouw aan dat het melkureum bedrijfsgebonden is en dat er per bedrijf wordt gekeken wat voor melkureumwaarden er worden aangehouden. Elk bedrijf voert een ander rantsoen, hierbij past ook weer een ander melkureumgehalte. Er is geen antwoord vanuit de literatuur gevonden op de vraag: *welke melkureumgehalte van de witte melkgeit zijn er gevonden onder Nederlandse omstandigheden de afgelopen 15 jaar?* Uit de resultaten van het interview met Ingrid Swinkels-Bouw blijkt dat er veel variatie is tussen bedrijven en dat de marges van waardes van het melkureum bedrijfsgebonden zijn. Er is geen specifieke waarde van het melkureum wat als maatstaaf aangehouden wordt voor de witte melkgeit die in Nederland gehouden worden.

3.2 Wat is de spreiding van het melkureum binnen de onderzochte groep?

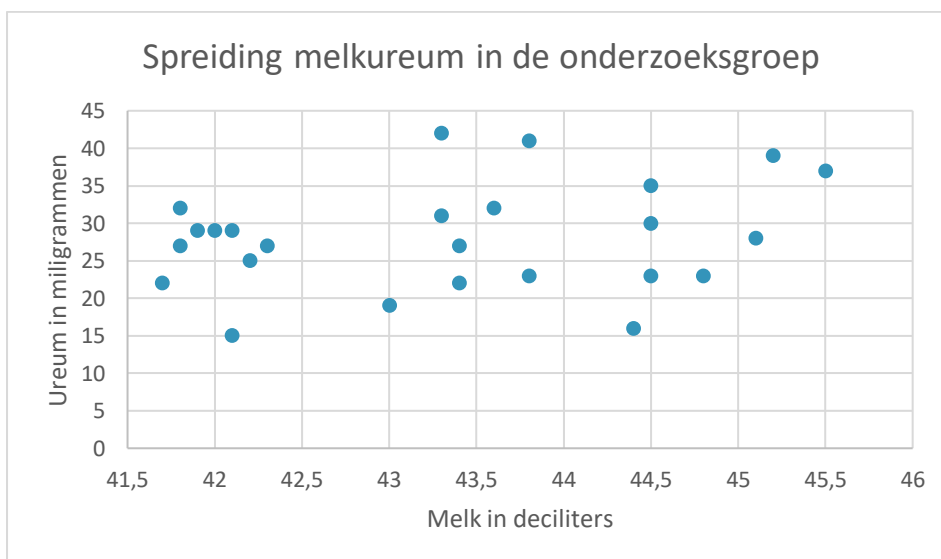
In onderstaande histogram figuur 4 is de normaal verdeling te zien van het melkureum van de onderzoeksgroep. In figuur 5 is te zien hoe groot de spreiding is van het melkureum binnen de onderzoeksgroep.

FIGUUR 4 NORMAAL VERDELING VAN MELKUREUM VAN DE ONDERZOEKSGROEP



Er is veel spreiding van het melkureum binnen de onderzoeksgroep. 40% van de onderzoeksgroep ligt rond het gemiddelde, 60% ligt erbuiten. De standaarddeviatie ligt op 7,12. Het gemiddelde melkureum van de onderzoeksgroep is 28,12. Er is een lange staart naar rechts, de geiten in de onderzoeksgroep hebben een ureumgehalte van 30 of meer. Verder zijn er een paar uitschieters van rond de 30 milligram ureum per deciliter en rond de 25 milligram ureum per deciliter.

FIGUUR 5 SPREIDINGSDIAGRAM MELKUREUM VAN DE ONDERZOEKSGROEP



In bovenstaande spreidingsdiagram, figuur 5, is te zien hoe verdeeld de ureumgehalten zijn bij de verschillende dieren in de onderzoeksgroep. De stippen liggen verspreid in de diagram en er is geen verband te zien tussen de hoeveelheid melk in deciliter en de hoeveelheid melkureum in milligrammen.

3.3 Op welke wijze kan het melkureum bij geiten worden beïnvloed?

Om antwoord te geven op deze deelvraag is kennis gewonnen van specialisten door middel van interviews met: Reinard Evers, Ingrid Swikels – Bouw en Dirk-Jan van Horssen.

3.3.1 Melkureum

Ureum is aanwezig in de melk, de urine en het speeksel van een melkgevend dier. Wat ureum interessant maakt is de energie die bespaard zou kunnen worden als er efficiënter met het ureum omgegaan wordt. Het proces om ureum te vormen kost de lever veel energie. Hoe minder overmaat aan ammoniak in de pens des te minder ureum er gemaakt hoeft te worden, met als gevolg minder energieverlies bij dat proces. Waardoor er meer energie overblijft voor de melkproductie, gezondheid en eventuele groei van het dier.

Er wordt nog geen vaste spreidingsmaat van het melkureum bij geiten. Deze is er wel voor koeien, bij geiten schommelt het melkureumgehalte veel. Dit is het enige verschil die er is tussen melkureum bij koeien en bij geiten. De marge voor melkureum bij geiten die meestal wordt aangehouden is rond de 30 a 35 milligram ureum per deciliter. Maar vaak is er veel spreiding in het ureumgehalte. Hierdoor wordt er vaak per bedrijf gekeken wat voor ureumgehalte er past bij het bedrijf, want elk bedrijf heeft een ander rantsoen.

Ureum is nu nog vaak maar een getal. In de praktijk wordt er gekeken naar de is de vertering, kleur en geur van de mest. Het ureumgehalte schommelt vaak per individueel dier, vaak is het melkureumgehalte per individueel dier ook anders dan het tankmelkureum. Wat als hoog ureumgehalte gedefinieerd wordt is dus vaak boven de 35 milligram per deciliter. Een hoog melkureum hoeft niet altijd goed te zijn. Want dat betekent ook meer kans op clostridium en dunne mest. Bij een hoger melkureumgehalte is er meestal ook meer melkdruk. Bij koeien is er bekend dat bij een hoog bloedureum negatieve effect heeft op de vruchtbaarheid. Een te laag ureum kan resulteren in een lagere weerstand, minder groei en minder melkproductie.

Ureum zegt vooral iets over hoe goed het rantsoen van de dieren in elkaar zit. Wanneer er veel ureum in de melk gemeten wordt, wordt er meestal van uit gegaan dat er ook veel ureum in de urine zit. Bij geiten komen mest en urine samen in de potstal. In mest is het enzym urease aanwezig. Deze breekt het aanwezige ureum in de urine af tot ammoniak. Deze ammoniak kan dan weer vervluchtigen, tegenwoordig moet dit zoveel mogelijk beperkt worden. Dus hoe minder ureum in de melk is de verwachting dat er minder ureum in de urine aanwezig zal zijn en des te lager de ammoniakemissie zal zijn.

3.3.2 Rantsoen invloeden op het melkureum

Het rantsoen is van invloed om het melkureum. Het aandeel onbestendig eiwit heeft vooral invloed op de hoogte van het melkureum. Wanneer er veel onbestendig eiwit wordt gevoerd, het eiwit wat in de pens wordt afgebroken, is er een grotere kans op een hoog melkureum. Als er veel onbestendig eiwit wordt gevoerd moet er ook veel onbestendig energie worden gevoerd. Het onbestendig energie levert de pensbacteriën energie om het onbestendig eiwit om te zetten tot bacterieel eiwit. Als er te weinig energie is zullen de bacteriën niet goed met het eiwit om kunnen gaan. Dan kan de ammoniak niet omgezet worden in microbieel eiwit en dan gaat de ammoniak de bloedbaan in. Verder is een rantsoen factor het aandeel ammoniak in de kuil. Wanneer er veel ammoniak in de kuil aanwezig is, dit zie je vooral bij een natte kuil, dan voer je direct ammoniak aan in de pens.

Een andere factor die invloed heeft op het melkureum naast rantsoen is hittestress. Door hittestress kan het ureum in de melk stijgen vanwege de vertering in de pens die dan onder druk komt te staan. Ook kan eventueel diergezondheid van invloed zijn om het melkureum. Op bedrijven waar CAE (caprine arthritis encefalitis) speelt wordt er veiliger gevoerd, omdat er bij het voeren van een hoger ruw eiwit in het voer meer kans is op dunne mest, dit uit zich dan ook weer in een lager melkureum. Het aantal liters melk kan eventueel ook effect hebben op het melkureumgehalte. Het kan een verdunningseffect veroorzaken. Geiten die meer melk geven zullen minder melkureum uitscheiden. Het kan ook door dat geiten meer voer opnemen, en dus meer onbestendig eiwit opnemen, er meer melk geproduceerd wordt en dus ook meer ureum. Maar om dit met zekerheid te kunnen zeggen zou dit eerst onderzocht moeten worden. Wanneer er veranderingen in het

rantsoen worden aangebracht omtrent het onbestendig eiwit, wanneer er bijvoorbeeld van een voorjaarskuil over wordt gegaan op een naarjaarskuil, zal dit wel effect hebben op het melkureumgehalte. Mits de rest van het rantsoen hetzelfde blijft en er niet gestuurd wordt op het energieaandeel in het rantsoen. Het melkureum is per bedrijf afhankelijk. Er kan geen precies getal aangewezen worden als een te hoog of te laag melkureumgehalte voor alle geiten in Nederland. Maar als een veehouder vraagt om een getal is het melkureum meestal te laag bij 25 of lager en te hoog bij 35 of hoger.

3.3.3 Genetische invloeden op het melkureum

Naast dat het rantsoen van invloed is op het melkureum. Is het vermoeden dat genetica, net als bij koeien, ook een rol speelt op het melkureum bij geiten. Dat er verschillen zitten in het melkureum tussen dieren en dat het dus genetisch bepaald is hoe efficiënt dieren omgaan met dat ureum. Misschien zijn er dieren die meer ureum terugbrengen naar de pens via het speeksel. Of zijn er dieren die het ureum heel effectief uitscheiden in de melk, zodat er weer minder naar de pens gaat. Hoe dit mechanisme precies werkt is nog onbekend. Er is op dit moment nog niet bekend hoe sterk de correlatie is tussen het melkureum en het ureum dat zich in de urine van de geit bevindt. Wel is bekend dat de correlatie melkureum en het ureum in urine bij koeien rond de 80 procent is (Sebek et al., 2007). Dus het melkureum representeert best goed de hoogte van het ureum in de urine. Wanneer er gefokt zou worden op de eigenschap melkureum is het belangrijk om te onderzoeken of er andere eigenschappen sterke correlaties hebben met de eigenschap melkureum. Tot dus ver is er nog niet bekend of deze correlaties er zijn bij geiten. Welke genetische factoren er nog meer van invloed zijn op het melkureum zijn nog onduidelijk. Dit kunnen factoren zijn omtrent hoe de pensbacteriën te werk gaan in de pens, hoeveel voer een dier opneemt of hoe het dier het ureum terug recyclet via het speeksel. Het kunnen verschillende factoren zijn maar hoe deze factoren genetisch bepaald zijn, is tot nu toe nog onbekend.

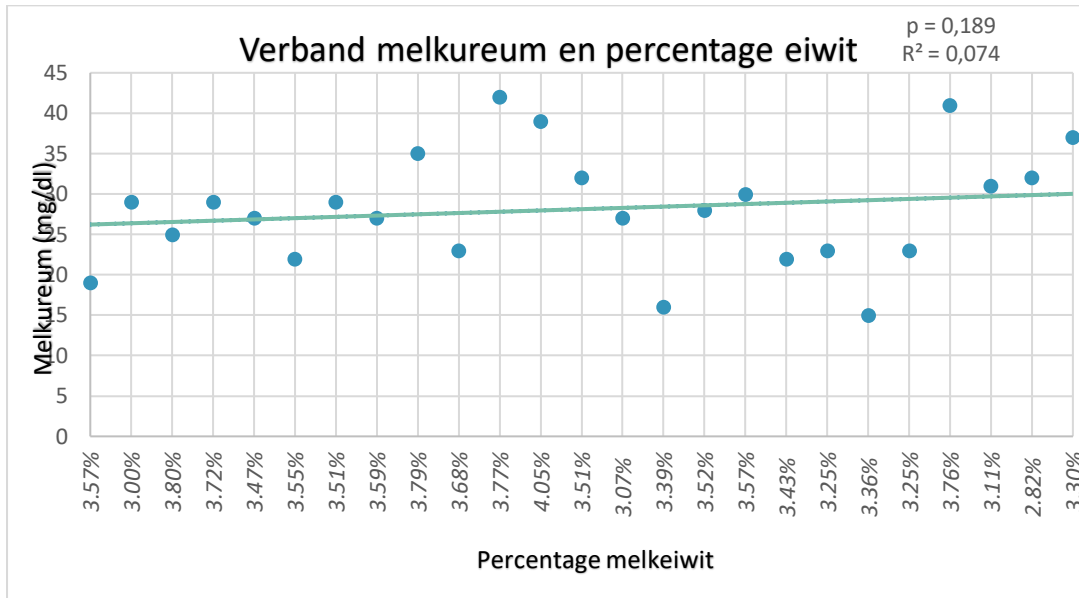
Tussen bedrijven zullen vooral omgevingsfactoren van invloed zijn op het melkureum bij geiten, want de erfelijkheidsgraad van melkureum bij koeien ligt op ongeveer 20 procent (Bobbo et al., 2020). Dus 80 procent van de variatie in het melkureum kan verklaard worden door omgevingsfactoren (R. Evers, persoonlijke communicatie, 15 december 2021). Binnen bedrijven waarbij de omgevingsfactoren en het rantsoen gelijk zijn en de verschillen in melkureumgehalten bij de dieren, kunnen dan wel verklaard worden door genetica. Wanneer er gefokt zou gaan worden op het kenmerk melkureum zou er via bokken sneller vooruitgang geboekt kunnen worden wanneer deze bokken een dominant gen bezitten voor het verlagen van het melkureum. Maar waarschijnlijk is het kenmerk melkureum afhankelijk van verschillende factoren. Het is een uitdaging om het kenmerk uiteindelijk in de bok te krijgen, want het melkureum kan bij bokken niet gemeten worden. Dit moet dan aan de hand van de dochters en voorouders worden vastgelegd.

De reden om te gaan fokken op dieren met een lager ureumgehalte is, omdat er verwacht wordt dat als een dier een lager melkureumgehalte heeft, het dier efficiënter omgaat met het eiwit. Eiwit is een duur voercomponent dus wanneer er minder eiwit gevoerd zou worden, en hetzelfde resultaat behaald wordt omdat er minder verliezen optreden via het melkureum, dan kan een veehouder hier geld mee verdienen. Een andere reden is het verlagen van de ammoniakuitstoot van de geitenhouderij. Dit kan gedaan worden via luchtwassers of stallen waarbij de mest en urine van elkaar gescheiden wordt. Maar op het moment dat er minder ureum via de urine bij de mest terecht komt is er direct al verminderde ammoniakemissies, want er is ureum nodig om ammoniak te vormen in de stal. Het is vooral vanuit maatschappelijk oogpunt gunstig om te kijken op welke manieren de ammoniakemissie te verminderen die ontstaat uit de veehouderij. Voordat er dieren op het kenmerk melkureum gefokt gaan worden is het belangrijk dat het eerst aangetoond wordt dat dit mogelijk is.

3.4 Is er een verband tussen het ureumgehalte in de melk het percentage vet en het percentage eiwit?

In onderstaande grafiek, figuur 6, is het verband van melkureum en melkeiwit weergegeven. Ook is weergegeven wat het R-kwadraat is en hoe groot de p waarde is.

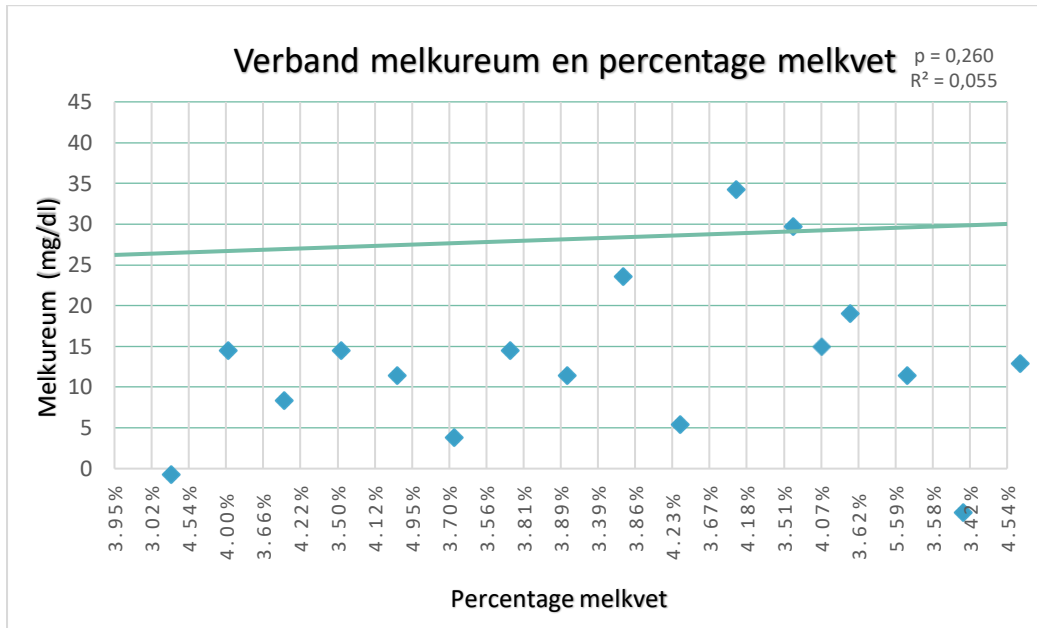
FIGUUR 6 VERBAND MELKUREUM EN PERCENTAGE EIWIT



Er is geen significant verband tussen het melkureum en het percentage melkeiwit in de melk, want de variabele p (0,189) is groter dan 0,05. Ook worden de aantal milligrammen ureum per deciliter melk niet verklaard door het percentage eiwit in de melk. Want het R-kwadraat is 0,074. Dit wil zeggen dat er maar 7,4% van de afhankelijk variabele melkureum verklaard wordt door het melkeiwit. Dit houdt dus in dat melkureum geen correlatie heeft met de erfelijke eigenschap melkeiwit.

In onderstaande grafiek, figuur 7, is het verband van melkureum en melkvet weergegeven. Ook is weer gegeven wat het R-kwadrant is en hoe groot de p-waarde is.

FIGUUR 7 VERBAND MELKUREUM EN PERCENTAGE MELKVET



Er is geen significant verband tussen het melkureum en het percentage melkvet, want de variabele p (0,260) is groter dan 0,05. Ook worden de aantal milligrammen ureum per deciliter melk niet verklaard door het percentage vet in de melk. Want het R-kwadraat is 0,05. Dit wil zeggen dat er maar 5,5% van de afhankelijk variabele melkureum verklaard wordt door het melkvet. Dit houdt dus in dat melkureum geen correlatie heeft met de erfelijke eigenschap melkvet.

3.5 Hoe betrouwbaar is de meting van het melkureum bij de onderzochte groep?

In onderstaande tabel 3 is weergegeven hoe betrouwbaar de melkmonster metingen zijn van het melkureum van de onderzoeksgroep.

TABEL 3 BETROUWBAARHEID METING MELKUREUM VAN DE ONDERZOEKSGROEP

<i>Geitnummer</i>	<i>Gemiddelde ureum</i>	<i>Standaarddeviatie/ geit</i>	<i>Standaarderror</i>
19469	20	3	1,70
19481	28	1	0,82
19518	24	2	0,87
19536	31	4	2,05
37771	31	3	1,52
37837	25	6	3,47
37882	28	2	0,98
38024	32	6	3,68
38116	41	4	2,60
38128	28	4	2,37
38138	40	2	0,94
38172	33	5	2,84
45549	36	3	1,66
46615	25	4	2,05
48659	19	2	1,44
48668	27	6	3,56
48719	30	0	0,27
48757	25	2	1,44
48844	23	6	3,54
48940	20	4	2,37
49009	25	2	0,98
49074	41	0	0,27
49089	31	1	0,47
49321	27	4	2,37
73466	33	5	2,76
<i>Standaarddeviatie gemiddelde</i>	3		
<i>Standaarderror gemiddelde</i>	1,88		

Om het melkureum in de melkmonsters te meten zijn de monsters naar Veluwe IJselstreek gebracht. Hier worden de aangeleverde melkmonsters eerst gehomogeniseerd. Hierna wordt de melk tussen twee Calcium Floride plaatjes gepompt. Met behulp van Fourier-transform infrared spectroscopy, het apparaat die Veluwe IJselstreek gebruikt is de Combi600 FTIR, wordt er een spectrum van het monster gemaakt. Uit dit spectrum wordt met behulp van modellen de waarde van alle verschillende parameters bepaald, zoals ureum, eiwit, vet en lactose (C. Scheer vd., persoonlijke communicatie, 7 november 2021).

In bovenstaande tabel is het gemiddelde melkureum van de drie keer meten per geit weer gegeven. Per dier is ook de standaarddeviatie gegeven en de standaarddeviatie. Wat opvalt is dat bij de meeste dieren een standaarddeviatie aanwezig is van 3 of hoger. Dit geeft aan dat er binnen de metingen ook veel variatie is. 11 van de 25 dieren laten een variatiecoëfficiënt zien van 0 % tot 10%. 14 dieren laten een variatiecoëfficiënt zien van 10% of hoger. Dit is meer dan de helft van de onderzoeksgroep. Wel laten de dieren die een lager melkureum hebben gedurende drie weken ook bij elke meting een lager melkureum zien, hetzelfde geldt voor de dieren die een hoger melkureum laten zien. De gemiddelde standaarddeviatie ligt op 3. De gemiddelde

standaarderror van de onderzoeksgroep ligt op 1,88. Dit zegt dat in proeven het gemiddelde verschil in ureum meer dan twee keer de standaarderror moet zijn. Volgens de statistiek mag de gemiddelde standaarderror niet hoger zijn dan de gemiddelde standaarddeviatie. Dat is in deze onderzoeksgroep niet het geval maar het verschil is niet groot. Hoe dichterbij de nul ligt hoe betrouwbaarder de metingen zijn.

4. Discussie

De aanleiding voor dit afstudeerwerkstuk is een vraagstuk waarin gezocht wordt naar een structurele verlaging van ammoniakemissie uit de melkgeitenhouderij. Met als insteek dat de ammoniakemissie mogelijk verlaagd kan worden door geiten te fokken die een genetisch verlaagd melkureumgehalte laten zien. Vanuit de rundveehouderij is bekend dat er een genetische variatie tussen koeien is met betrekking tot de hoogte van het melkureumgehalte (Kauffman & St-Pierre, 2001). Dit afstudeerwerk vormt een eerste stap om de huidige melkureumgehalte van geiten onder Nederlandse omstandigheden inzichtelijk te maken. Te onderzoeken of er genetische variatie is in de Nederlandse melkgeitenpopulatie ten aanzien van melkureumgehalte en de perspectieven voor de toekomst om op het kenmerk melkureum geiten te gaan selecteren.

Nadat het vooronderzoek is beoordeeld hebben er zich nog een aantal aanpassingen in de materiaal en methode voor gedaan. Zo is voor deelvraag 1 het stappenplan toegevoegd, hoe er naar de des betreffende literatuur gezocht ging worden. Ook is er in Engelse zoektermen gezocht, omdat onderzoeken die Nederland gehouden worden soms alleen in het Engels gepubliceerd zijn. Voor deelvraag 3 zouden er vier experts geïnterviewd worden maar door moeilijke contact legging met twee van de experts zijn er uiteindelijk twee experts geïnterviewd.

Het onderzoek heeft duidelijk in beeld gebracht hoe de variatie is in het melkureum bij geiten die onder dezelfde omstandigheden worden gehouden en of dit perspectieven biedt om op te fokken. In dit hoofdstuk wordt er per deelvraag kritisch gekeken naar de gevonden resultaten en deze vergeleken met de bekende literatuur. Ook wordt er per deelvraag gereflecteerd op de onderzoeksmethode.

4.1 Welke melkureumgehalte van de witte melkgeit zijn er gevonden onder Nederlandse omstandigheden de afgelopen 15 jaar?

Er is op dit moment vrij weinig bekend over melkureum binnen de Nederlandse geitenhouderij. Er zijn nog geen precieze maatstaven wat als gunstig melkureumgehalte wordt beschouwd voor geiten. Er is vanuit de literatuur nog niks bekend wat een goed gemiddeld melkureum is voor de Nederlandse witte melkgeit. Wel houden geitenvoedingsspecialisten een marge aan van 30 milligram tot 35 milligram melkureum in de tank als een dusdanig goed melkureumgehalte.

Kritisch kan er gekeken worden naar de onderzoeksmethode, er is een voorzichtig antwoord gegeven op deze vraag door informatie van het interview met geitenspecialist Ingrid Swinkels – Bouw te verwerken in deelvraag 1. terwijl dit niet in de onderzoeksmethode is beschreven.

4.2 Wat is de spreiding van het melkureum binnen de onderzochte groep?

Er blijkt dat er veel spreiding is in het melkureum tussen geiten die hetzelfde rantsoen krijgen, van hetzelfde ras zijn, hetzelfde produceren en onder dezelfde omstandigheden worden gehouden. 60% van de onderzoeksgroep ligt buiten het gemiddelde melkureum van de onderzoeksgroep. Het melkureum van de onderzoeksgroep vertoont een normaalverdeling maar met een uitloop naar rechts. Ook is aan de hand van een spreidingsdiagram te zien dat het melkureum verdeeld is in de groep en er dus veel variatie aanwezig is.

Ter reflectie op de onderzoeksmethode is dat er in acht gehouden moet worden dat de onderzoeksgroep uit 25 geiten bestond. Dit was om een eerste onderzoek te doen naar de variatie in melkureum bij geiten voldoende. Er kon er niet met zekerheid gezegd worden dat alle dieren in de onderzoeksgroep van het ras de witte Nederlandse melkgeit waren. Dit was omdat de vader en moeder lijnen van de geiten in de onderzoeksgroep niet bekend waren. Alleen op basis van uiterlijke kenmerken van de witte Nederlandse melkgeit is de onderzoeksgroep beoordeeld om onder dit ras te categoriseren. Uit het onderzoek van (Bendelja Ljoljić et al., 2020) blijkt dat het ras ook van de geit van invloed is op het melkureumgehalte in de melk.

4.3 Op welke wijze kan het melkureum bij geiten worden beïnvloed?

Uit de interviews met specialisten uit de geitensector kwam naar voren dat het rantsoen invloed heeft op het melkureumgehalte dit komt ook overeen met de gevonden literatuur (Darija et al., 2011). Ook beweerde een specialist dat CAE en hittestress van invloed kunnen zijn op het melkureumgehalte. Hier is een logische verklaring voor, want wanneer een dier last heeft van CAE (caprine arthritis encefalitis) of hittestress zal het

dier dus minder voer opnemen en volgens de literatuur heeft de hoeveelheid opgenomen eiwit effect op het melkureumgehalte. Op het onderzoeksbedrijf is er geen sprake van CAE want het bedrijf is gecertificeerd met de status CAE (caprine arthritis encefalitis) vrij. Ook hadden de geiten in de onderzoeksgroep geen last van hittestress want het moment van monsternamen was in november en oktober de temperatuur lag toen rond de 6 °C (Weergegevens De Bilt November 2021, z.d.).

4.4 Is er een verband tussen het ureumgehalte in de melk percentage vet en het percentage eiwit?

Uit dit onderzoek blijkt dat er geen significant verband en positieve correlatie is, tussen het melkureum en het percentage melkeiwit en het melkureum en het percentage melkvet. Dit is tegenstrijdig met de resultaten uit het onderzoek van ČObanović et al. (2019). Hier wordt geconcludeerd dat er een significant verband en positieve correlatie is tussen het melkureum en de productiekenmerken: melkeiwit, melkvet en lactose (ČObanović et al. 2019). Dit is een interessante bevinding. In het onderzoek van ČObanović et al. (2019) is de onderzoeksgroep opgedeeld in verschillende groepen op basis van de hoogte van het melkureum. De melkureum-meting is uitgevoerd met een infraroodmeting. Waarom de gevonden uitkomst uit dit onderzoek niet overeen komt met de conclusies uit de literatuur is onduidelijk. Wel moet in acht worden genomen dat één onderzoek aantoonde dat er een verband is tussen melkproductie eigenschappen en het melkureumgehalte. Om aan te tonen dat er daadwerkelijk een verband is zou dit eerst door meerdere studies aangetoond moeten worden.

4.5 Hoe betrouwbaar is de meting van het melkureum bij de onderzochte groep?

Er is veel variatie tussen de drie melkmonster metingen per geit. 14 dieren vertonen een variatiecoëfficiënt van 10 procent of meer. 11 dieren vertonen een variatiecoëfficiënt van 0 tot 10 procent. De gemiddelde standaarddeviatie van de onderzoeksgroep ligt op 3 en de gemiddelde standaard error op 1,88. Dit is een verschil van ongeveer 1. De standaard error mag maximaal even groot zijn als de standaarddeviatie. Hoe dicht de standaarderror bij de nul ligt hoe betrouwbaarder de meting en hoe minder verschil er aanwezig is.

Het melkureum in de melkmonsters is bepaald door middel van een infraroodmeting. Uit onderzoek van Young de universiteit van Utah kan geconcludeerd worden dat het meten van melkureum middels Infrarood techniek niet tot een heel betrouwbaar resultaat zal leiden, door verstoring van het overig eiwit in de melk (Young, 2001).

Het verschil in de hoeveelheid melkureum kan dus komen door de methodiek van meten. Om dit in het vervolg uit te kunnen sluiten zou er per meetmoment per geit drie monsters onderzocht moeten worden. Als deze monster van de zelfde geit en die op het zelfde moment genomen zijn, dezelfde uitkomst hebben kan uitgesloten worden dat de verschillen niet te wijden zijn aan de meetmethodiek.

4.6 Betekenis voor de praktijk

De doelgroep voor dit onderzoek zijn mensen die werkzaam zijn in de voorlichting van de Nederlandse melkgeitenhouderij. De betekenis van dit onderzoek voor de doelgroep is dat er een onderzoek gedaan is naar melkureum binnen de geitenhouderij, een onderwerp waar nog veel kennis te behalen valt. Ook blijkt uit dit onderzoek dat er nog niet bekend is wat de marges zijn voor een optimaal ureum voor de melkgeit die onder Nederlandse omstandigheden wordt gehouden. Verder biedt dit onderzoek een opstap naar vervolg onderzoek naar de perspectieven om op het kenmerk melkureum te gaan fokken.

5. Conclusie en aanbevelingen

Het doel van dit afstudeerwerkstuk is een vraagstuk waarin gezocht wordt naar een structurele verlaging van ammoniakemissie uit de melkgeitenhouderij. Met als insteek dat de ammoniakemissie mogelijk verlaagd kan worden door geiten te fokken die een genetisch verlaagd melkureumgehalte laten zien. Vanuit de rundveehouderij is bekend dat er een genetische variatie tussen koeien is met betrekking tot de hoogte van het melkureumgehalte (Kauffman & St-Pierre, 2001). Dit afstudeerwerk vormt een eerste stap om de huidige melkureumgehalte van geiten onder Nederlandse omstandigheden inzichtelijk te maken. Te onderzoeken of er genetische variatie is in de Nederlandse melkgeitenpopulatie ten aanzien van melkureumgehalte en de perspectieven voor de toekomst om op het kenmerk melkureum dieren te gaan selecteren. Met als doel dat dieren efficiënter met hun eiwitbenutting omgaan en er minder ammoniakemissie vrij zou komen uit stallen. Wanneer er op een bepaalde eigenschap dieren geselecteerd gaat worden is het belangrijk dat er voldoende variatie is binnen een groep.

Om de hoofdvraag *‘Wat is de variatie van het melkureum binnen een groep duurgemolken geiten van dezelfde leeftijd, van het ras de witte melkgeit, gehouden onder dezelfde omstandigheden en biedt deze variatie perspectieven voor het verlagen van het melkureum door genetische selectie?’* te beantwoorden zijn er vijf deelvragen opgesteld. Deze worden in de volgende paragrafen beantwoord en er wordt een passende conclusie getrokken.

5.1 Antwoord op de deelvragen

5.1.1 Welke melkureumgehalte van de witte melkgeit zijn er gevonden onder Nederlandse omstandigheden de afgelopen 15 jaar?

Uit de literatuur is er geen specifiek melkureumgehalte, voor de witte melkgeit die gehouden wordt in Nederland, naar voren gekomen. Het vakblad geitenhouderij heeft hier tot op heden nog nooit een artikel over gewijd. Ook valt er in de wetenschappelijke bronnen nog niks te vinden over de ureumgehaltes die gevonden zijn van witte melkgeiten die gehouden zijn onder Nederlandse omstandigheden. Wel kwam uit het interview met de geitenspecialist van Voergroep zuid naar voren dat het bedrijf een melkureum aan houden voor melkgeiten in het algemeen, van 30 tot 35 milligram ureum per deciliter. Maar dat dit geen vast gegeven is. Het is per bedrijf afhankelijk wat een goed melkureum is voor dat specifieke bedrijf. Het melkureum is tot nu toe alleen nog een getal. Het varieert erg per bedrijf, want elk bedrijf voert een ander rantsoen. Afhankelijk van het rantsoen wordt een passende marge van het melkureum aangehouden per bedrijf. Het blijkt dus dat er nog vrij weinig onderzoek is gedaan naar het ureum in geitenmelk en wat dit nu precies zegt over de eiwitbenutting van geiten uit het rantsoen. Hier is nog veel kennis die opgedaan kan worden.

5.1.2 Wat is de spreiding van het melkureum binnen de onderzochte groep?

Binnen de onderzochte groep is er veel spreiding in het melkureum. 40% van de onderzoeksgroep heeft een ureumgehalte dat binnen de marges van het gemiddelde ligt. 60% van de onderzoeksgroep ligt hierbuiten. Het ureumgehalte van de onderzoeksgroep is normaal verdeeld met een uitloop naar rechts. Meer dieren hebben een hoger ureumgehalte dan het gemiddelde. Er is veel spreiding binnen de onderzochte groep, terwijl de geiten in de onderzoeksgroep gehouden werden onder dezelfde omstandigheden en hetzelfde rantsoen verstrekt kregen. Verder waren alle dieren van het zelfde ras, in de tweede lactatie en hadden de geiten hetzelfde productieniveau. Dit wil zeggen dat er andere factoren buiten omgevingsfactoren om zijn, waarom sommige dieren een hoog melkureum hebben en andere dieren een laag melkureum hebben. Het kan zijn dat dit genetisch bepaald is. Dat het in de genen van de geiten vastgelegd is hoe het onbestendig eiwit benut wordt. Dat sommige dieren er minder efficiënt mee omgaan en dus een hoger melkureum hebben en andere dieren efficiënter omgaan met hun onbestendig eiwit en dus minder ureum uitscheiden in de melk.

5.1.3 Op welke wijze kan het melkureum bij geiten worden beïnvloed?

Uit de interviews met de verschillende specialisten kwam naar voren dat vooral rantsoen invloed heeft op het melkureum. Onbestendig voereiwit heeft invloed op de hoeveelheid melkureum die de geit uitscheidt. Verder heeft hittestress invloed op de hoeveelheid melkureum. Door hittestress kan het ureum in de melk stijgen vanwege de vertering in de pens die onder druk komt te staan. Diergezondheid kan ook van invloed zijn op het

melkureum. Op bedrijven waar caprine arthritis encefalitis (CAE) speelt wordt er veiliger gevoerd, omdat er bij het voeren van een hoger ruweiwit in het voer meer kans is op dunnen mest, dit uit zich dan ook weer in een lager melkureum. Het aantal liters melk kan eventueel ook effect hebben op het melkureumgehalte. Het kan een verdunningseffect veroorzaken. Geiten die meer melk geven zullen minder melkureum uitscheiden omdat de hoeveelheid ureum oplost in de hoeveelheid melk. Of door dat geiten meer voer opnemen, en dus meer onbestendig eiwit opnemen, er meer melk geproduceerd wordt maar ook meer ureum. Maar om dit met zekerheid te kunnen zeggen zou er dit eerst onderzocht moeten worden. Buiten deze omgevingsfactoren vermoed fokkerij specialist Reinard Evers dat het genetisch is vastgelegd hoe geiten hun onbestendig voereiwit benutten. Dat de geiten efficiënter omgaan met het voereiwit en hiervan meer gebruiken voor de productie van melk en minder uitscheiden in de vorm van urine. Dat de geiten dezelfde productie behalen met minder onbestendig voereiwit wat weer resulteert in minder eiwit aankopen en dus economisch voordeliger is voor de veehouder.

5.1.4 Is er een verband tussen het ureumgehalte in de melk, percentage vet en het percentage eiwit?

Er is geen significant verband tussen het melkeiwit en het melkureum. Wanneer het melkureum laag is, is het melkeiwit niet hoger. Ook is er geen significant verband tussen het melkvet en het melkureum. Dit kan als gunstig worden gezien voor de fokkerij. Wanneer men wil gaan selecteren op dieren met een lager ureumgehalte betekent dit dus dat er niet wordt ingeleverd op de productiekenmerken melkvet en melkeiwit. Maar het betekent dus ook dat deze kenmerken niet verbeterd worden wanneer er geselecteerd wordt op dieren met een lager ureumgehalte. Melkureum heeft geen invloed op het percentage eiwit in de melk en melkureum heeft geen invloed op het percentage vet in de melk blijkt uit dit onderzoek.

5.1.5 Hoe betrouwbaar is de meting van het melkureum bij de onderzochte groep?

Wat opvalt was dat het ureum op de derde dag van meten (10 november) bij de meeste dieren hoger lag dan de andere twee metingen. Binnen het dier was er dus veel variatie tussen de drie metingen. Ondanks dat de omgevingsfactoren hetzelfde waren van alle dieren. De standaarderror lag op 1,88. De standaard error mag maximaal even hoog zijn als de standaarddeviatie. Deze lag op 3. Hoe dichterbij de nul ligt hoe betrouwbaarder de meting. Wel is bij deze deelvraag aangetoond dat, de meest dieren die een lager melkureum laten zien dit ook steeds laten zien gedurende drie weken ditzelfde geldt voor de dieren met een hoger melkureum.

De conclusie op de hoofdvraag: *‘Wat is de variatie van het melkureum binnen een groep duurgemolken geiten van dezelfde leeftijd, van het ras de witte melkgeit, gehouden onder dezelfde omstandigheden en biedt deze variatie perspectieven voor het verlagen van het melkureum door genetische selectie?’* is, dat er veel variatie is binnen een groep duurgemolken geiten waarvan de omgevingsfactoren hetzelfde zijn. Dat het zeker perspectieven biedt om te gaan fokken op het kenmerk melkureum. Het rantsoen heeft veel invloed op het melkureum. Wanneer deze factor hetzelfde is, en er toch variatie is binnen de onderzoeksgroep kan er voorzichtig worden geconstateerd dat het wellicht genetisch vastgelegd is hoe een geit omgaat met het onbestendig voereiwit, hoeveel ureum het dier dus vormt en uiteindelijk uitscheidt in de melk. Uit de literatuur blijkt dat bij koeien er in Nieuw- Zeeland al gefokt wordt op het kenmerk melkureum. Deze fokwaarde heeft een overervingsgraad van 0,22. Dit wordt als redelijk beschouwd. De genetische vooruitgang gaat dan langzaam. Om een fokwaarde te creëren voor een bepaalde eigenschap is het belangrijk dat er variatie is, anders kan er geen selectie plaats vinden. Uit dit onderzoek blijkt dat er geen significant verband is tussen melkureum en de productiekenmerken vet en eiwit. Dit houdt in dat wanneer er gestuurd wordt op een lager melkureum, dit geen effect zal hebben op de productiekenmerken melkvet en melkeiwit.

Het is gunstig voor een geitenhouder om het melkureum van zijn dieren te gaan meten om zo een beeld te krijgen hoe groot de variatie per dier is binnen het bedrijf. Eiwit is een dure component in het rantsoen. Het is daardoor gunstig om een veestapel te hebben die zoveel mogelijk eiwit benut voor de productie en groei en zo min mogelijk uitscheidt in de melk en via de urine. Wat voor een veehouder resulteert in economische voordelen. Ook is het gunstig om te selecteren op dieren met een lager ureumgehalte in de melk, omdat zij waarschijnlijk ook minder ureum uitscheiden in de urine wat uiteindelijk zorgt voor minder ammoniakemissie uit geitenstallen. Wanneer er minder ammoniakemissie uit geitenstallen vrij komt heeft dit ook vanuit

maatschappelijk oogpunt voordelen. Van uit de regering moet de ammoniakemissie uit de veehouderij verminderd worden, zo ook vanuit de geitenhouderij. Dit kan behaald worden door luchtwassers of urine van mest te scheiden in de stallen. Maar ook door te gaan selecteren op dieren die minder ureum uitscheiden.

5.2. Aanbevelingen vervolgonderzoek

Dit onderzoek is een eerste opstap geweest naar de variatie in melkureum in geitenmelk en of dit perspectieven biedt om het melkureum genetisch te verlagen. Om uiteindelijk een geit te fokken die efficiënter omgaat met haar eiwitbenutting en dus minder ureum uitscheidt in de urine, wat zal resulteren in minder ammoniakemissie uit geitenstallen. In het onderzoek is ervanuit gegaan dat het ureum in de melk gecorreleerd is aan de hoeveelheid ureum in de urine, want dit wordt geconcludeerd in het onderzoek van Rapetti et al., (2014). Voor een vervolg onderzoek zijn er een aantal aanbevelingen opgesteld:

- Een vervolg onderzoek uitvoeren met een grotere onderzoeksgroep en per meetmoment per geit meerdere melkmonsters laten onderzoeken om de validiteit te bepalen van de meetmethodiek.
- Onderzoek uitvoeren welke methodieken er zijn om melkureum te meten en waar er verbetering ligt om melkureum te meten.
- Onderzoek uitvoeren naar het optimale melkureumgehalte voor melkgeiten.

Literatuurlijst

- Ariyaratne, H. B. P. C., Correa-Luna, M., Blair, H. T., Garrick, D. J., & Lopez-Villalobos, N. (2020). *Genetic parameters for efficiency of crude protein utilisation and its relationship with production traits across lactations in grazing dairy cows*. (64(1), 62–82) New Zealand Journal of Agricultural Research, <https://doi.org/10.1080/00288233.2020.1726414>
- Bendelja Ljoljić, D., Dolenčić Špehar, I., Prpić, Z., Vnučec, I., & Samaržija, D. (2020). *Urea concentration in goat milk: importance of determination and factors of variability*. (21(4), 707–721) Journal of Central European Agriculture, <https://doi.org/10.5513/jcea01/21.4.3058>
- Bobbo, T., Penasa, M., Rossoni, A., & Cassandro, M. (2020). *Short communication: Genetic aspects of milk urea nitrogen and new indicators of nitrogen efficiency in dairy cows*. (103(10), 9207–9212) Journal of Dairy Science, <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18445>
- Bol, J. W. (z.d.). *Dossier Ammoniak*. Wageningen University en Research. Geraadpleegd op 8 oktober 2021, van <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Ammoniak-1.htm>
- Brun-Bellut, J., Kelly, J. M., Mathison, G. W., & Christopherson, R. J. (1991). *Effect of rumen degradable protein and lactation on nitrogen metabolism in dairy goats*. (71(4), 1111–1124) Canadian Journal of Animal Science, <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20659>
- Cai, L., Yu, J., Zhang, J., & Qi, D. (2015). *The effects of slatted floors and manure scraper systems on the concentrations and emission rates of ammonia, methane and carbon dioxide in goat buildings*. (132, 103–110) Small Ruminant Research, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.10.015>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2020, 20 november). *Opnieuw stijging van het aantal melkgeiten in Nederland*. Geraadpleegd op 7 oktober 2021, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/47/opnieuw-stijging-van-het-aantal-melkgeiten-in-nederland>
- Chen, Y., Atashi, H., Vanderick, S., Mota, R., Soyeurt, H., Hammami, H., & Gengler, N. (2021). *Genetic analysis of milk urea concentration and its genetic relationship with selected traits of interest in dairy cows*. (20659) Journal of Dairy Science, <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20659>
- Čobanović, K., Krstović, S., Štrbac, L., Šaran, M., Kasalica, A., & Popović, M. (2019). *Relationship Between Milk Urea Level and Milk Parameters in The Saanen Dairy Goat*. Contemporary Agriculture. (68(3–4), 88–91). <https://doi.org/10.2478/contagri-2019-0014>
- Darija, B., Prpic, Z., Mikulec, N., Ivkic, Z., Havranek, J., & Antunac, N. (2011). *Milk urea concentration in Holstein and Simmental cows*. (UDK: 637.112.2). Department of Dairy Science, Faculty of Agriculture, University of Zagreb. https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=97632
- Deckers P., van Daele L. en de Campeneere S. (2016, 14 oktober). *Vereenvoudigd schema van de productie, transport en uitscheiding van ammoniak (NH₃) en ureum in de koe [illustratie]*. Rundvee Special. Geraadpleegd op: 3 oktober 2021, van <https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/Ureum%20en%20voeding.pdf>

- Hojman, D., Gips, M., & Ezra, E. (2005). *Association Between Live Body Weight and Milk Urea Concentration in Holstein Cows*. Journal of Dairy Science. (88(2), 580–584). [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(05\)72721-1](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(05)72721-1)
- Kauffman, A., & St-Pierre, N. (2001). *The Relationship of Milk Urea Nitrogen to Urine Nitrogen Excretion in Holstein and Jersey Cows*. (84:2284-2294). Journal of Dairy Science American Dairy Science Association. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(01\)74675-9](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(01)74675-9)
- Klopt, A., Durksz, D., Zonderland, J., & Koopmans, B. (2015, februari). *Grasraffinage en gebruik van grasvezel in de rundveevoeding* (Nr. 790). Wageningen UR Livestock Research en Grassa!., Geraadpleegd op 5 oktober 2021, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/383665>
- Praktijkonderzoek rundvee, schapen en paarden. (1998). *Ureumgehalte van tankmelk*. Wageningen University en Research van [Brochure]. Geraadpleegd op 9 september 2021, van <https://edepot.wur.nl/29138>
- Rapetti, L., Colombini, S., Galassi, G., Crovetto, G., & Malagutti, L. (2014). *Relationship between milk urea level, protein feeding and urinary nitrogen excretion in high producing dairy goats*. Small Ruminant Research. (121(1), 96–100). <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.04.006>
- Rapetti, L., Bruni, G., Zanatta, G., Colombini, S., (2009) *The milk urea content in dairy goats farms in Lombardy*. Italalie Journal dairy Science, https://www.researchgate.net/publication/284332883_The_milk_urea_content_in_dairy_goat_farms_of_Lombardy
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (z.d.). *Stikstof - Ammoniak (NH₃)*. Geraadpleegd op 8 oktober 2021, van <https://www.rivm.nl/stikstof/ammoniak>
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (z.d.). *Ammoniak*. Geraadpleegd op 24 oktober 2021, van <https://www.samenmetenaanluchtkwaliteit.nl/stoffen/ammoniak>
- Rijksoverheid. (z.d.). *Gebruikswijzer cijfers*. Emissieregistratie. Geraadpleegd op 5 oktober 2021, van http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/content/emission_explanation.nl.aspx
- Rijkswaterstaat. (2020). *Hoofdcategorie C: Geiten*. Kenniscentrum InfoMil. Geraadpleegd op 14 september 2021, van <https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/emissiearme-stalsystemen/emissiefactoren-per/map-staltypen/hoofdcategorie-1/>
- Schuilling, E., (2000). *Handboek geitenhouderij*. Wageningen University and research. Geraadpleegd op 12 september 2021, van <https://edepot.wur.nl/17277>
- Sebek, L., Van Rielen, J., & De Jong, G. (2007, november). *De fokwaarde voor melkureum als maat voor de efficiëntie van de eiwitbenutting door melkkoeien* (Nr. 81). Animal science group Wageningen UR. Geraadpleegd op 10 september 2021, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/39401>

Velthof, G. L., Van Bruggen, C., Aerets, E., Groenenstein, C. M., Helming, J. F. M., Luesink, H. H., Schelhaas, M. J., Huijsmans, J. F. M., Langerwerf, L. A., & Vonk, J. (2019, november). *Referentieraming van emissies naar de lucht uit landbouw en landgebruik tot 2030*. (2970) Stichting Wageningen University Research, Wageningen Environmental Research. Geraadpleegd op: 10-10-2021, van <https://edepot.wur.nl/507100>

Wageningen university en research. (z.d.). *Dossier Ammoniak*. Wageningen university en research. Geraadpleegd op 20 oktober 2021, van <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Ammoniak-1.htm>

Weergegevens De Bilt November 2021 - Weerstatistieken KNMI. (z.d.). *Weerstatistieken KNMI november de Bilt*. Geraadpleegd op 8 januari 2022, van <https://weerstatistieken.nl/de-bilt/2021/november>

Young, A. (2001). *Milk urea nitrogen test (MUN)*. Utah university extension, https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1034&context=extension_histall

6. Bijlagen

Bijlagen 1. Uitgeschreven interview Ingrid Swinkels- Bouw

Deelvraag: Op welke wijze kan het melkureum bij geiten worden beïnvloed?

Interview met Ingrid Swinkels- Bouw, geiten specialist bij Voergroep Zuid

Nienke: Waaruit bestaat melkureum bij geiten en wat zijn de fysiologische eigenschappen?

Ingrid: Melkureum bestaat uit niet-werkelijk eiwit en dit bestaat uit stikstofverbindingen. Ureum wordt gevormd als afbraakproduct na verbranding van 'versleten' eiwitten in de geit maar ontstaat ook bij eiwitvertering in de pens. Als er te veel eiwit wordt gevoerd ten opzichte van energie ontstaat overtollige ammoniak en dit wordt via het bloed in de lever omgezet in ureum.

Nienke: Dat heb ik inderdaad gelezen en gehoord en ik vraag me eigenlijk ook af: ja, ik weet niet of dat überhaupt kan of dat ik misschien een onlogische vraag stel. Maar zoals vet, bestaat natuurlijk een uit een bepaalde structuur, met vetbolletjes is dat ook met ureum zo dat het een bepaalde structuur of iets heeft. En wat is dat dan? Of weet je dat ook niet?

Ingrid: Ja, het is een hele goeie vraag. Nee, dat zou ik eerlijk gezegd niet weten. Daar heb ik ook niks over gevonden. Mijn collega wist het ook niet en die kon er ook niks over vinden. Ik ben wel blij dat je dit doet, eerlijk gezegd, want het is echt wel iets waar eigenlijk nog best wel weinig over bekend over is.

Er is nog heel weinig bekend over ureum bij geiten. Het is een getal en we kijken vaak in de praktijk wat we zien. Hoe is de mest van de geiten, de kleur van de mest, hoe is de vertering van de mest. Bij geiten is het natuurlijk moeilijker om mest te zeven wat we bij koeien natuurlijk wel makkelijker doen. Maar ik denk dat we bij koeien ook nog heel veel niet weten. Ik weet wel dat het ureum bij geiten veel meer schommelt dan bij koeien. En bij geiten zitten er ook nog verschil in het ureum in de tankmelk en het ureum per individueel dier. We zien vaak een relatie tussen de voeding en het ureum. We accepteren ook vaak een ander ureum als de geiten een rantsoen van mais, gras en brok krijgen. Dan wanneer de geiten alleen gras en brok gevoerd krijgen. Omdat ze dan toch op een andere manier hun eiwit binnen krijgen en dus de eiwit energie verhouding anders is. Wij zeggen ook altijd dat het ureum bedrijfsspecifiek is. De ene melkt heel goed bij een ureum van 28 en een ander melkt heel goed bij een ureum van 35.

Nienke: dan is de vraag gaat het dan ook nog steeds goed in het lichaam van die geit? Wat gebeurt er dan? Bij mij op het werk zeggen ze hoog ureum dan hebben we ook veel liters.

Ingrid: Hoog ureum hoeft natuurlijk niet altijd goed te zijn. Want dat betekent hoog meer kans op clostridium en dunnen mest. Het zou wel interessant zijn, het klinkt heel crue, maar als er dan geiten weg moeten en deze geiten een heel hoog ureum hadden hoe deze geit er dan van binnenuit ziet. Hoe zien de darmen eruit?

Nienke: Ja dit lijkt mij ook heel interessant hoe zien de darmvlokken eruit? Lijkt mij ook heel interessant.

Nienke: Waarin verschilt het melkureum van geiten ten opzichte van het melkureum van koeien?

Ingrid: Hoogte welke geaccepteerd wordt in de markt. Want bij geiten zit er zoveel spreiding en bij koeien niet. Verder niet denk ik, denk ik niet dat er verschil zit tussen geiten en koeien.

Nienke: Welke marge/spreidingsmaat voor melkureum wordt eraan gehouden voor geitenmelk?

Ingrid: Dat is bij geiten erg lastig te zeggen omdat het afhankelijk is van het rantsoen wat er gevoerd wordt. Als spreiding wordt aangehouden tussen de 30 en 35. Als mensen ernaar vragen waar voer je naar? Dan zeggen wij tussen de 30 en 35. Wij denken dat het ureum maatwerk is per bedrijf omdat er in de geitenhouderij veel verschillende rantsoenen worden gevoerd. Wij zijn er als Voergroep zuid heel erg van dat er veel ruwvoer in die geit moet omdat wij denken dat dat uiteindelijk het beste is voor het diergezondheid en de levensproductie van het dier. Dus wij sturen voornamelijk afhankelijk van het doel van de veehouder.

Nienke: Wat is het effect van een te laag of een te hoog melkureum op de melkgeit?

Ingrid: Het efficiënt omgaan met stikstof in de geit. Of je bijvoorbeeld te veel eiwit voert in je rantsoen wat niet benut wordt doordat je een hoog ureum hebt in de melk. Ben je eigenlijk heel duur eiwit aan het voeren. Bij een te hoog ureum is er meer kans op dunne mest, bijvoorbeeld clostridium. Bij hoger melkureum heb je vaker wel meer melkdruk. Als er veel eiwit uit gras komt, moet je een hoger melkureum accepteren om de melkproductie te stimuleren. Wij houden vaak rekening met bij producten die gevoerd worden.

Nienke: Welke omgevingsfactoren hebben invloed op het melkureumgehalte?

Hittestress kan ervoor zorgen dat het ureum in de melk stijgt vanwege de vertering in de pens die op dit moment onder druk komt te staan. En voorderest is er bij ons nog niet helemaal bekend welke omgevingsfactoren er nog meer invloed hebben.

Nienke: Welke factoren hebben er nog meer invloed op het melkureum bij geiten?

Ingrid: Ik weet niet of diergezondheid invloed heeft op het ureum maar bij bedrijven waar bijvoorbeeld CAE speelt wordt veiliger gevoerd omdat er bij het voeren van een hoger ruw eiwit in het voer meer kans is op dunne mest. Dit uit zich ook in een lager melkureum.

Nienke: Maar dit is meer voorzorg dan echt een omgevingsfactor?

Ingrid: Ja, dit zijn meestal bedrijven waar je al wat hebt geëxperimenteerd met de hoeveelheid eiwit die wordt gevoerd. Dus een geit die stabiel is in productie en dan minder kans op dunne mest is het meestal ook een iets lager ureum.

Nienke: Hoe heeft het aantal liters effect op het melkureumgehalte?

Ingrid: Geen idee of er een relatie is.

Nienke: ja je kan het op twee manieren bekijken, meer liters zal een verdunningseffect hebben op het melkureum. Of je kan het zien als meer liters heeft het dier meer voer opgenomen dus ook meer eiwit en dus een hoger melkureum hebben.

Ingrid: Ja ik kan me wel vinden in jouw beredenering.

Nienke: Hoe sterk is het melkureum van geiten gecorreleerd aan het ureum in de urine van geiten?

Ingrid: Niet onderzocht door ons, ook niks kunnen vinden op Capripedia

Nienke: Hoe sterk zijn rantsoen veranderingen bij melkgeiten gecorreleerd aan het melkureum?

Ingrid: Veranderingen niet, verschillende rantsoenen wel. Grasrijk → hoger ureum. Verder ook niet onderzocht.

Nienke: Dus wanneer er ineens een najaarskuil of voorjaarskuil gevoerd wordt heeft dit geen effect?

Ingrid: Ja maar dan is dit te wijden aan het ruweiwit in de kuil die dan gevoerd wordt. Maar dit breng je dan weer in balans met de andere producten die gevoerd worden.

Nienke: dus eigenlijk heeft die verandering wel effect? Als je een verandering doorvoert en de rest hetzelfde laat dan dus wel?

Ingrid: Ja dan eigenlijk wel.

Nienke: Bij welke waarde van het melkureum wordt er gestuurd op voeding?

Ingrid: Dat is per bedrijf afhankelijk. Maar als het ureum te laag is, bijvoorbeeld 25 of lager (ook afhankelijk per bedrijf: maatwerk) dan meer eiwit voeren in het rantsoen.

Nienke: Zijn er sterke correlaties tussen fokken op ureum en andere erfelijke eigenschappen, zo ja welke eigenschappen?

Ingrid: Niet bekend. Bij koeien geen goede correlatie tussen efficiëntie en ureum. Maar ik heb me daar verder niet in verdiept.

Nienke: Welke genetische factoren hebben invloed op het melkureumgehalte?

Ingrid: Niet in beeld

Nienke: Wat heeft meer invloed op het melkureum bij geiten genetische factoren of omgevingsfactoren en waardoor?

Ingrid: Omgeving. Voeding is belangrijker dan genetica verwacht ik. Tenminste binnen de Nederlandse veestapel. Andere rassen zoals Alpine etc. hebben we niet vergeleken hebben wij zelf te weinig inzicht in.

Nienke: dus jullie denken dat voeding meer effect heeft dan genetica.

Nienke: Waarom zou het gunstig zijn om te fokken op geiten met een lager ureumgehalte?
Dat een geit dan efficiënter om kan gaan met eiwit?

Ingrid: Alleen als deze relatie eerst wordt aangetoond! Als een geit efficiënter om kan gaan met eiwit dan zal het wel goed zijn. Maar dan moet deze relatie eerst worden aangetoond. Dan kun je aan tonen dat een geit met een lager ureum het ook goed kan doen. Dan kun je wel efficiënter voeren en ook goedkoper voeren. Want eiwit is natuurlijk best duur om te voeren.

Nienke: Dus vooral economisch oogpunt dat het gunstig zal zijn.

Ingrid: Ja

Nienke: Overerven bokken of geiten sterker de eigenschap melkureumgehalte?

Ingrid: Nogmaals, geen ervaring/wetenschappelijk bewijs. Ik durf daar niks over te zeggen.

Hierbij bevestig ik, Ingrid Swinkels- Bouw, dat dit mijn antwoorden zijn.

Handtekening:



Ingrid Swinkels - Bouw

Specialist Geitenhouderij

**VOERGROEP
zuid**



+31641637264

ingrid.swinkels@voergroepzuid.nl

Bijlagen 2. Uitgeschreven interview met Reinard Evers

Deelvraag: Op welke wijze kan het melkureum bij geiten worden beïnvloed?

Interview met Reinard Evers, directeur van NSFO en dierenarts met een eigen praktijk.

Nienke: waaruit bestaat melk, ureum wij geiten en wat zijn deze fysiologische eigenschappen, de eigenschappen van welke reden?

Reinard: Melkureum noemen we melkureum omdat dat ureum is dat in de melk zit of in urine zit of eventueel in speeksel zit en wat dan weer in de pens terecht komt. Het is gewoon een chemische verbinding waar stikstof groepen in zitten. En ureum is de manier om de overmaat aan stikstof uit het lichaam te kunnen uitscheiden als zoogdier. Dit is de niet giftige vorm. Ureum wordt gemaakt uit ammoniak. Ammoniak komt vrij in de pens tijdens de pensvertering. Dat ammoniak is giftig dat komt in het bloed. De lever wil dit ontgiften en zet dit om in ureum. Dat ureum kan dan worden uitgescheiden via de nieren en dan komt het in de urine terecht, dan wel in de melk of via het speeksel. Maar dan is het doel om het stikstof weer in de pens te krijgen zodat die pensbacteriën weer eiwit kunnen gaan maken. Dat is de korte samenvatting van ureum. Maar waarom is ureum nu interessant? Dat proces om ureum te maken kost best veel energie voor de lever. Dus hoe minder overmaat aan ammoniak in de pens des te minder ureum er gemaakt hoeft te worden des te minder energieverlies er is in dat proces. Des te meer energie er is voor de productie van melk of de gezondheid van het dier of voor groei. Hoe efficiënter hoe gunstiger dat is.

Nienke: weet u ook of ureum een bepaalde structuur heeft? Zoals vet en eiwit hebben een bepaalde structuur?

Reinard: Ureum bestaat niet uit aminozuren dat zijn echt de bouwstenen van eiwitten. Maar ureum bestaat uit één stikstofatoom wat waterstofatomen en koolstofatomen.

Nienke: En dan vraag twee: waarin verschilt het melkureum van geiten ten opzichte van melkureum van koeien?

Reinard: Ja dus niet. Het is precies hetzelfde ureum is ureum.

Nienke: Welke marge/spreidingsmaat voor melkureum wordt eraan gehouden voor geitenmelk?

Reinard: Nou ik denk dat dat nog niet bekend is. Bij koeien is er al veel meer over bekend over melkureum. En er wordt al veel meer mee gedaan, al mee gestuurd. Bij geiten kregen we van de IJsselstreek al terug ja we meten niet zo vaak ureum bij geiten. Want er is nog niet zoveel aandacht voor. Voor zover ik weet wordt er omtrent ureum nog niet zoveel gedaan bij geiten. Dus misschien wel dat er wat voerleveranciers ernaar kijken, daar ben ik wel benieuwd naar. Maar ik denk dat het nog heel beperkt is daar valt zeker nog een wereld te winnen.

Nienke: Wat is het effect van een te hoog of te laag melkureum op de geit?

Reinard: Nou dat kunnen we alleen beredeneren vanuit wat we weten bij andere diersoorten. We weten dat een heel hoog bloedureum bij koeien echt negatieve effecten heeft op de vruchtbaarheid. Als de eicellen worden blootgesteld aan hoge concentratie ureum in de omgeving. Dan zie je dat de eicellen van mindere kwaliteit worden. Je kunt dus daar een verminderde vruchtbaarheid van krijgen. Te laag ureum kan wijzen op een te lage eiwit voorziening. Een laag eiwit kan resulteren in een lagere groei of lagere melkproductie. Of een een laag weerstand. Dat het afweersysteem minder wordt. Je afweersysteem bestaat uit eiwitjes, dus als je te weinig eiwit hebt dan heb je ook minder eiwit om antistoffen te maken. Het immuunsysteem zal minder effectief worden. Aan de hoge kant is het dus effect op je vruchtbaarheid. Maar het is ook een maat voor je eiwit efficiëntie. Dus als je een heel hoog ureum hebt dan is er dus stikstof waar niks mee is gedaan op pensniveau. Dus dat betekent dus eigenlijk dat je een overmaat aan eiwit aan het voeren bent. En eiwit is het duurste competent in het voer, dus je bent direct geld aan het verbranden. Dus melkureum zegt dus eigenlijk hoe goed jouw rantsoen in elkaar zit. Ik ga ervan uit dat het bij geiten ook zo werkt in vergelijking met koeien of schapen of andere herkauwers. Maar wat voor geiten een normaal ureumgehalte is ligt waarschijnlijk iets hoger dan bij koeien. Maar dat weten we nog niet helemaal zeker. En tot slot als je veel ureum meet in de melk, want dat is de manier waarop ureum Meestal wordt gemeten, ga je ervan uit dat er ook veel ureum in de urine zit. Nou die urine komt zeker bij geiten in de potstal terecht. Dus daar komen urine en mest samen. In de

mest zit urease, dat is een enzym dat ureum kan afbreken. Als het urease samen komt met het ureum dan wordt het ureum weer afgebroken en wat krijg je dan weer? Je raadt het al ammoniak. En ammoniak kan weer vervluchtigen en kan weer uitstoot geven in de omgeving en dat willen we tegenwoordig zo veel mogelijk beperken. Dus hoe minder ureum we in melk kunnen krijgen des te minder ureum we verwachten in de urine des te lager de ammoniakemissies er zullen zijn in de geitentstal.

Nienke: welke omgevingsfactoren zullen er invloed hebben op het melkureumgehalte volgens u?

Reinard: ik denk vooral de samenstelling van het eiwit. Dus als jij veel onbestendig eiwit hebt, dus dat is eiwit wat op pensniveau afgebroken kan worden. Dan heb je sneller de kans op een hoog ureum. Want als je te veel onbestendig eiwit hebt dan moet je ook veel onbestendig energie nodig. Onbestendig zetmeel of suikers. Want dat levert energie voor de pensbacteriën omdat onbestendig eiwit om te zetten in bacterieel eiwit. Dus als er te weinig energie is zul je merken dat die bacteriën niet goed genoeg met dat eiwit om kunnen gaan. Dan kunnen ze die ammoniak niet omzetten in microbieel eiwit en dan gaat de ammoniak dus de bloedbaan in. En dan krijg je dus dat ureum. Dus dat is al één omgevingsfactor. Hoe ziet je rantsoen eruit hoe is de samenstelling daarvan? De ander omgevingsfactor is de hoeveelheid energie die jij voert. Een deel van het ureum komt omdat er nog wat fermentatie in de dikke darm is. Dus heeft nog een klein beetje te maken met de balans van energie en eiwit in de dikke darm. Het grootste gedeelte zou toch vanuit de pens komen. Ik denk dat dat de belangrijkste omgevingsfactoren zijn. Dan kun je in je graskuilen nog ammoniak hebben, als je een hoog ammoniak gehalte hebt in je graskuil, dat zie je voornamelijk bij een natte gras kuil. Ja dan heb je dus al direct ammoniak in de pens en dat wordt ook bijna direct ureum. Ik denk dat dat de belangrijkste zijn.

Nienke: Oké, en wat voor andere factoren zouden er volgens u nog meer invloed hebben?

Reinard: Dat weten we dus niet specifiek voor geiten, maar wel voor koeien. We denken dat daar ook een genetische component ik kan zitten. Dat er dus verschillen zitten tussen dieren. Dat het genetisch bepaald is hoe efficiënt dieren omgaan met dat ureum. Misschien zijn er geiten die meer ureum terugbrengen via speeksel naar de pens. Misschien zijn er geiten die heel effectief dat ureum uitscheiden in de melk. Zodat er weer minder naar de pens gaat. Hoe dat mechanisme precies werkt weten we nog niet precies.

Nienke: Hoe heeft het aantal liters effect op het melkureumgehalte?

Reinard: Ja dat kan nogal wel wat effect op zijn. Dan zou je misschien verwachten dat op het moment dat je wat meer liters hebt dat de hoeveelheid ureum verdund wordt. Dus dat het ureumgehalte lager is bij hoogproductieve dieren. Je zou het ook om kunnen draaien. Dieren die veel melk geven hebben misschien een hogere voeropname per dag dus die eten misschien meer kilogrammen droge stof. Dus die krijgen misschien ook meer eiwit binnen dus misschien dat die juist een hoger ureum hebben. Je kunt het beide kanten uit redeneren

Nienke: Wat ik zelf ook merk uit de praktijk als wij op het werk veel liters melken dan is het tankmelkureum ook hoger. Wat denkt u dat gunstiger is? Juist meer liters en daardoor juist verdunningseffect van het melkureum of juist dat er meer voeropname is?

Reinard: nou als je kijkt naar tankmelkureum en je zegt veel liters in de tank is ook een hoger ureumgehalte dan hebben die veel liters waarschijnlijk te maken met de hoeveelheid eiwit in het rantsoen. Dat wil niet per se zeggen dat die geiten meer zijn gaan eten. Maar als je veel meer eiwit gaat voeren dan verwacht je ook een hogere productie. Maar je levert ook in op je efficiëntie. Dus het eiwit wat je voert wordt minder efficiënt benut. En dan is het altijd e vraag hoe wordt dan je voersaldo? Want je moet er waarschijnlijk meer voereiwit in stoppen wat waarschijnlijk uit krachtvoer komt. Om toch die liters te halen. En kan dat dan nog wel uit? Levert die extra liters zoveel meer op dat het die voerkosten weer goed maakt? Je zou eigenlijk moeten kijken met vergelijkbare rantsoenen welke geiten scheiden dan meer ureum uit en welke minder? En zie je dan ook effect op de melkproductie. Geiten die in dezelfde groep gehouden worden en zelfde rantsoen, die meer ureum geven zijn dat ook de geiten die meer liters geven binnen die groep, of juist niet. Voordat je hier wat over kan zeggen. Maar ik denk dat die data nog niet beschikbaar is, ik heb ze in ieder geval niet. Maar goed misschien andere mensen wel dus daar zou ik erg nieuwsgierig naar zijn.

Nienke: Ja precies dat is een interessante. Oké de volgende vraag hoe sterk is het melkureum van geiten gecorreleerd aan het ureum in de urine van geiten.

Reinard: Ook weer een goede vraag, dit kunnen we voor geiten nog niet beantwoorden. Maar bij koeien weten we dat de correlatie voor zover ik dat heb gelezen rond de 80 procent is dus dat is best hoog. Dus jouw melkureum representeert best wel goed de hoeveelheid ureum in de urine.

Nienke: en hoe sterk zijn rantsoen verandering gecorreleerd aan het melkureum?

Reinard: Ja, ook weer een vraag die ik eigenlijk alleen vanuit de koeien kan beantwoorden. Je kan daar direct effect opzien. Dus dan zal dat bij geiten waarschijnlijk ook zo zijn. Dus dat ureum wordt echt wel voor een groot gedeelte bepaald door wat je voert en hoeveel je voert.

Nienke: zijn er sterkte correlaties op fokken op ureum en andere erfelijke eigenschappen? Zo ja welke eigenschappen?

Reinard: Ja, ook dit weten we nog niet bij geiten. Maar bij koeien hebben ze hier nog geen sterke correlaties gezien. Dus dat blijkt dat je via fokkerij ureum kan verlagen zonder dat dat effect heeft op andere belangrijke kenmerken. Heel misschien zie je een iets hoger melkeiwitgehalte bij dieren bij een lager ureum, dit zie je in studies uit Nieuw- Zeeland. Dus dat deze dieren instaat zijn om het eiwit om te zetten in melkeiwit en niet verloren te laten gaan als ureum. Maar er zijn ook ander onderzoeken die dat effect niet aantonen.

Nienke: Ja ik heb al gekeken naar het verband tussen melkeiwit en melkureum, en ik zie nu geen verband.

Reinard: Ja dan kun je zeggen dat dit jammer is, maar je kan ook zeggen dat dit kenmerk op zichzelf staat.

Nienke: welke genetische factoren hebben invloed op het melkureumgehalte wat u vermoed/ denkt?

Reinard: Dat is dus nog een beetje een black box. Misschien dat daar dus een beetje een component blijkt te zitten. Maar waar precies in dat proces dat zit of dat te maken heeft met hoe de pens werkt. Wordt er bijvoorbeeld voorkomen dat er minder ammoniak uit de pens gaat. Dat het ammoniak langer in de pens blijft en dus beter benut kan worden door de bacteriën. Of zit het juist in de efficiëntie in de efficiëntie van recycleren van ureum via speeksel. Of zit het juist in de efficiëntie van uitscheiding via de melk of urine. Dus de concentratie ureum wat er in het bloed meet. Ja dat kunnen verschillende factoren zijn die hier verantwoordelijk voor zijn. Dat kan te maken met het voeropname gedrag zijn. We weten het niet, ik weet het niet. Dus welk proces het precies is dat weten we niet.

Nienke: Heeft u ook geen vermoeden of iets wat u hoopt?

Reinard: Nou een van deze processen die ik net noemde dat zou mij logisch lijken. Maar het zijn wel 4 totaal verschillende processen. Ik durf het niet te zeggen.

Nienke: Wat denkt u dat er meer invloed heeft? De genetische factoren of juist de omgevingsfactoren?

Reinard: tussen bedrijven vooral omgevingsfactoren. Want de erfelijkheidsgraad van melkureum ligt ongeveer rond de 20%. Dat betekent dat 80% van de variatie kan je verklaren door de omgevingsfactoren. Binnen bedrijven wanneer dieren hetzelfde rantsoen krijgen dan zijn de omgevingsfactoren dan gelijk. Dus de verschillen die je zie tussen dieren op hetzelfde bedrijf dan kun je zeggen dat de genetica wel belangrijk wordt. Dus ook al heb je goede genetica hebt waardoor je een lager ureum hebt. Dan kan alsnog je tankureum hoog zijn als je rantsoen bijvoorbeeld helemaal niet klopt. Maar ook dan zul je verwachten dat dat wat lager ligt dan bij dieren die genetisch gezien die een hoger ureum willen uitscheiden die onder dezelfde omstandigheden worden gehouden.

Nienke: oké, en denkt u dat juist bokken of geiten de eigenschap melkureum sterker overerven?

Reinard: Wat denk jij Nienke?

Nienke: Ik vind dat een lastige vraag, maar ik hoop ergens dat bokken dit makkelijker door geven. Want met 1 bok bevrucht je meerdere geiten. En als deze eigenschap sterk wordt door gegeven heb je sneller verbetering van de eigenschap melkureum in je veestapel. Maar belangrijk is natuurlijk dat het een dominant allel dan is.

Reinard: Ja dus stel dat, het een incogen is, een dominant allel, dan maakt het niet uit of het via de vader of moeder komt. Maar het is natuurlijk wel dat je met bokken veel sneller vooruitgang boekt dat zou werken met dominanten genen. Als het werkt met een recessief gen, dan moet zowel vader als moeder het gen bezitten wil je het in je nakomelingen terug gaan zien. Maar waarschijnlijk is het een factor dat van heel veel verschillende soorten genen afhankelijk is. Maar uiteindelijk is het de uitdaging om dat kenmerk in de bok te krijgen. Maar het lastige is dat je geen melkureum kan meten bij bokken. Dit moet je dan doen aan de hand van zijn dochters. En je kan beetje een inschatting doen via de voorouders.

Nienke: Tot slot waarom zou het gunstig zijn om te fokken op geiten met een lager ureumgehalte?

Reinard: dat vind ik een hele goeie vraag. Er zijn twee belangrijke redenen voor. Eén is heel simpel, ik verwacht wat als je een lager melkureum hebt het dier efficiënter omgaat met zijn eiwit, daar kun je gewoon geld mee verdienen als veehouder. Je zou minder eiwit hoeven voeren om hetzelfde resultaat te behalen omdat je minder verlies hebt via het ureum. En redenen nummer twee, het is in de geitenhouderij ook een uitdaging om de ammoniak uitstoot te verlagen. We kunnen dit allemaal gaan doen met technische snufjes en ervoor zorgen dat in de stal de mest en urine al gescheiden worden. Maar op het moment dat er minder ureum via de urine in de mest terecht komt heb je direct al een verminderde ammoniakemissies, want je hebt ureum nodig om ammoniak te kunnen krijgen. Ik denk dat het ook een maatschappelijke uitdaging is om ervoor te zorgen om die ammoniak uitstoot naar beneden brengt. Dat is tegenwoordig een belangrijk item om je stikstof uitstoot te beperken als agrarische sector. En dat denk ik dat dit dan wel een manier is om dat te doen.

Hierbij verklaar ik, Reinard Evers, dat dit mijn antwoorden zijn.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Reinard Evers', with a horizontal line drawn underneath it.

Handtekening:

Bijlagen 3. Checklist schriftelijk rapporteren

Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Klas: Datum:

Titel verslag/rapport:

Nadat jij je verslag/rapport hebt gecontroleerd met behulp van deze checklist, voeg je deze toe als bijlage. Zonder de ingevulde checklist vindt er geen beoordeling plaats. De assessor controleert met deze checklist je rapport/verslag. De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn de zogenaamde 'killing points'. Indien de assessor meer dan vijf 'killing points' heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. Voor de herbeoordeling moet je ook de oude versie inleveren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan! AANVINKEN WAT NIET IN ORDE IS!

- | | |
|---|---|
| <p>1. Het taalgebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden* Bij meer dan drie fouten per duizend woorden is het rapport/verslag afgekeurd! ☐ Heeft een adequate interpunctie* ☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)* ☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien* ☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden* <p>2. Het rapport/verslag:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is ingebonden (hard copy)* ☐ Is vrij van plagiaat* (zie onderwijsexamenregeling) <p>3. De omslag:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat de titel ☐ Vermeldt de auteur(s) <p>4. De titelpagina/het titelblad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Heeft een specifieke titel* ☐ Vermeldt de auteur(s)* ☐ Vermeldt de plaats en de datum* ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)* <p>5. Het voorwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan) <p>6. De inhoudsopgave:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag* ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n) ☐ Is overzichtelijk ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing <p>7. De samenvatting:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag ☐ Bevat conclusies ☐ Bevat geen persoonlijke mening ☐ Is gestructureerd ☐ Is zakelijk geschreven ☐ Staat direct na de inhoudsopgave <p>8. De inleiding (toelichting op intranet):</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is hoofdstuk 1* ☐ Beschrijft het grotere kader en aanleiding ☐ Beschrijft inhoudelijke achtergrondinformatie* ☐ Formuleert het probleem/de onderzoeksvraag* ☐ Vermeldt het doel* ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag* | <p>9. Materiaal en methode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode ☐ Past bij de onderzoeksvraag/vragen* ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden ☐ Beschrijft de methode van data-analyse <p>10. De (opmaak van de) kern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bestaat uit genummerde hoofdstukken en (sub)paragrafen (maximaal drie niveaus)* ☐ Deze zijn verschillend in opmaak* ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken) ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)* ☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)* ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen* ☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n) ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen ☐ De pagina's zijn genummerd* <p>11. De discussie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur ☐ Geeft de valide argumentatie weer ☐ Evalueert de gebruikte onderzoeksmethode ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen (zie toelichting op intranet) <p>12. De conclusies en aanbevelingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ Bevatten geen nieuwe informatie* <p>13. De bronvermelding:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie intranet Mediatheek) <p>14. De literatuurlijst:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie intranet Mediatheek) <p>15. De bijlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Zijn genummerd ☐ Zijn voorzien van een passende titel ☐ Bevatten geen eigen analyse |
|---|---|