



'Het effect van aminozuren in rantsoenen met een laag ruw-eiwitgehalte.'

AMINOZUREN IN EIWITARME RANTSOENEN
DENNIS YEBOAH

Afstudeeronderzoek APL-204



Naam: Dennis Yeboah
Studentnummer: 3028662
Organisatie: Aeres Hogeschool Dronten
Stagecoördinator: Dhr. R. ten Hulzen
Stagebieder: Coops Mengvoeders B.V. – dhr. A. Nijland & dhr. M. Smits
Plaats: Dronten
Datum: 12 juni 2023

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 afstudeeronderzoek gemaakt binnen de opleiding Bedrijfskunde & Agrifood Business. Dit rapport genaamd: 'Het effect van aminozuren in rantsoenen met een laag ruw eiwitgehalte.' is tot stand gekomen tijdens de afstudeerfase van de Associate Degree opleiding aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Het rapport is geschreven om te onderzoeken wat aminozuren kunnen betekenen en toevoegen in melkveerantsoenen waar het ruw eiwitgehalte lager dan gemiddeld ligt. Het doel is dan ook om te onderzoeken of aminozuren in de nabije toekomst uitkomst kunnen gaan bieden om een hogere stikstof- en eiwitefficiëntie te realiseren zonder dat dit ten koste gaat van voeropname, melkproductie en de algehele vitaliteit van de koe.

Het afstudeeronderzoek loopt samen met de afstudeerstage. De stage vindt plaats bij Coops Mengvoerders B.V. te Halle (Gld.). Coops Mengvoerders B.V. is een mengvoerbedrijf dat mengvoer produceert voor de varkens- en rundveehouderij. Het is een middelgroot mengvoerbedrijf wat zich onderscheidt door optimalisatie op bedrijfsniveau en het behouden van korte lijnen. In samenspraak met projectbegeleider dhr. M. Smits, nutritionist en melkveespecialist binnen Coops Mengvoerders is gezocht naar een interessant onderwerp welke erg actueel is en voor zowel mijzelf als Coops Mengvoerders een meerwaarde biedt. Vanaf het begin was al duidelijk dat mijn interesse bij eiwitefficiëntie lag, mede reden om voor dit onderwerp te kiezen. Daarnaast is het een onderwerp wat op het melkveebedrijf thuis ook erg actueel is en daarom dus interessant en actueel is als basis van het afstudeeronderzoek.

Allereerst is de uiteindelijk gewenste uitkomst bepaald en hieraan is een hoofdvraag verbonden. Om deze hoofdvraag uiteindelijk te kunnen beantwoorden, zijn een aantal deelvragen opgesteld om middels beantwoorden van deze vragen tot een conclusie te komen. Informatie is geworven via bronnen als artikelen, interviews, bedrijfspresentaties en een praktijkonderzoek.

Bij deze wil ik graag mijn begeleiders dhr. M. Smits, dhr. A. Nijland en dhr. R. ten Hulzen bedanken voor hun bijdrage en begeleiding aan dit onderzoek. Daarnaast bedank ik Coops Mengvoerders voor het beschikbaar stellen van een stageplek en alles wat ik tijdens de stageperiode hen heb mogen leren, onderzoeken en ontdekken. Verder wil ik alle melkveehouders bedanken die gegevens dan wel informatie hebben aangeleverd relevant voor het onderzoek of verslaglegging hiervan.

Graag wens ik u veel leesplezier toe.

Dennis Yeboah

Dronten, 12 juni 2023

Samenvatting

Hedendaags staat efficiëntie in veel sectoren hoog in het vaandel. Zo ook in de melkveehouderij. Efficiëntie van zowel broeikasgassen als bestanddelen van voeding zijn actuele onderwerpen. Door wet- en regelgeving gemaakt in de afgelopen jaren zijn vooral stikstof- en eiwit efficiëntie erg belangrijk. Optimaliseren van deze twee parameters kan allereerst de belasting op het milieu verminderen en daarnaast een beter saldo op bedrijfsniveau opleveren. Doordat stikstof en eiwit erg dicht bij elkaar liggen als bouwstenen van voedermiddelen in de veevoeding, is het efficiënter omgaan met voornamelijk eiwit een goede start.

Minder eiwit voeren kan hierin een oplossing bieden maar gaat al gauw ten koste van melkproductie en diergezondheid. Omdat eiwit is opgebouwd uit aminozuren is de volgende hoofdvraag gesteld: 'Wat is het effect van aminozuren in rantsoenen met een laag ruw eiwitgehalte?'. Het onderzoek zal aantonen wat het effect is wanneer pensbestendige aminozuren zullen worden gaan gevoerd in rantsoenen waar het eiwitniveau lager ligt dan gemiddeld. Deze resultaten zijn bepaald door het raadplegen van literatuur, het afnemen van een interview, voeren van persoonlijke communicatie met specialisten en het uitzetten van een praktijkonderzoek bij Coops Mengvoeders B.V. te Halle. Met name de geraadpleegde literatuur en het praktijkonderzoek bieden degelijke basis voor de beantwoording van de hoofdvraag. Zo heeft het praktijkonderzoek uitgewezen dat met name dieren in begin lactatie een positief effect ondervinden van de additie van de aminozuren Lysine en Methionine. Dit laat de verse groep koeien blijken door meer melk en hogere gehalten. Daarnaast wijst informatie uit gelezen literatuur uit dat via buitenlandse onderzoeken is gebleken dat met name het melkeiwit positief wordt beïnvloed door het voeren van aminozuren. Ook is gebleken dat het aminozuurpatroon van microbieel eiwit een erg positief effect heeft op het melkeiwit door een nagenoeg overeenkomend aminozuurpatroon. Stimuleren van een goede productie van microbieel eiwit in de pens biedt dus tevens een goede uitkomst voor een hogere efficiëntie van eiwit.

Wanneer in de toekomst maximale normen voor eiwitniveau's of minimale normen voor efficiëntie worden bepaald en verplicht, kan het verstrekken van pensbestendige aminozuren hieraan bijdragen. De conclusie van het onderzoek is dan ook dat het effect van het voeren van aminozuren positief is en bijdraagt aan een hogere efficiëntie en beter saldo.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting.....	3
Hoofdstuk 1 Inleiding.....	5
Aanleiding onderwerp	5
Trends & ontwikkelingen	6
Formulering onderzoek	7
Hoofdstuk 2 Aanpak (Materiaal en methoden).....	8
Omschrijving uitvoering onderzoek.....	8
Uitkomst van het onderzoek	9
Planning onderzoek.....	9
Hoofdstuk 3 Resultaten	10
Bevindingen deelvraag 1.....	10
Bevindingen deelvraag 2	11
Bevindingen deelvraag 3.....	12
Bevindingen deelvraag 4	14
Hoofdstuk 4 Reflectie	17
Hoofdstuk 5 Conclusie en aanbevelingen	18
Literatuurlijst.....	20
Bijlagen:	22
Bijlage 01: Uitwerking interview dhr. W. van Straalen.....	22

Hoofdstuk 1 Inleiding

Aanleiding onderwerp

De afgelopen jaren speelt er veel in de agrarische sector. Als specifiek gekeken wordt naar de melkveesector, is bijvoorbeeld ruw eiwit in rantsoenen een belangrijk punt van aandacht. Onderzoeken tonen aan dat een lager percentage ruw eiwit in een rantsoen een hogere stikstofefficiëntie (N-efficiëntie) oplevert en de ammoniakemissie (NH³-emissie) afneemt. Onlangs kwamen uitspraken omtrent maximale hoeveelheden ruw eiwit in rantsoenen al voorbij en deze zullen in de toekomst wellicht werkelijkheid worden (Melkvee.nl, 2021).

Al jaren wordt gesproken over een zogeheten 'stikstofcrisis', echter is 78% van de lucht stikstof en dus niet schadelijk. Stikstof wordt schadelijk wanneer het een verbinding aangaat met zuurstof. Door deze verbinding (stikstofoxiden en ammoniak) is het werkelijke probleem ontstaan. (EenVandaag, 2022). De reden voor het verlagen van het ruw eiwit in rantsoenen heeft tot doel het beperken van de ammoniakemissie (NH³-emissie) én het efficiënter omgaan met stikstof (N-efficiëntie). Zo kan een verlaging van 160 gRE (gram ruw eiwit) naar 150 gRE leiden tot een voordeel van 3% méér N-efficiëntie en je melkureum daalt (W. van Straalen, persoonlijke communicatie, 29 november 2022). Melkureum geeft de graad van stikstofbenutting in de koe weer en is daarmee een belangrijke indicator voor de samenstelling van het rantsoen. Zo geeft het aan of de samenstelling betreffende aanbod van eiwit en energie op een goed niveau ligt, of dat deze nog een scheve verhouding aanneemt (WUR, z.d.).

Het verlagen van ruw eiwit in rantsoenen vergt echter een wat andere benadering dan wanneer wordt uitgegaan van gemiddeld. Gemiddeld bevat een rantsoen zo'n 160-170 gRE en is het aanbod eiwit meer dan voldoende voor de koe mits deze in goede samenstelling wordt aangeboden. Bij het verlagen van RE in rantsoenen, gaat de rol van Glucogene nutriënten en aminozuren een belangrijke rol spelen. Doordat de eerst limiterende aminozuren de bron vormen van een verminderde efficiëntie, is het van groot belang om deze breeds mee te nemen in rantsoenberekeningen en de benadering hiervan. Glucogene nutriënten spelen vooral in de opstart na afkalven een belangrijke rol. Glucogene nutriënten zorgen voor een soepele opstart doordat ze veel energie leveren waardoor de koe zich kan herstellen van het afkalfproces en geen lichaamsreserves gaat aanspreken voor de productie van melk of spierweefsel. Ook kan het verlagen van RE in een rantsoen ten gevolge hebben dat de voeropname en hiermee de productie daalt door een tekort aan beschikbare eiwitten. Hierin is uiteindelijk het ruw eiwit op zich niet erg belangrijk, maar de verhouding darmverteerbaar eiwit (DVE) ten opzichte van de onbestendig eiwitbalans (OEB). Eiwit in een rantsoen dient als drijfveer van melkproductie. Een tekort aan eiwit leidt tot een verminderde productie van melk. Daarnaast zullen het vet- en eiwitgehalte negatief beïnvloedt worden bij een tekort zoals te zien in *Figuur 1.1 Tabel eiwitniveau's* (W. van Straalen, persoonlijke communicatie, 29 november 2022).

Stap	RE (g/kg DS)	Optimalisatie WDVE	Optimalisatie OEB	Synchronisatie Koolhydraten & eiwit	Darmverteerbare aminozuren	Glucogene nutriënten	Individuele voeding	Additieven	N-efficiëntie	Melk ureum (mg/dl)	DS opname en melkproductie	Ammoniak emissie
0	>175								<25%	>30	0	0
1	160	x	x					(x)	30%	24	0	-10%
2	150	x	x	x	x	x		(x)	33%	18	-5%	-15%
3	145	x	x	x	x	x	x	(x)	35%	15	-10%	-17%

Figuur 1.1 Tabel eiwitniveau's

In elke koe vinden metabolische processen plaats. Dit zijn processen die in de cellen van het dier plaatsvinden. Denk hierbij aan vetverbranding, fotosynthese en andere biochemische processen. Samengevat noemt men dit de algehele stofwisseling (Micropia, z.d.). Binnen de metabole processen in de koe spelen aminozuren een belangrijke rol. Zo zijn ze nodig voor de vorming van Glucose in de lever. Daarnaast vormen ze ook enzymen en hormonen. Een tekort aan aminozuren leidt dan ook tot een verminderde functie van de stofwisseling, het immuunsysteem, en daarnaast vruchtbaarheid. Voor de voeropname én melkproductie van de koe, zijn de aminozuren Lysine en Methionine het meest belangrijk. Deze aminozuren vormen de basis van eiwitaanzet op darmniveau. Wanneer deze aminozuren in de darm komen, kunnen zij in de bloedbaan worden opgenomen en zo zorgen voor de aanmaak van eiwit (Melkvee.nl, 2020).

Trends & ontwikkelingen

Hedendaags ligt de emissie van onder andere ammoniak (NH_3) groots onder de aandacht. NH_3 is opgebouwd uit stikstof (N) en waterstof (H). Stikstof is een essentieel onderdeel van proteïnen, wat koeien gebruiken voor weefsel- en melkproductie. Deze proteïnen verkrijgen koeien veelal door inname van eiwitten. Eiwitten worden vervolgens afgebroken tot aminozuren welke in de bloedbaan worden opgenomen en kunnen worden gebruikt voor de aanleg van weefsel- en melkproductie. Wanneer een overmaat aan eiwit wordt gevoerd – wat in de regel veel gebeurt – wordt het overtollige deel uitgescheiden omdat het niet in het lichaam kan worden opgeslagen. Het overtollige deel wordt afgebroken tot ammonium (NH_4) en via urine verlaat dit het lichaam. NH_4 is daarnaast erg giftig. Het bestandsdeel dat het lichaam verlaat noemt men ureum ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$). Ureum is vervolgens weer de meest belangrijke bron van N-uitscheiding bij melkvee (Ammoniak in de melkveehouderij, 2020).

Bovenstaande alinea geeft weer wat de aanleiding is voor het verlagen van het ruw eiwit in rantsoenen in de melkveehouderij. Doordat zoals bovenvermeld het eiwitaanbod veelal te ruim is en hierdoor meer ureum wordt uitgescheiden, is de efficiëntie niet optimaal. Door het verlagen van het eiwitgehalte in rantsoenen wordt geprobeerd een hogere N-efficiëntie te behalen wat de uitstoot ten goede komt. Dit sluit naadloos aan op hetgeen dhr. W. van Straalen vertelde tijdens het gehouden interview (W. van Straalen, persoonlijke communicatie, 29 november 2022)

De functie van bijvoorbeeld een voerleverancier is in deze kwestie ook van groot belang. Zo kan een voerspecialist een melkveehouder helpen met het sturen op een lager aandeel ruw eiwit in melkveerantsoenen. Dit kan worden bereikt door bijvoorbeeld grondstoffen te selecteren binnen de productie van mengvoer die een lagere hoeveelheid eiwit bevatten. Echter, is het in deze ook de taak van de voerspecialist om de veehouder te ondersteunen in het behouden van gewenste productie en algehele vitaliteit van het vee.

Formulering onderzoek

In het onderzoek staat de hoofdvraag centraal. Deze geeft het algehele onderwerp weer en dient als leidraad van het onderzoek. Door het onderzoeken en beantwoorden van de deelvragen wordt naar de uiteindelijke conclusie toegewerkt. De hoofdvraag luidt als volgt: 'Wat is het effect van aminozuren in rantsoenen met een laag ruw eiwitgehalte?'. De conclusie zal het antwoord bevatten op deze vraag en zal omschrijven wat/of aminozuren voor een toegevoegde waarde hebben in melkveerantsoenen.

De eerste deelvraag is: 'Wat voegt eiwit toe in een melkveerantsoen?'. Deze eerste deelvraag omschrijft de functie van het gevoerde eiwit in de koe. Het schetst tevens het algehele belang van eiwit. Coops Mengvoerders is gespecialiseerd in het samenstellen van rantsoenen en daarin wordt de functie van eiwit meegenomen. Informatie benodigd voor dit onderwerp kan veelal worden verzameld bij hen.

Vervolgens wordt de deelvraag 'Waarom is een laag ruw eiwit in een rantsoen gewenst en wat is het gevolg?' behandeld. Het geeft aan wat de aanleiding van rantsoenen met een laag ruw eiwit is en waarom deze tot stand zijn gekomen. Rond dit onderwerp zijn al veel artikelen verschenen. Dit omdat het een erg actueel onderwerp is in zowel de sector zelf als binnen de stikstofcrisis. Daarnaast zijn veel veehouders bezig met hun eiwitefficiëntie en ervaart Coops Mengvoerders dat dit vraagstuk onderweg erg leeft. Door in gesprek te gaan met voerspecialisten en enkele veehouders kan deze deelvraag uitgewerkt worden.

Als derde deelvraag behandelen we de vraag: 'Wat is de functie van aminozuren in de koe?'. Deze deelvraag gaat dieper in op de functie en het belang van aminozuren in de koe en wat deze voor een effect hebben op de stofwisseling in de koe. Vooral in Amerika wordt veel gewerkt met aminozuren in melkveerantsoenen. Basis voor het beantwoorden van deze deelvraag zijn een bezochte studiedag van Speerstra Feed Ingredients en het interview met dhr. W. van Straalen. Daarnaast zijn meerdere artikelen en onderzoeken een goede informatiebron.

Ten slotte behandelen we de vierde en laatste deelvraag: 'Hoe kan men gaan sturen op aminozuren?'. Weergegeven wordt welke mogelijkheden er zijn om te sturen op aminozuren in rantsoenen en wat de meest efficiënte manier is. Basis van deze deelvraag is voornamelijk het gehouden praktijkonderzoek gedurende de stageperiode. In deze praktijkproef wordt onderzocht wat toevoeging van aminozuren voor een effect heeft op het rantsoen en daarmee het functioneren van de koe.

Na het beantwoorden van de deelvragen vloeit hieruit een conclusie voort. Deze conclusie is een beantwoording van zowel de deelvragen als de hoofdvraag en kan een basis bieden voor het oplossen van de probleemstelling benoemd onder 'Hoofdstuk 1 Trends & Ontwikkelingen'. De conclusie is te vinden in Hoofdstuk 5 Conclusies & Aanbevelingen.

Hoofdstuk 2 Aanpak (Materiaal en methoden)

Omschrijving uitvoering onderzoek

Gezien het feit dat het afstudeeronderzoek gelijk loopt met de afstudeerstage bij Coops Mengvoerders, zal hier een onderzoek worden opgezet die naadloos aansluit bij het onderwerp van het afstudeerwerkstuk. Tijdens deze proef zal met een additie van aminozuren in enkele rantsoenen gekeken worden wat het effect hiervan is en of er voor- of nadelen van ondervonden worden. Zo zal op een aantal bedrijven referentiedata worden verzameld. Dit betreft een uitgangssituatie met bijbehorend rantsoen en kengetallen als melkproductie, melkeiwit, melkvet, melklactose en ureum maar ook belangrijke gegevens uit het rantsoen betreffen de eiwit- en energiedekking. Bij de eiwitdekking spelen RE, DVE, OEB en microbieel eiwit een belangrijke rol. Tevens zal de hoeveelheid aminozuren worden bepaald die in zowel het basis- als totaalrantsoen worden aangeboden. Hiermee kan worden gekeken of de aminozuurvoorziening op de norm zit, daar onder valt of juist erg ruim aanwezig is. Door hierop in te spelen zal gekeken worden wat de effecten zijn bij het voeren van de juiste hoeveelheid aminozuren. Bij rundveevoeding is het in de regel zo dat het basisrantsoen veelal niet te veranderen is en dat sturing vanuit bijproducten en krachtvoerders moet komen. Om dan ook daadwerkelijk op aminozuren te kunnen gaan inspelen zal worden gekeken naar de samenstelling van krachtvoerders en geprobeerd met deze een stuurpunt te realiseren.

Tevens zullen gesprekken worden gevoerd met specialisten uit het werkveld. Denk hierbij aan onderzoekers die werkzaam zijn bij instanties die veel en gedegen onderzoek doen naar voeding in de melkveehouderij. Middels Coops Mengvoerders B.V. is de aanloop naar dit soort specialisten gemakkelijk omdat deze vaak veel samenwerken en het huidige onderwerp daarin erg actueel is. Dit kunnen bijvoorbeeld toeleveranciers van losse grondstoffen, additieven of mineralen zijn. Daarnaast kunnen dit ook kennispartners zijn zoals onderzoeksbureaus of ingenieurs. Daarnaast dient het interview met dhr. W. van Straalen als goede basis van het onderzoek. Dit omdat dhr. van Straalen meerdere onderzoeken omtrent eiwit efficiëntie heeft geleid en veel kennis bezit over het onderwerp.

Per deelvraag is een specifieke aanpak vereist om de vraag zo goed en volledig mogelijk te beantwoorden. De eerste deelvraag 'Wat voegt eiwit toe in een melkveerantsoen?' is een breed onderwerp. Informatie omtrent deze deelvraag kan vanuit vele bronnen verzameld worden. Een goede bron hiervoor is allereerst de afstudeerstage bij Coops Mengvoerders. Daarnaast zijn vele (wetenschappelijke) artikelen en internetbronnen beschikbaar om de functie en het nut van eiwit in melkveerantsoenen aan te geven. Bij deze deelvraag zal daarnaast ook worden gekeken naar andere belangrijke bouwstenen van voedermiddelen voor melkvee. Denk hierbij aan energievoorziening, structuraanbod maar ook de juiste samenstelling van voedermiddelen voor een optimaal resultaat.

De deelvraag 'Waarom is een laag ruw eiwit in een rantsoen gewenst en wat is het gevolg?' gaat allereerst wat dieper in op de aanleiding van het tot stand komen van dit onderzoek. Het geeft weer wat het nut is van een lager aandeel eiwit en waarom dit gewenst is vanuit oogpunt van veehouder, sector en maatschappij. Bron voor informatie bij dit onderwerp is veelal al geschreven onderzoek. Echter, denk hierbij ook aan ervaringen van melkveehouders, voerspecialisten of andere deskundigen.

De voorlaatste deelvraag : 'Wat is de functie van aminozuren in de koe?' geeft weer wat de functie van aminozuren is en wat dit te maken heeft met eiwit in de koe. Dit onderwerp is er een waar nog geen grote hoeveelheid gedegen onderzoek naar is gedaan. Middels enkele (vaak Amerikaanse) onderzoeken en artikelen wordt onderbouwd wat aminozuren betekenen of kunnen gaan betekenen voor de koe. Daarnaast biedt het praktijkonderzoek bij Coops Mengvoeders basis voor het verzamelen van gegevens en resultaten. Dit deelonderwerp zal ook duidelijk de relatie tussen eiwit, energie en aminozuurpatronen weergeven.

De laatste deelvraag 'Hoe kan men gaan sturen op aminozuren?' geeft aan hoe in de praktijk zinvol kan worden omgegaan met de inzet van aminozuren in melkveeantsoenen waar het gehalte aan ruw eiwit lager ligt dan gemiddeld. Deze deelvraag schetst hoe men een additie van aminozuren in de praktijk moet gaan aanpakken. Het deelonderwerp bevat resultaten van de praktijkproef bij Coops Mengvoeders maar daarnaast ook informatie vergaard middels een persoonlijk interview en artikelen.

Ten slotte zal er voor de algehele vorming van het onderzoek kennis en informatie worden vergaard vanuit al gedane onderzoeken naar eiwit efficiëntie in de melkveehouderij, aminozuren en ammoniakemissie in combinatie met stikstof efficiëntie. Nadat alle benodigde informatie is verzameld en verwerkt zal een conclusie met aanbevelingen geschreven worden en zal een samenvatting van de kernpunten met bijbehorende resultaten van het onderzoek weergegeven.

Uitkomst van het onderzoek

Dit onderzoek zal resulteren in een beantwoording van de hoofdvraag: 'Wat is het effect van aminozuren in rantsoenen met een laag ruw eiwitgehalte?'. Allereerst zal duidelijk worden weergegeven wat het belang van aminozuren is binnen rantsoenen en dan met name rantsoenen met een laag aandeel ruw eiwit. Tevens zal het praktijkonderzoek aantonen wat de exacte resultaten en uitkomsten zijn wanneer wordt gestuurd op aminozuren. Voordat de hoofdvraag volledig beantwoord kan worden, is het van belang dat de deelvragen zorgvuldig worden uitgewerkt en beantwoord. De deelvragen vormen de basis voor de uiteindelijke conclusie.

Planning onderzoek

De afstudeerstage binnen het 2^e leerjaar van de opleiding geldt als tijdvak van het onderzoek. Voor het uitvoeren van de praktijkproef is een stabiele periode nodig betreffende weersomstandigheden. De praktijkproef zal worden uitgevoerd in februari en maart. *Tabel 1.1 Planning APL 204* geeft schematisch de planning weer.

Tabel 1.1 Planning APL 204

Datum	Onderdeel
07 januari 2023	Aanleveren vooronderzoek
01 februari 2023	Start praktijkonderzoek
31 maart 2023	Eind praktijkonderzoek
07 januari – 31 maart 2023	Informatie verzamelen & verwerken
April - juni	Afronden afstudeerwerkstuk
12 juni 2023	Aanleveren afstudeerwerkstuk

Hoofdstuk 3 Resultaten

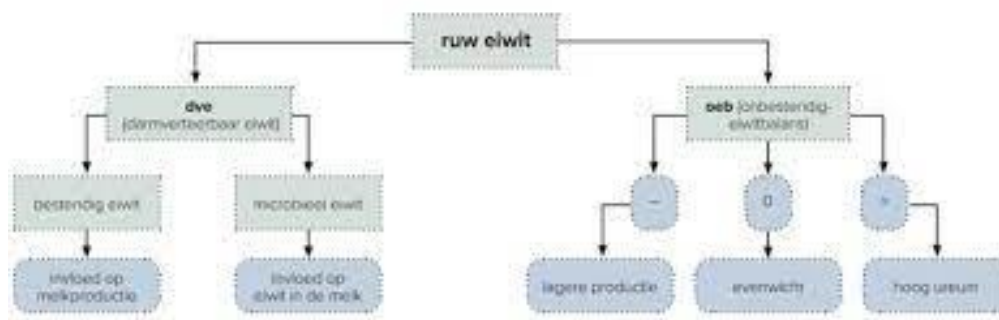
In dit hoofdstuk worden alle bevonden resultaten verwerkt. Door elke deelvraag te behandelen en zo mogelijk te beantwoorden wordt een uiteindelijk resultaat bereikt. Elke deelvraag ondersteunt het beantwoorden van de hoofdvraag: : 'Wat is het effect van aminozuren in rantsoenen met een laag ruw eiwitgehalte?'.

Bevindingen deelvraag 1

De eerste deelvraag van het onderzoek is: 'Wat voegt eiwit toe in een melkveerantsoen?'. Deze deelvraag geeft weer waarom rantsoenen eiwit bevatten, welke soorten eiwit en wat deze gevoerde eiwitten voor een effect hebben in de koe.

Ieder melkveerantsoen bevat eiwit. Dit gevoerde eiwit komt uit zowel eigen geteelde gewassen zoals gras als uit aangevoerde producten als krachtvoer. De eiwitten die in deze voedermiddelen zitten komen in de koe tot hun recht voor onderhoud van het lichaam, een goede stofwisseling en de aanzet van melkeiwit. Echter stimuleert een goed eiwitniveau ook de melkproductie in vooral begin lactatie. Onder een goede stofwisseling vallen onder andere de functionaliteit van spieren en organen. Gezien het feit dat het maagdstelsel van een koe ook als spier kan worden gezien, is de aanwezigheid van (voldoende) eiwit van groot belang om de gezondheid te waarborgen. Ook is de functionaliteit van het maagdstelsel belangrijk omdat de koe ook in staat is zelf eiwit aan te maken. Dit eiwit maakt de koe aan in de pens met behulp van pensbacteriën. Deze bacteriën die in grote hoeveelheid in de pens aanwezig zijn, zijn in staat om plantaardige voedermiddelen af te breken zodat deze zo veel mogelijk verteerd én gefermenteerd kunnen worden. Ieder voedermiddel bevat onbestendig eiwit. Dit is eiwit dat in de pens afgebroken en dus niet in de darm wordt opgenomen. Het eiwit dat in de pens met behulp van de pensbacteriën wordt aangemaakt noemt men microbieel eiwit. Dit eiwit kan na het ontstaan verder door het maagdstelsel tot het in de darm komt. In de darm wordt dit eiwit middels de darmwand opgenomen en kan vervolgens worden benut (Hietberg, z.d.).

Om duidelijk in beeld te brengen welke soorten eiwit door een koe gaan wordt gras als voorbeeld genomen. Dit voedermiddel levert van zichzelf twee soorten eiwit. Deze twee soorten zijn bestendig en onbestendig eiwit, ook wel darmverteerbaar eiwit (DVE) en de onbestendig eiwitbalans (OEB). Bestendig eiwit is het eiwit dat in de pens van de koe niet wordt 'aangesproken'. Het eiwit gaat via de pens naar uiteindelijk de darm van de koe. In de darm kan het worden opgenomen door de darmwand en daarmee in het bloed worden opgenomen. Onbestendig eiwit is het eiwit dat in de pens wordt afgebroken. De afbraak van dit eiwit kan zo optimaal mogelijk worden uitgevoerd door twee belangrijke factoren. Allereerst spelen de pensbacteriën hierin een belangrijke rol. Deze bacteriën kunnen het onbestendige eiwit afbreken en omzetten naar microbieel eiwit dat vervolgens wél in de darmwand kan worden opgenomen. De pensbacteriën werken echter alleen optimaal wanneer er voldoende pensenergie aanwezig is. De verhouding penseiwit (OEB) en pensenergie is dus van groot belang. Een juiste verhouding hiervan is respectievelijk 1:4. Op één gram penseiwit moet 4 gram pensenergie gevoerd worden. *Figuur 3.1.1 Schema van eiwitwaardering* geeft weer welke soorten eiwit aanwezig zijn en wat de invloed van deze is in onder- dan wel overmaat.



Figuur 3.1.1 Schema van eiwitwaardering (Booij, 2019).

De juiste aanvoer van eiwitten en een goede verhouding van eiwit en energie zijn benoemd. Daarnaast is het optimaal benutten van eiwit ook erg afhankelijk van de passagesnelheid. De passagesnelheid is de snelheid die het voedermiddel aflegt in de koe. Wanneer de passage snelheid op een te hoog niveau ligt, is de benutting van bouwstenen als eiwit en energie niet optimaal. Voedermiddelen die als eigenschap hebben dat het eiwit traag beschikbaar komt in de pens, hebben behoefte aan een energiebron die ook traag vrijkomt. In het geval dat men bij een traag vrijkomend aanbod eiwit een snelle energiebron aanbiedt, wordt het eiwit niet voldoende benut door een te lage activiteit in de pens. Dit resulteert in een hoog melkureum. Melkureum is een indicator voor de mate van eiwit efficiëntie in de koe. In geval van een hoog ureumgehalte, komt eiwit in de vorm van o.a. stikstof in zowel melk als urine vrij (Melkvee, december 2019). De passagesnelheid kan op een aantal manieren beïnvloed worden. Allereerst kan de passagesnelheid worden verlaagd door het aanbieden van een goede structuurbron. Een goede structuurbron is een bron waar met name de ruwe celstof (RC) hoog is. Voedermiddelen met een hoge RC hebben als eigenschap dat deze breed plantmateriaal bevatten en de structuur erg stevig is. Dit kost de pens veel moeite deze zodanig af te breken (verkorten) om verder te kunnen door het verteringsstelsel. Hierdoor blijft de inhoud van de pens langer aanwezig doordat de koe wordt gestimuleerd meer te herkauwen. Hierdoor maakt de koe het materiaal nog korter en maakt ze meer speeksel. Dit speeksel werkt bufferend op de pens en houdt de pH op een juist niveau. Zo kunnen bouwstenen als eiwit en energie nóg beter worden afgebroken en opgenomen (Agrifirm Feed, januari 2013).

Bevindingen deelvraag 2

In aanloop van het beantwoorden van de hoofdvraag wordt deelvraag 2; 'Waarom is een laag ruw eiwit in een rantsoen gewenst en wat is het gevolg' nader behandeld. Weergegeven wordt waarom er in hedendaagse melkveerantsoenen steeds meer aandacht is voor het absolute eiwitniveau en wat dit voor een gevolgen heeft voor zowel het dier als de omgeving.

Omtrent enkele stikstofdoelen die in de afgelopen jaren zijn opgesteld is ook de overeenkomst gesloten om het ruw eiwitgehalte in melkveerantsoenen terug te brengen naar maximaal 160 gram. Dit doel – welke vóór 2025 moeten zijn behaald – is in samenwerking met zowel de overheid als enkele sectorpartijen tot stand gekomen. De gestelde norm van maximaal 160 gRE is de totale hoeveelheid ruw eiwit. Dit houdt in dat dit inclusief ammoniakfractie is. In deze norm van 160 gram zitten dus enkele verliezen meegerekend. Het werkelijke aandeel ruw eiwit zal dus lager liggen. In 2019 lag het ruw eiwitniveau gemiddeld op 167 gram. In dit tijdsbestek van ruim 5 jaar zal dus een reductie van 7 gram moeten plaatsvinden. Dit is in ruime begrippen zo'n 1,5 gram per jaar (Melkvee, 2022).

Door in totaliteit minder eiwit te gaan voeren op rantsoenniveau kan men inspelen op de stikstofefficiëntie van de veestapel. Gezien de ontwikkelingen van de laatste jaren is dit maatschappelijk gezien erg gewenst. Daarnaast worden ook vanuit overheidsinstanties eisen gesteld betreft het eiwitniveau in het rantsoen maar ook voor de uitstoot van ammoniak en dergelijke soorten broeikasgassen. Het verlagen van het ruw eiwit begint in eerste instantie bij het ruwvoermanagement. Kwalitatief hoogwaardig ruwvoer met een juiste eiwitsamenstelling is de basis van succesvol presteren met een lager eiwitniveau. Wanneer de basis (ruwvoer) op juist een niveau is, kan men in samenspraak met bijvoorbeeld een voeradviseur verder gaan optimaliseren (Koe en eiwit, z.d.).

Een juiste verhouding van eiwit in het ruwvoer is erg gewenst. Zo is het absolute eiwitniveau minder relevant, maar is de verhouding tussen DVE en OEB van groot belang. Gewenst is een zo hoog mogelijk DVE-aandeel om de verliezen op pensniveau (OEB) te beperken. Echter is er altijd een bepaald aandeel penseiwit in ruwvoer aanwezig. Om dit toch zo optimaal mogelijk te benutten is het belangrijk om voldoende energie op pensniveau te voeren en hier een bijpassende passagesnelheid bij te vinden (A. Nijland, persoonlijke communicatie, 8 maart 2023).

Door een zo hoog mogelijke efficiëntie van eiwit en dus stikstof te realiseren, kan een soort verdienenmodel gecreëerd worden. Dit wordt middels een voorbeeld nader toegelicht. Als voorbeeld wordt geschetst dat men 100 kilogram eiwitrijk product aankoopt voor €100. Wanneer men dit voer aan de koe verstrekt, neem deze de volle 100% in volume op. Bij een eiwittefficiëntie van 25% zal er dus 25 kg eiwit worden benut en worden vastgelegd in melk en vlees. De overige 75 kg eiwit gaat verloren en komt o.a. als ureum naar buiten. De 25 kilogram vastgelegd eiwit in melk levert bij levering geld op. Bij een gemiddelde prijs van €6,39 per kg levert dit $(25 * €6,39)$ €159,75 op. Echter moet er ook stikstof worden afgevoerd omdat deze verloren is gegaan in mest en urine. Hiervoor is een vaste omrekeningsfactor van 6,25. Er is 75 kg eiwit verloren gegaan. Dit houdt in dat er $(75 / 6,25)$ 12 kg stikstof moet worden afgevoerd vanuit drijfmest. Gemiddeld bevat een kuub rundveedrijfmest 4,0 kg stikstof. Er moet dus $(12/4,0)$ 3 kuub drijfmest worden afgevoerd tegen een gemiddelde prijs van €12. Dit resulteert in €36 mestafzetkosten. Het saldo is nu (opbrengsten – kosten = €159,75 - €100 - €36) €23,75 (Lltb, 2019). Deze berekening geeft weer dat er na aankoop van eiwit met bijbehorende afzet van stikstof een saldo van €23,75 is gerealiseerd. Aantoonbaar is dat er middels een hogere stikstofefficiëntie een hoger saldo gerealiseerd kan worden. Dit omdat een hogere efficiëntie een verminderde hoeveelheid af te voeren stikstof betekend met daarbij een meeropbrengst aan melkontvangsten. .

Bevindingen deelvraag 3

De voorlaatste deelvraag luidt: 'Wat is de functie van aminozuren in de koe'. Deze deelvraag verdiept zich in de functie van aminozuren en wat deze in de koe doen.

Binnen de veevoeding zijn negen essentiële aminozuren. Essentiële aminozuren zijn aminozuren die de koe niet zelf kan aanmaken en via voeding binnen moet krijgen. Een aantal daarvan zijn het meest belangrijk, ofwel het meest limiterend. Zo zijn Methionine en Lysine de eerst limiterende aminozuren. Dit houdt in dat deze twee aminozuren vaak als eerste beperkende aminozuren zijn. Het eerst beperkende aminozuur beperkt eveneens alle andere aminozuren in hun functioneren. Dit betekent dat wanneer één aminozuur te laag is en dus niet volledig zijn werk doet, alle andere aminozuren ook maar deels werkzaam zijn. Het is dus van groot belang om de meest beperkende oftewel het eerst limiterende aminozuur te optimaliseren om de werkzaamheid van alle aminozuren te optimaliseren. Doordat Methionine en Lysine in de regel het eerst limiterend zijn, is het erg

belangrijk om op deze twee aminozuren te focussen. Methionine en Lysine stimuleren met name het melkeiwitgehalte en de melkproductie (Eurofins Agro, z.d.).

Eiwit is een van de meest belangrijke bouwstenen in de veevoeding. Voor zowel de productie van vlees als melk is een bepaald aandeel eiwit van essentieel belang. Neem als voorbeeld melk, wat gemiddeld zo'n 3,4% eiwit bevat. Zonder voldoende eiwit uit voeding kan melk niet zo worden geproduceerd in de samenstelling zoals men deze kent. Echter, kan men aminozuren beter als belangrijke bouwsteen van veevoeding beschouwen. Dit omdat eiwit is opgebouwd uit aminozuren en het dus indirect de aminozuren zijn die in het bloed worden opgenomen en zorgen voor een goed functioneren van de koe en met name de aanzet van vlees en melk. Hierbij zijn goede aminozuurpatronen erg belangrijk. Zo heeft melkeiwit een bepaald aminozuurpatroon. Wanneer eiwit uit voeding nagenoeg een zelfde aminozuurpatroon bevat, komt dit de productie van bijvoorbeeld melkeiwit ten goede. Over het algemeen bevat microbieel eiwit -wat in de pens gemaakt wordt- een nagenoeg zelfde aminozuurpatroon als melkeiwit. Het stimuleren van een goede productie van microbieel eiwit op pensniveau komt de productie van melkeiwit dan ook ten goede (Brabander de, Campeneere de, Ryckaert, & Anthonissen, 2011).

In de hedendaagse veevoeding wordt op gebied van eiwit veelal gekeken naar Darm Verteerbaar Eiwit (DVE), Onbestendig Eiwit Balans (OEB) en Ruw Eiwit (RE). De koe heeft op een aantal plekken in het lichaam eiwit nodig. Zo heeft het dier allereerst in de darm eiwitten nodig. Deze eiwitten die op darmniveau via de darmwand in het bloed worden opgenomen, zou men ook als aminozuren kunnen beschouwen. Dit deel van het eiwit zorgt voor de aanzet van de productie van onder andere melk en melkeiwit en daarnaast wordt het gebruikt voor een stuk lichaamsonderhoud. Dit valt onder DVE. Vervolgens is OEB ook een belangrijke eiwitsoort. OEB zorgt in de pens van de koe voor een gezonde en normale activiteit van de pensmicroben. Wanneer de pens en daarmee de pensmicroben in een gezonde omgeving leven en dus optimaal functioneren kunnen deze de productie van microbieel eiwit positief beïnvloeden. Het microbieel eiwit dat in de pens wordt gevormd gaat vervolgens weer door naar de darm waar het uiteindelijk alsnog via de darmwand kan worden opgenomen. Echter, vóór OEB wordt omgezet in puur microbieel eiwit, vinden er nog enkele andere zaken plaats in de pens. Doordat deze wordt bewoond door micro-organismen wordt het eiwit niet alleen afgebroken tot microbieel eiwit, maar ook tot peptiden, aminozuren, ammoniak en overige koolstofskeletten. Ook bij dit proces komen aminozuren dus weer van pas. De ontstane aminozuren in de pens worden vervolgens door de micro-organismen afgebroken tot ammoniak en kunnen vervolgens worden gebruikt voor de aanzet van microbieel eiwit (Brabander de et al, 2011).

In het verleden hield men weinig rekening met de hoeveelheid aminozuren en aminozuurpatronen in voeding. Dit omdat werd aangenomen dat er vanuit de productie van microbieel eiwit voldoende goede aminozuurpatronen in de darm terecht kwamen die overeenkwamen met het aminozuurpatroon van melkeiwit. Echter, mede door de toegenomen productie -en dus een groter aandeel voedereiwit- is er meer aandacht gekomen voor aminozuren vanuit voeding. Dit omdat de hoeveelheid aminozuren vanuit microbieel eiwit niet meer voldoende is bij een hoge melkproductie. Doordat Methionine en Lysine -of Histidine in grasrijke rantsoenen- het eerst limiterend zijn, kan men deze tegenwoordig als losse additie bijvoeren. De aminozuren die toegevoegd kunnen worden aan het rantsoen, moeten echter beschermd worden tegen de pens. Dit omdat de aminozuren op darmniveau vrij moeten komen zodat ze middels de darmwand kunnen worden opgenomen in de bloedbaan. Een additie van zogeheten pensbestendige aminozuren geeft vooral in begin lactatie een positief effect op zowel de productie van melk als melkeiwit (Brabander de et al, 2011).

Zoals vermeldt kunnen aminozuren op meerdere manieren in de darm terecht komen. Allereerst middels de productie van microbieel eiwit in de pens, vervolgens via het bestendige deel eiwit uit voeding en tenslotte door een additie van pensbestendige aminozuren. Wanneer gekeken wordt naar een additie van pensbestendige aminozuren Lysine en Methionine, zijn hiervoor normen vastgesteld door zowel Franse als Amerikaanse onderzoekers (Brabander de et al, 2011). Pensbestendige aminozuren moeten dus beschermd zijn tegen het klimaat in de pens. Dit betekent dat deze hier niet moeten kunnen worden benut of afgebroken. Om deze aminozuren pensbestendig te maken wordt een omhulsel in de vorm van een vetcoating toegevoegd zodat de korrel pas op darmniveau vrij komt. Dit resulteert erin dat dergelijke addities niet kunnen worden toegevoegd aan brokken omdat de pensbestendigheid hierbij niet gewaarborgd kan worden in geval van beschadigen van de coating. Zo'n beschadiging van de vetcoating treedt bij het vermengen van brok snel op omdat dergelijke mengsel gemalen én geperst worden voor zij in brokvorm geleverd kunnen worden. Er zijn speciale normen voor de hoeveelheid Lysine en Methionine in melkveerantsoenen. Deze behoefte wordt bepaald op basis van het aandeel DVE in het rantsoen. Van deze hoeveelheid DVE moet er 7,3% Lysine en 2,5% Methionine aanwezig zijn om een aminozuurdekking van 100% te realiseren. Om te bepalen wat het aandeel Lysine en Methionine is in een huidig rantsoen, moet worden gekeken naar het aandeel wLys en wMet in de verstrekte producten. De termen wLys en wMet staan voor de hoeveelheid Lysine en Methionine die voor de koe op darmniveau beschikbaar zijn vanuit het rantsoen. Wanneer men deze vermenigvuldigd met de verstrekte kilogrammen droge stof kan berekend worden hoeveel Lysine en Methionine vanuit het rantsoen is verstrekt. Wanneer vanuit het rantsoen geen aminozuurdekking van 100% wordt gerealiseerd kan men een additie doen van pensbestendige aminozuren. De hoeveelheid aminozuren die vanuit dit additief moeten worden verstrekt kan worden berekend door de verstrekte hoeveelheid Lysine en Methionine vanuit het rantsoen van de dekking van 100% af te halen (H. Reitsma, persoonlijke communicatie, 9 januari 2023).

Bevindingen deelvraag 4

Deelvraag 4 en tevens laatste deelvraag omschrijft waarom men kan gaan sturen op aminozuren en hoe dit te doen. Ter beantwoording van deze deelvraag zijn onderzoeksresultaten, literatuur én persoonlijke communicatie gebruikt als bron voor informatie.

De laatste jaren neemt de melkproductie toe. Mede door relatief goede melkprijzen zijn melkveehouders geneigd de productie wat te laten toenemen. Om de productie wat toe te laten nemen hebben melkveehouders meerdere 'knoppen' om aan te draaien. Wel is hierbij van groot belang dat de basis en dus de randvoorwaarden goed zijn. Eén van deze basiselementen is het ruwvoer en daarmee het verstrekte rantsoen. Goed ruwvoer houdt in dat met name de smakelijkheid goed is. Dit verhoogt de droge stof opname en daarmee direct de opname van nutriënten als eiwit, energie en ruwe celstof. Ook hier komt eiwit weer kijken als belangrijk onderdeel van het rantsoen. Wanneer een hoge opname van voer wordt gerealiseerd, is ook de opname van eiwit en daarmee aminozuren hoger. Hiermee dekt men de behoefte van essentiële aminozuren nóg beter. Zo resulteert een hoge opname van droge stof direct in een hogere aminozuurdekking (Stevens, 2022).

Zoals bij 'Deelvraag 3' behandeld is bekend dat juiste aminozuurpatronen belangrijk zijn voor onder andere de vorming van de melkproductie en melkeiwit. Daarnaast is het belang van aminozuuropname in de darm benaderd. Wanneer aminozuren als Lysine en Methionine in de darmwand zijn opgenomen en naar de bloedbaan zijn getransporteerd, komen deze in de uier terecht. Melkeiwit bestaat voor ruim 95% uit werkelijk eiwit en voor het resterende deel van 5% uit niet-eiwit-stikstof (NPN). Dit werkelijke eiwit bestaat vervolgens voor 80% uit Caseïne. Caseïne is

een dierlijk eiwit en een van de belangrijkste vormen van melkeiwit. Caseïne wordt in de uier gesynthetiseerd vanuit aminozuren die vanuit de darm in de uier terecht zijn gekomen. Hier komt het daadwerkelijke belang van een juist aminozuurpatroon aan bod. Wanneer deze nagenoeg overeenstemt met het aminozuurpatroon van melkeiwit kan Caseïne eenvoudig worden gesynthetiseerd en is de efficiëntie van de aminozuren zo hoog mogelijk. De productie en het belang van de productie van microbieel eiwit vanuit OEB is hiermee beaamd (Brabander de et al, 2011).

Doordat men kan berekenen hoeveel Lysine en Methionine een rantsoen levert kan ook gestuurd worden op dit kengetal. Wanneer men een gewas of product heeft dat rijk is aan Lysine of Methionine of beide varianten, kan het aandeel aminozuren vanuit voeding gestuurd worden (H. Reitsma, persoonlijke communicatie, 9 januari 2023). Enkele voorbeelden van producten die veel aminozuren bevatten zijn Sojaschoot, Raapzaadschroot en Maïsglutenmeel (Schothorst Feed Research, z.d.). Bij het samenstellen van rantsoenen en rantsoentoevoegingen kan men bewust kiezen voor grondstoffen of producten die rijk zijn aan Lysine of Methionine, afhankelijk van de behoefte. Echter is het in de regel wel zo dat producten die rijk zijn aan de aminozuren Lysine en Methionine ook veel DVE bevatten. Dit heeft tot gevolg dat dit in totaliteit geen grote slag maakt omdat op rantsoenniveau het aandeel DVE ook toeneemt en dus de dekking voor Lysine en Methionine van respectievelijk 7,3% en 2,5% alsnog gebaad is bij een additie van pensbestendige aminozuren (W. van Straalen, persoonlijke communicatie 29 november 2022).

Wanneer niet gestuurd kan worden op het werkelijk aminozuurniveau vanuit (losse) grondstoffen, kan men er ook voor kiezen om te focussen op de productie van microbieel eiwit. Dit is interessant omdat het aminozuurpatroon in microbieel eiwit goed overeenkomt met dat van melkeiwit. De productie van microbieel eiwit kan worden gestimuleerd door bijvoorbeeld grondstoffen met een hoge OEB. Daarbij kan het wel belangrijk zijn om grondstoffen te kiezen die een niet al te hoge passagesnelheid kennen. Om dit te waarborgen is het goed om de ruwe celstof (RC) van het product en de hoeveelheid snelle energie te controleren en zo nodig af te stemmen. Om een grondstof niet te snel te laten passeren is een hoge RC gewenst en een niet al te hoge Snelle Fractie Koolhydraten (SFKH). Wanneer dit gewaarborgd is en er dus een 'rustig' product met veel penseiwit wordt verstrekt kan de productie van microbieel eiwit worden gestimuleerd en daarmee de aanzet van een juist aminozuurpatroon (Brabander, de et al, 2011).

Tijdens de stageperiode bij Coops Mengvoeders is een onderzoek opgezet waarin is onderzocht wat de additie van pensbestendige aminozuren doet. Allereest zijn rantsoenen geselecteerd waar het werkelijke eiwitniveau (RE) op een al vrij laag niveau van circa 155 gram per kg droge stof lag. Vervolgens is met de specialisten die het desbetreffende bedrijf kennen beoordeeld of een daling van nog een 10 gram RE mogelijk was. In 80% van de gevallen is deze daling ook daadwerkelijk gerealiseerd. Daarnaast is in alle rantsoenen de aminozuurdekking op 100% gebracht doormiddel van het verstrekken van pensbestendige Lysine en Methionine. Normaliter staat de melkproductie en de melkeiwitproductie onder druk wanneer er eiwit uit het rantsoen wordt weggenomen. Door de additie van de aminozuren is getracht deze daling te minimaliseren dan wel te elimineren.

<i>Resultaat productie - kg melk</i>						
Bedrijf	<60 dgn	60 -120	120-200	200-305	>305	Totaal
A	7%	-4%	-6%	-6%	-9%	-4%
B	-1%	11%	-3%	-5%	-8%	-1%
C	-2%	-2%	-1%	5%	-7%	-1%
D	17%	-1%	-1%	0%	20%	7%
E	19%	-3%	1%	-8%	15%	5%
Gem.	8,0%	0,2%	-2,0%	-2,8%	2,2%	1,1%

<i>Resultaat productie - vet</i>						
Bedrijf	<60 dgn	60 -120	120-200	200-305	>305	Totaal
A	15%	2%	-4%	-2%	-6%	1%
B	-7%	4%	-6%	-9%	-12%	-6%
C	-5%	-6%	-10%	-3%	-11%	-7%
D	8%	-8%	-5%	-1%	13%	1%
E	10%	-8%	-3%	-11%	14%	0%
Gem.	4,2%	-3,2%	-5,6%	-5,2%	-0,4%	-2,0%

<i>Resultaat productie - eiwit</i>						
Bedrijf	<60 dgn	60 -120	120-200	200-305	>305	Totaal
A	10%	-6%	-7%	-8%	-11%	-4%
B	-9%	5%	-8%	-9%	-10%	-6%
C	-5%	-3%	-4%	-1%	-9%	-4%
D	10%	-4%	-6%	-3%	13%	2%
E	14%	1%	1%	-6%	17%	5%
Gem.	4,0%	-1,4%	-4,8%	-5,4%	0,0%	-1,5%

Figuur 3.2.1 Resultaten onderzoek

De resultaten van het uitgevoerde onderzoek staan vermeldt in *Figuur 3.2.1 Resultaten onderzoek*. Per bedrijf is weergegeven wat de productie van melk, vet en eiwit procentueel doet ten opzichte van de uitgangssituatie waarin geen aminozuren werden verstrekt en het ruw eiwit niveau nog niet is gedaald. De toe- of afname is per lactatiegroep weergegeven welke 5 groepen kent en is ingedeeld op basis van dagen na kalven. Bij de bedrijven A t/m D is een daling van 10 gRE gerealiseerd en bedrijf E heeft dit onderzoek uitgevoerd zonder eiwitverlaging om de absolute functie van de pensbestendige aminozuren te bepalen. Het overzicht toont aan dat het wegnemen van 10 gRE en de additie van pensbestendige aminozuren leidt tot een geringe daling van gemiddeld 1% op melkproductie en 2% op het melkvet en melkeiwit. Wanneer gekeken wordt naar bedrijf E, waar geen eiwit is weggenomen, valt te zien dat zowel melkproductie als melkvet- en melkeiwitproductie toenemen. Ook heeft het onderzoek uitgewezen dat de lactatiegroepen 0-60 dagen en 60-120 dagen het beste reageren op de additie van aminozuren en daarmee dus het hoogste resultaat boeken. De overige lactatiestadia hebben minder baat bij de additie van pensbestendige aminozuren (Coops Mengvoeders B.V., persoonlijke communicatie, mei 2023).

Hoofdstuk 4 Reflectie

Het vierde hoofdstuk bevat een reflectie op het afstudeerwerkstuk met de daarbij horende methode & aanpak. Met name de methode & aanpak worden gereflecteerd en in deze wordt gekeken in hoeverre deze overeenstemt met de eerder gemaakte planning qua aan te pakken taken en hoe deze zijn uitgevoerd.

Voor aanvang van het vergaren van resultaten en conclusies is gepland om dit te doen middels de afstudeerstage, relevante literatuur en interviews dan wel gesprekken met specialisten uit het werkveld. Tevens is aangegeven dat de aanloop naar specialisten doormiddel van de afstudeerstage wat makkelijker is door een groot kennisnetwerk van de stagebieder. Tijdens het tot stand komen van het afstudeerwerkstuk zijn meerdere specialisten geraadpleegd. Het raadplegen van deze specialisten heeft zowel via een interview als in gespreksvorm plaatsgevonden. Door gerichte vragen te stellen over bepaalde onderwerpen of onderdelen die in het werkstuk moesten worden opgenomen is een goede bron van informatie gecreëerd.

De methodiek voor beantwoording van de gestelde deelvragen is gestructureerd en overzichtelijk weergegeven vóór aanvang van het onderzoek. Per deelvraag is bepaald welke informatie vergaard moest worden en waartoe deze informatie zou leiden. Zo hebben alle deelvragen een deel van de hoofdvraag beantwoord of hebben deze een toelichting op het onderwerp gegeven om het algehele onderwerp een betere context te geven. Deze goede context heeft geleid tot een duidelijk probleem en reden tot probleemoplossing. Iedere deelvraag draagt bij aan de beantwoording van de hoofdvraag.

Het vergaren van kennis middels literatuur en overige bronnen is vooraf als belangrijk onderdeel meegenomen in de planning van het onderzoek. Het werven van relevante en betrouwbare bronnen is hierbij belangrijk om de relevantie van het algehele afstudeerwerkstuk te waarborgen. Bij de werving van gedegen literatuur is tijdens het tot stand komen van dit onderzoek goed gekeken naar betrouwbaarheid. Deze is mede beoordeeld op basis van hoe een bedrijf of instantie staat aangeschreven. Daar waar aanwezig zijn reviews gelezen om te controleren wat men in de regel vindt van een bepaald bedrijf of instantie. Daar waar negatieve reacties aanwezig waren is zo veel mogelijk uitgeweken naar een goed alternatief.

Ten slotte is vooraf voorgenomen om meer informatie en kennis over het onderwerp te vergaren door het raadplegen van literatuur en het benaderen van specialisten op vakgebied. Door de brede lijst aan literatuur met enkele onderzoeksrapporten is dit doel bereikt. Daarnaast heeft de kennis van specialisten in het werkveld en bij Coops Mengvoeders bijgedragen aan het verbreden van kennis betreffende dit onderwerp met alle aspecten die daarbij komen kijken.

Hoofdstuk 5 Conclusie en aanbevelingen

Hoofdstuk 5 bevat een conclusie op de onderzoeksvraag en is middels beantwoording van de 4 gestelde deelvragen tot stand gekomen. Tevens wordt doormiddel van de conclusie van de deelvragen de gestelde hoofdvraag voorzien van een conclusie. Tenslotte wordt een aanbeveling gedaan voor de toekomst van aminozuren in melkveerantsoenen waar de hoeveelheid eiwit relatief laag ligt.

Binnen dit afstudeeronderzoek staat de hoofdvraag 'Wat is het effect van aminozuren in eiwitarme rantsoenen?' centraal. Deze vraag is doormiddel van 4 deelvragen nader onderzocht en hieruit is uiteindelijk een conclusie voortgevloeid.

De eerst gestelde deelvraag 'Wat voegt eiwit toe in een melkveerantsoen?' kent verdieping op het gebied van de functie van eiwit in melkveerantsoenen in de breedste zin van het woord. Onderzoek naar deze deelvraag heeft uitgewezen dat voldoende eiwit in het rantsoen belangrijk is voor de productie van melk, melkeiwit maar ook de spieren van de koe. Mede doordat het maag-darmkanaal van een koe kan worden gezien als een spier is het belangrijk dat een koe voldoende eiwit binnen krijgt om de zogeheten penswerking en functionaliteit van de rest van het verteringsstelsel zo goed mogelijk te laten verlopen. Daarnaast is geconcludeerd dat de verschillende soorten eiwit allen een eigen en zeer belangrijke functie vervullen. Zo is de aanwezigheid van zoveel mogelijk Darm Verteerbaar Eiwit (DVE) van groot belang. DVE is het bestendige deel eiwit wat op darmniveau kan worden benut en opgenomen in de darmwand. Vervolgens bevat het rantsoen ook Onbestendig Eiwit (OEB). Dit deel van het eiwit wordt in de pens door een goede werking van de pens – wat mede door goede spierwerking wordt gestimuleerd- afgebroken tot microbieel eiwit wat in tegenstelling tot OEB wél in de darm wordt opgenomen.

De tweede deelvraag luidt: 'Waarom is een laag ruw eiwit in een rantsoen gewenst en wat is het gevolg'. Deze deelvraag is middels gebruik van vakliteratuur beantwoord. Middels onderzoek naar deze deelvraag is gebleken dat een laag ruw eiwit gewenst is om meerdere aspecten. Allereerst heeft het betrekking op de efficiëntie van het rantsoen. Doordat ieder rantsoen een bepaalde hoeveelheid eiwit en energie bevat, kan men wat schuiven met de verhouding hiervan. Door deze verhouding zo optimaal mogelijk te maken kan de benutting van eiwit worden verhoogd. Een verhoogde benutting van het eiwit leidt -zoals beschreven bij deelvraag 1- tot een verhoogde productie en een betere spierwerking. Ook is een lager ruw eiwit op rantsoenniveau interessant omdat het daarmee ook de stikstofefficiëntie ten goede komt. Wanneer men de eiwittefficiëntie optimaliseert, gaat tegelijkertijd de efficiëntie van stikstof ook omhoog. Een verhoogde efficiëntie van stikstof is maatschappelijk gewenst en kan ook op bedrijfsniveau voordelen bieden. Voordelen op bedrijfsniveau kunnen leiden tot een verminderde hoeveelheid af te voeren stikstof van het bedrijf wat in financiële zin positief is.

Deelvraag nummer 3 speelt in op het vraagstuk omtrent het nut van aminozuren op rantsoenniveau en dus in de koe. Deze deelvraag heeft uitgewezen dat aminozuren zelf niet het meest belangrijk zijn, maar vooral een juist aminozuurpatroon positieve gevolgen kan hebben op voornamelijk het melkeiwit en de melkproductie. Wel is gebleken dat de productie van microbieel eiwit op pensniveau een belangrijke factor is bij de totale hoeveelheid aminozuren én de juiste aminozuurpatronen. Buitenlandse onderzoeken hebben aangetoond dat de aminozuurpatronen uit microbieel eiwit nagenoeg overeenkomen met het aminozuurpatroon van melkeiwit wat een extra stimulus is voor de aanzet van melkeiwit. Tevens heeft deze deelvraag betrekking op de hoeveelheid vereiste aminozuren benodigd voor het optimaal functioneren en produceren van de koe. Bepaald is dat de behoefte aan Lysine en Methionine (de twee belangrijkste en tevens eerst limiterende

aminozuren) respectievelijk 7,3% en 2,5% is ten opzichte van het DVE-gehalte in het rantsoen. Aangetoond is dat ook middels een additie van pensbestendige aminozuren gestuurd kan worden naar een dekking van 100%.

De vierde en tevens laatste deelvraag focust zich op het feit waarom men op aminozuren zou gaan sturen en hoe dit in de praktijk te realiseren. Dit onderdeel bevat informatie vergaard uit vakliteratuur, persoonlijke communicatie én een onderzoek uitgevoerd in het werkveld. Tijdens beantwoording van deze deelvraag is naar voren gekomen dat vooral dieren met een hoge melkproductie en in begin lactatie het meeste belang hebben bij een juist dekkingsniveau van aminozuren. Door de toevoer van aminozuren vanuit microbieel eiwit te stimuleren én door eventueel een additie vanuit pensbestendige aminozuren te doen kan deze specifieke groep dieren extra worden ondersteund. Vakliteratuur toont aan dat reeds gedane onderzoeken aantonen dat met name melkeiwit enorm gestimuleerd wordt en de productie van melk een licht positief effect ondervindt. Het onderzoek uitgevoerd bij Coops Mengvoerders wijst uit dat vooral dieren in begin lactatie een plus ondervinden op vooral liters. Bij de groep 0-60 dagen en 60-120 dagen valt te zien dat zij zo'n 2-3% meer melk produceren. Het melkvet en melkeiwit blijven in deze proef nagenoeg gelijk of laten een lichte daling zien. Wel is in dit onderzoek 10 gram ruw eiwit weggenomen waarvoor Lysine en Methionine in de plaats zijn gekomen.

Als hoofdvraag van het onderzoek is gesteld wat het effect is van het verstrekken van aminozuren. Tijdens het onderzoek is gebleken dat elke koe belang heeft bij aminozuren. Dit om met name melkeiwit en melkproductie te stimuleren. Deze benodigde aminozuren kunnen op verschillende manieren in de koe komen. Allereerst bevat nagenoeg elk voedermiddel aminozuren. Deze worden dus door dagelijkse inname van voer in het dier gebracht. Daarnaast bevat het dagelijkse portie voer ook eiwitten. Allereerst is dat darm verteerbaar eiwit wat op darmniveau vrijkomt en daar tevens aminozuren brengt. Daarnaast bevat het ook onbestendig eiwit wat op pensniveau vrijkomt. De pens is echter niet gebaad bij aminozuren en kan daar dan ook niets mee. Wat de pens wel kan is het omzetten van onbestendig eiwit in microbieel eiwit. Dit microbiële eiwit kan vervolgens weer door naar de darm waar het wél verteerd kan worden en tevens aminozuren kan leveren. Wanneer middels de voeding nog niet voldoende aminozuren zijn verstrekt, kan men er voor kiezen om nog een extra additie te doen. Dit kan in de vorm van pensbestendige aminozuren. Lysine en Methionine zijn de eerst limiterende aminozuren en wanneer men wil sturen op aminozuren kan dit dan ook het beste middels deze twee aminozuren. Onderzoeken hebben aangetoond dat het verstrekken van pensbestendige aminozuren een positief effect heeft op met name het melkeiwit. Melkeiwit bevat een bepaald aminozuurpatroon en wanneer er een voedermiddel wordt verstrekt wat nagenoeg een zelfde aminozuurpatroon heeft, beïnvloedt dit de aanzet van melkeiwit positief. Ook middels het uitgevoerde onderzoek bij Coops Mengvoerders is gebleken dat het vervangen van een deel eiwit door aminozuren geen melk kost en ook de gehalten in de melk niet nadelig beïnvloed (<2% daling).

Wetende dat het de productie niet nadelig beïnvloed kan worden gesteld dat het effect van het voeren van aminozuren een positief effect heeft. Ondanks het geen sterke stijgingen vertoont, kan het wel een deel van het eiwit vervangen. Dit kan in de toekomst op bedrijfsniveau weer voordelen bieden in bijvoorbeeld de totale eiwit efficiëntie maar ook financieel gezien biedt dit kansen.

Literatuurlijst

Agrifirm Feed. (9 januari 2013). *Structuur, waarom zo belangrijk?* Geraadpleegd op 8 maart 2023, van <https://www.melkvee.nl/artikel/70673-structuur-waarom-zo-belangrijk/>

Ammoniak in de melkveehouderij. (2020). In be-partners. Geraadpleegd op 1 december 2022, van https://be-partners.be/wp-content/uploads/2020/11/Studie-ammoniak_2020.pdf#page=4&zoom=100,90,602

Brabander de, D., Campeneere de, S., Ryckaert, I., & Anthonissen, A. (2011). Melkveevoeding . Geraadpleegd op 1 juni 2023, van https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/Brochure_Melkveevoeding_2011.pdf

EenVandaag. (1 juli, 2022). *Waarom is stikstof eigenlijk een probleem?* Geraadpleegd op 1 december 2022, van <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/waarom-is-stikstof-eigenlijk-een-probleem-en-andere-veelgestelde-vragen-over-de-stikstofcrisis-beantwoord/>

Eurofins Agro. (z.d.). *Darmverteerbare aminozuren*. Geraadpleegd op 15 mei 2023, van <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/darmverteerbare-aminozuren>

Hietberg, B. (z.d.) *Eiwit in veevoer voor koeien: belangrijke toevoeging*. Geraadpleegd op 8 maart 2023, van <https://www.gezondekoeienbeterboeren.nl/blog/eiwit-in-veevoer-voor-koeien-belangrijke-toevoeging#:~:text=%E2%80%9CKoeien%20hebben%20eiwitten%20nodig%20voor,complexer%20dan%20bij%20andere%20dieren.>

Koe en eiwit. (z.d.). *Over koe en eiwit*. Geraadpleegd op 13 maart 2023, van <https://koeeneiwit.nl/over-koe-en-eiwit/>

Lltb. (24 december 2019). *Masterclass optimaliseren eiwitkringloop: eiwitefficiëntie veestapel*. Geraadpleegd op 14 maart 2023, van <https://www.lltb.nl/nieuwsberichten/website/2019/12/masterclasses-optimaliseren-eiwitkringloop-eiwitefficiente-veestapel#:~:text=Een%20veehouder%20koopt%20100%20kilo,vast%20in%20melk%20en%20vles.>

Melkvee. (17 maart 2022). *WUR-project: minder dan 155 ruw eiwit in 2021*. Geraadpleegd op 13 maart 2023, van <https://www.melkvee.nl/artikel/459931-wur-project-minder-dan-155-ruw-eiwit-in-2021/>

Melkvee. (18 december 2019). *De pens als eiwitmotor*. Geraadpleegd op 8 maart 2023, van <https://www.melkvee.nl/artikel/230417-de-pens-als-eiwitmotor/>

Melkvee.nl. (20 juli, 2021). *Schouten gaat ruw eiwit in rantsoenen begrenzen naar 16 procent*. Geraadpleegd op 1 december 2022, van <https://www.melkvee.nl/artikel/413502-grote-rol-voor-managementmaatregelen-bij-terugdringen-stikstofuitstoot/>

Melkvee.nl. (30 september, 2020). *Aminozuren in droogstandsrantsoenen*. Geraadpleegd op 4 januari 2023, van <https://www.melkvee.nl/artikel/367398-aminozuren-in-droogstandsrantsoenen/#:~:text=Aminozuren%20spelen%20een%20belangrijke%20rol,het%20immuunsysteem%20en%20de%20vruchtbaarheid.>

Micropia. (z.d.). *Metabolisme*. Geraadpleegd op 4 januari 2023, van <https://www.micropia.nl/nl/ontdek/microbiologie/metabolisme/>

Schothorst Feed Research. (z.d.). *Feedstuffs*. Geraadpleegd op 17 mei 2023, van [Schothorst Feed Research](#)

Stevens, R. (11 november 2022). *Hard melken alleen op verantwoorde wijze*. Geraadpleegd op 17 mei 2023, van <https://melkvee100plus.nl/management/hard-melken-alleen-op-verantwoorde-wijze/>

WUR. (z.d.). *Variatie in melkureum benutten voor duurzaamheid*. Geraadpleegd op 1 december 2022, van <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Variatie-in-melkureum-benutten-voor-duurzaamheid.htm>

Bijlagen:

Bijlage 01: Uitwerking interview dhr. W. van Straalen

Bevindingen n.a.v. bezoek aan Schothorst, 29 november 2022.

Op dinsdag 29 november is gesproken met dhr. van Straalen over het onderwerp van het afstudeeronderzoek. Besproken is onder andere het ruw eiwit in rantsoenen en bijbehorende efficiëntie. Middels enkele van de presentaties van dhr. van Straalen is duidelijk gemaakt wat het effect is van een dalende lijn in RE in een rantsoen met bijbehorende efficiëntie van stikstof en ammoniakemissie. Tevens is basisinformatie over aminozuren verstrekt en is er wat verder ingegaan op onderzoeken van Schothorst. Hieruit kwamen enkele interessante dingen naar voren die wellicht bruikbaar zijn voor het onderzoek dan wel een grote basis kunnen vormen. Onderstaand zijn de belangrijkste bevindingen van het gesprek te vinden, verder is het volledige gesprek uitgewerkt.

Conclusie en bevindingen.

- Verlaging RE levert een betere N-efficiëntie en lagere NH_3 -emissie op.
- LYS en MET zijn meest belangrijk om op te sturen, daarnaast ook het meest makkelijk.
- Glucogene nutriënten zijn vooral in begin lactatie van belang zodat dit niet ten koste gaat van het aminozuur Glutaminezuur. Denk hierbij aan meer bestendig zetmeel.
- Grasrijke rantsoenen vragen vaak om Histidine, hierop is echter moeilijk te sturen.
- Een hoge DVE, betekent in veel gevallen ook rijk aan LYS en MET.
- De aminozuren procentueel weergeven op basis van DVE, geeft een reëler beeld.
- De totale hoeveelheid aminozuren is het deel dat in het bloed wordt opgenomen.
- Inzetten bestendig zetmeel (BZET) stimuleert het effect van aminozuren vooral in begin lactatie.
- Dhr. van Straalen verwacht goede resultaten van aminozuurtoevoeging in RE-lage rantsoenen.
- Een proef in RE-lage rantsoenen lijkt dhr. van Straalen erg interessant en de kans van slagen lijkt hem hierbij het meest groot.

Uitwerking bezoek Schothorst, dhr. W. van Straalen.

Naar aanleiding van het vraagstuk m.b.t. tot een laag RE in rantsoenen is afgevraagd wat de mogelijkheden? Ook volgens dhr. van Straalen zal in de toekomst de regel omtrent een lager RE strakker worden opgenomen in regelgeving. Bijvoorbeeld regelgeving omtrent 65% eiwit van eigen land. Echter is dit voorstel al wat weggezakt omdat dit ook vanuit de sector zelf kwam. Men wil in de toekomst ook af van import uit bijvoorbeeld verre landen, denk hierbij aan soja. Algehele vraagstuk dat naar voren komt bij de eerste presentatie is hoe men kan sturen op eiwit en de N-efficiëntie kan verhogen en tegelijkertijd de NH_3 emissie verlagen. Hier heeft Schothorst al onderzoek naar gedaan, hier komt uit naar voren dat een verlaging van het RE vraagt om bijsturing. In de 0-meting – met 175 gRE is de referentie gelegd met betrekking tot voeropname en N-efficiëntie. Hier zit je op een N-efficiëntie van 25% en 30 gram melkureum. De stap naar 160 gRE is vrij makkelijk. In de uitgangssituatie, bij veel eiwit voeren, maakt het niet uit welk soort eiwit je voert, ook de kwaliteit doet er dan niet toe, je hebt altijd voldoende en je hoeft niet te kijken naar aminozuren en bestendigheid. 160 gRE kun je prima halen, je moet nu wel meer rekening houden met de kwaliteit van je eiwit. Dat houdt in dat je van voedernorm RE afgaat en naar WDVE gaat, de DVE en FEB. Als je de ruw eiwit voorziening op 160 peilt, kom je op een efficiëntie van 30%. In theorie kun je deze

laatste vorm ook als 0-meting gebruiken omdat veel rantsoenen al berekend zijn op deze norm aan eiwit. Ga je naar 150 gRE dan is het inzicht dat het moeizamer wordt omdat je veel kennis uit de kast moet halen omtrent eiwit. Dit om het niet ten koste van de productie en voeropname te laten gaan. Je ziet dat de synchronisatie van eiwitten en koolhydraten van groot belang wordt. De aminozuren worden nu belangrijker. Zet daarnaast wat Glucogene nutriënten in, bijvoorbeeld bestendig zetmeel. Dit voor de extra benutting van je aminozuren. Je gaat dan vaak naar een efficiëntie van zo'n 33%. Je ureum zal dalen. Je risico is echter dan wel dat je productie en voeropname wat gaan zakken. Die 5% zakken in het ruw eiwit geeft nog geen significant verschil. Toch zie je wel enkele grote verschillen. Je NH₃-reductie geeft een verschil. Je kan ook zakken tot 145 gRE, echter ziet van Straalen dit niet voor zich. Verwachting is dat je naar individueel voeren moet overschakelen om productiedaling en een verminderde voeropname te voorkomen. Verder zakken zal grote gevolgen hebben voor productie en voeropname. Het verschil tussen 150 en 145 gRE is nihil in reductie en efficiëntie. Je moet dan accepteren dat je koeien minder gaan produceren. Je verliest dan ruim 10% aan productie. Dit is ook in proeven gebleken. Het is steeds lastiger de koeien aan de melk te houden beneden de 150 gRE. Uit proeven met 135 gRE is gebleken dat je zo 2 kg melk verliest, ook met sturen op aminozuren etc. Dit omdat men dan niet alle normen gedekt kan houden wanneer het rantsoen zó laag zit in RE.

Goede vraagstelling volgens dhr. van Straalen: 'Kun je naar 150 gRE en wat heb je in het rantsoenadvies dan extra nodig om er voor te zorgen dat koeien zo min mogelijk nadeel ervaren met productie en voeropname?'.

Dhr. van Straalen is positief over het overzicht aangeleverd door Dennis. Dit overzicht bevat voedermiddelen die als basis dienen voor het mengvoer bij Coops Mengvoeders. Dennis merkt op dat hij heeft ondervonden aan de hand van het overzicht dat producten rijk aan RE, in de regel ook rijk zijn aan de aminozuren Lysine (Lys) en Methionine (MET), van Straalen stemt hiermee in. Hij voegt toe dat het misschien verstandig is om de WDVE en FEB te pakken om een goede vergelijking te kunnen maken. Daarnaast kun je de aminozuren het beste als percentage van de WDVE in de lijst plaatsen. Er is ook bezig geweest de aminozuursystemen met elkaar te vergelijken, omdat het er erg veel zijn. Er is gekeken naar verschillende systemen, vooral naar de darmverteerbare aminozuren. Het Nederlandse systeem van Schothorst is voor het onderzoek dan het belangrijkste. Als onderzocht wordt wat de kwaliteit voor DVE dan wel WDVE is, kan het beste gekeken worden naar een percentage uitgedrukt op basis hiervan. In zo'n tabel kan door het percentage, heel erg goed de plaats gevonden worden van het zuur. Is deze bijvoorbeeld rijk aan LYS of juist MET, dit in verhouding tot de eiwitverhouding. Het aminozuurpatroon van microben, 7.8 aan LYS 2.5 aan MET, is eigenlijk optimaal omdat hij dicht bij het aminozuurpatroon van melkeiwit zit. Allerlei voedermiddelen die vanuit DVE uit microben bestaan zoals vele pulpen zijn hiervoor interessant. Deze hebben allemaal een aminozuurpatroon welke erg lijkt op het microbieel aminozuurpatroon. Die liggen allen dicht bij melkeiwit. De eerst limiterende aminozuren zijn uiteraard LYS en MET, als men veel microbieel eiwit heeft, is er altijd een goed aminozuurpatroon. De koe heeft dit van nature al zo geregeld. Kijkt men naar essentiële aminozuren, valt te zien dat Histidine als eerst limiterend is. Dit is vaak zo in grasrijke rantsoenen. Leusine of isoleusine ook wel. Ze zitten allemaal dicht bij de optimale lijn. Het patroon van essentiële aminozuren van microben past heel goed op melk. De niet essentiële aminozuren die de koe dus zelf kan maken, liggen meestal veel verder van de optimale lijn af. Je zou zeggen dat dit niet zo erg is omdat de koe deze zelf kan maken. Als voorbeeld: Glutaminezuur (glutamine) is een aminozuur dat ook door de koe wordt gebruikt om glucose te maken. Deze wordt dus niet alleen als aminozuur gebruikt maar ook als glucosebron. De eerst beperkende voedingsstof voor hoogproductieve koeien. Dus wat gebeurt er, als een koe in begin lactatie zoveel mogelijk melk probeert te geven, gaat de koe die glutamine gebruiken als glucosebron en is deze niet meer beschikbaar als aminozuurbron. Dat resulteert in een laag melkeiwit. In zulke rantsoenen kan men

Glucogene nutriënten voeren, bijvoorbeeld bestendig zetmeel, dan gaat de koe minder glutamine gebruiken om glucose aan te maken. Het is positief om bestendig zetmeel te voeren om glucose en dus melkeiwit aan te maken, dit is 1 op 1 bewezen. Zo'n aminozuurpatroon kan al erg goed aangeven wat er in een koe gebeurt. Ruwvoerders hebben normaal geen vaste waarde die er voor geldt. Is erg afhankelijk van kwaliteit. Hierin zit dus veel spreiding procentueel gezien. Bij ruwvoer is er dus niet één kwaliteit. Bij de Nederlandse aanpak wordt het inschatten van ruwvoer kwaliteit erg veel meegenomen met de bepaling van aminozuurverhoudingen.

Als men wil sturen op melkproductie of samenstelling van de melk, moet echt gestuurd worden op eiwit om de productie te realiseren, denk hierbij aan Glucogene nutriënten, en meer energie bij het realiseren van samenstellingen. De interactie tussen energie en eiwit stofwisseling is erg nauw. De aminozuren die je voert, gaan meer richting de stimulering van de productie dan dat je er meer eiwit van krijgt in je melk. Dennis vraagt in hoeverre de door hem opgesomde hoeveelheid LYS en of MET beschikbaar is voor de koe binnen de WDVE. Er wordt van uitgegaan dat de darmverteerbaarheid van aminozuren beschikbaar is voor het dier, Dus wel volledig. In eiwitwaardering heb je dus je DVE-waarde, bestaande uit RE, bestendig darmverteerbaar, darmbestendig eiwit. Dat is de ene kant, ongeveer 1/3 van je DVE, de rest is in principe via microbieel eiwit. Hoeveel hiervan is verteerbaar op darmniveau? Met de aminozuren werkt dit een beetje het zelfde. Dan vermenigvuldig je de ene zijde met het voedermiddel er van uitgaande dat aminozuurpatroon van het verteerde deel ook gelijk is aan het voedermiddel. Microbieel eiwit vermenigvuldigen met de microben. Zo kom je uit op die mogelijk te verteren aminozuren. Ze komen op bloedniveau voor het dier beschikbaar. Aminozuren op darmniveau houdt simpelweg in de hoeveelheid beschikbaar op bloedniveau. De verdeling is dan vanuit WDVE, darmeiwit + microbieel eiwit, maar min metaboolficale, dit zijn eiwitten die met de mest verloren gaan. Wat dat dier wel weer aan moet maken. De verliezen die daarmee gepaard gaan, worden door Schothorst gelinkt aan het voedermiddel. Normaal wordt dit onderhoudsbehoefte aan de kant van het dier geschreven. Dit is dan dus een behoefte verrekend in de aanbodzijde. De verliezen zijn sterk afhankelijk van de verteerbaarheid van je grondstoffen of voedermiddelen. Bij slechte verteerbaarheid nemen je verliezen toe. Er wordt daarnaast ook rekening gehouden met andere verliezen. Denk hierbij aan verlies via haar, mest, onderhoud, huid, dracht, en een NEB. Bij een positieve EB zet het dier energie aan. Bij een NEB komt deze het tekort. Ook moet bij een NEB eiwit worden aangezet voor groei. Vaak komt dit alleen beschikbaar voor melkeiwit. Je ziet dat je de aminozuren daar ook op kunt doorberekenen. Hier wordt vaak gekeken naar LYS en MET, maar verwacht wordt dat ook bijvoorbeeld Histidine ook beperkend kan zijn. Dit geldt ook voor Leusine en Isoleusine. Histidine speelt vooral bij grasrijke rantsoenen. Veel onderzoek toont dit ook aan. Lastig bij Histidine is dat het verschil bij voedermiddelen in Histidine best groot is, maar dat als je ze uitdrukt ten opzichte van WDVE waarde, het erg weinig varieert. Je kan dus moeilijk voedermiddelen kiezen voor je rantsoen die expliciet Histidine verhogen. Dan kan, maar dan moet je meer DVE voeren en dus opnemen. LYS en MET kun je ook op pensniveau toedienen middels daarvoor bestemde producten. Dit zijn wel dure grondstoffen. Hierin kun je dan wel een grote stap maken in je LYS en MET.

Vraag Dennis: stel je hebt 2 bedrijven vrij identiek aan elkaar betreffende RE in het rantsoen, Beide hebben dan een apart aminozuurpatroon, is het effect van toevoegen van aminozuren ook verschillend? Zie je dit dan ook weer in productie en melksamenstelling? Met het systeem van Schothorst, zie je dat de aminozuren over het algemeen niet het eerst limiterend zijn, maar eerder de DVE. Een rantsoen met een krap eiwit, geeft de DVE al vaak aan dat er een krapte is. Dan moet je meer DVE voeren en voer je direct al meer LYS en MET. Je hebt maar een beperkt aantal rantsoenen die op DVE niveau wel goed zitten, maar op aminozuuraandeel niet. Daar zou je het wel verwachten. Vooral bijsturen met aminozuren kan een goed effect hebben op melkeiwit.. Het kan wel dat je een

rantsoen hebt met voldoende DVE maar te weinig LYS en MET, daar zal het effect dan ook zichtbaarder zijn. Daarin kun je sturen met voedermiddelen met een lage DVE en hoog aandeel aminozuren. Normaal is er een tekort aan DVE en dus aan aminozuren. Misschien kun je soms toch eens proberen alleen aminozuren toe te voegen.

Wat is de totale norm van aminozuren? Is dat een totale norm of moet men daarvoor ook een percentage van de DVE pakken/ De officiële norm is wel in grammen totaal. Het kan ook als percentage, maar dan moet je er van uit gaan dat je DVE op een optimaal niveau zit.

Vraag: als ik een proef wil opzetten, wat is dan een interessante richting? Dhr. W. van Straalen: Zorg dat je in eerste instantie een goede rantsoenberekening hebt, niet alle rantsoenen hebben het zelfde probleem. Dit kan alleen bij exact hetzelfde ruw- en krachtvoer. Ga de rantsoenen dan eens vergelijken, zoek dan naar klanten die allicht nu al wat laag in eiwit zitten, check dan of je aan de normen van aminozuren komt. Neem hier allereerst LYS, MET en Glucogene nutriënten in mee. Het zou interessant zijn om dan middels de doorgeresende rantsoenen wat boeren te pakken met laag RE, en kijk in hoeveel gevallen er beperkende omstandigheden zijn in het rantsoen. Dan kan je gaan kijken hoe je in je krachtvoer kunt aanvullen op bv eiwit, op pens- of darmniveau maar ook LYS of MET. Of moet er meer pensfermenteerbaar eiwit, dus koolhydraatkant is hoog en eiwit kant te laag. Of juist op Glucogene nutriënten. Ga dit eens inventariseren, dus laag eiwitrijke bedrijven, rond de 155 gRE, zet hier de productie naar en vraag de veehouders eens of ze tevreden zijn of dat het moeite kost om productie en gehalten onder de koppel te houden.. Kijk welke specifieke aandachtspunten voor eiwit gelden op deze bedrijven geef daar dan eens wat adviezen aan met bijvoorbeeld pens bestendige aminozuren of dergelijke .kijk ook naar de totale samenstelling, met bijvoorbeeld maisglutenmeel of tarweglutenmeel, soja of bestendige soja. Zo kun je zien hoe je in de praktijk aanloopt tegen lage eiwitnormen in het rantsoen en hoe je hier misschien op kunt anticiperen.

Opmerking van Straalen: houdt rekening met RE, Je moet RE mét ammoniak gebruiken. Dit is niet altijd zo.