



VERHOGEN VAN HET PERCENTAGE EIWIT VAN EIGEN BODEM OP MELKVEEBEDRIJVEN IN OOST NEDERLAND

Afstudeerwerkstuk

Jasper Stoeten
3 maart 2020

Verhogen van het percentage eiwit van eigen bodem op melkveebedrijven in Oost Nederland

Afstudeerwerkstuk

Auteur:

Naam	: Jasper Stoeten
Opleiding	: Dier- en Veehouderij
E-mail	: 3023097@aeres.nl
Adres	: Loozermars Zuid 64 Gramsbergen
Plaats	: Gramsbergen
Datum	: 3 maart 2020

Begeleider:

Naam	: Henk Valk
E-mail	: h.valk@aeres.nl

Opdrachtgever:

Naam	: Aeres Hogeschool
E-mail	: info.hogeschool.dronten@aeres.nl
Plaats	: Dronten
Telefoon	: 088 020 6000
Adres	: De Drieslag 4, 8251 JZ Dronten

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk over de verbetering van de stikstofbenutting op melkveebedrijven in Oost Nederland. Dit afstudeerwerkstuk is geschreven door Jasper Stoeten, vierdejaars student dier- en veehouderij aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Via deze weg wil ik graag Agrowin B.V. bedanken voor de medewerking, begeleiding en aanrijking van verschillende contacten die van belang zijn geweest in het opstellen van dit afstudeerwerkstuk. Verder wil ik graag van Iperen bedanken voor het verstrekken van informatie en het voeren van gesprekken. Tot slot wil ik graag mijn begeleider Henk Valk bedanken voor de begeleiding tijdens het schrijven van dit afstudeerwerkstuk.

Dronten,

3 maart 2020

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting	5
Summary	6
Hoofdstuk 1 Inleiding.....	7
1.1 Aanleiding en Relevantie	7
1.2 Literatuur	9
1.2.1 Bodem.....	9
1.2.2 Bemesting	10
1.2.3 Gewas	11
1.2.4 In- en uitkuilmanagement.....	12
1.2.5 De koe	13
1.3 Afbakening.....	14
1.4 Hoofvraag en Deelvragen	14
Hoofdstuk 2 Aanpak	16
2.1 Materiaal	16
2.2 Methode	16
Hoofdstuk 3 Resultaten	18
3.1 Intensiteit.....	18
3.2 Melkdagen per koe per jaar.....	19
3.3 Opbrengst en opname van droge stof	21
3.3.1 Droge stof opbrengst	21
3.3.2 Droge stof opname	22
3.4 Ruwvoer-Krachtvoer verhouding en Gras-Snijmaïs verhouding	24
3.4.1 Ruwvoer-Krachtvoer verhouding.....	24
3.4.2 Gras-Snijmaïs verhouding	26
3.5 Ruw Eiwit in Totale Rantsoen	28
Hoofdstuk 4 Discussie	30
4.1 Belangrijkste Resultaten	30
Deelvraag 1: Welk effect heeft de intensiteit van een melkveebedrijf op het percentage eiwit van eigen bodem?	30
Deelvraag 2: Welk effect heeft het aantal melkdagen per koe per jaar op het percentage eiwit van eigen bodem?	30
Deelvraag 3: Welk effect hebben droge stof opbrengst en droge stof opname van melkkoeien op het percentage eiwit van eigen bodem?	30
Deelvraag 4: Wat is het effect van de ruwvoer-krachtvoer verhouding en de gras-snijmaïs verhouding op het percentage eiwit van eigen bodem?	30
Deelvraag 5: Welk effect heeft het ruw eiwit percentage in het totale rantsoen op het percentage eiwit van eigen bodem?	30
4.2 Reflectie	31
4.2.1 Aanpak	31
4.2.2 Resultaten	31

Hoofdstuk 5 Conclusie	32
5.1 Conclusie.....	32
Deelvraag 1: Welk effect heeft de intensiteit van een melkveebedrijf op het percentage eiwit van eigen bodem?	32
Deelvraag 2: Welk effect heeft het aantal melkdagen per koe per jaar op het percentage eiwit van eigen bodem?	32
Deelvraag 3: Welk effect hebben droge stof opbrengst en droge stof opname van melkkoeien op het percentage eiwit van eigen bodem?	32
Deelvraag 4: Wat is het effect van de ruwvoer-krachtvoer verhouding en de gras-snijmaïs verhouding op het percentage eiwit van eigen bodem?	32
Deelvraag 5: Welk effect heeft het ruw eiwit percentage in het totale rantsoen op het percentage eiwit van eigen bodem?	33
Antwoord op de hoofdvraag: Wat is het effect van verschillende factoren in het ruwvoerproces op het percentage eiwit van eigen bodem voor melkveebedrijven in Oost Nederland?	33
5.2 Aanbevelingen	33
Bibliografie	34
Bijlage 1 Model Basis	38
Bijlage 2 Fictief Bedrijf – Extensief	40
Bijlage 3 Fictief Bedrijf – Intensief	42
Bijlage 4 Fictief Bedrijf – Hoog aantal melkdagen.....	44
Bijlage 5 Fictief Bedrijf – Laag aantal melkdagen.....	46
Bijlage 6 Fictief Bedrijf – Lagere droge stof opbrengst per hectare	48
Bijlage 7 Fictief Bedrijf – Hogere droge stof opbrengst per hectare	50
Bijlage 8 Fictief Bedrijf – Lagere droge stof opname melkkoeien.....	52
Bijlage 9 Fictief Bedrijf – Hogere droge stof opname melkkoeien.....	54
Bijlage 10 Fictief Bedrijf – Ruwvoer-Krachtvoer verhouding 65/35.....	56
Bijlage 11 Fictief Bedrijf – Ruwvoer-Krachtvoer verhouding 75/25.....	58
Bijlage 12 Fictief Bedrijf – Gras-Snijmaïs verhouding 50/50.....	60
Bijlage 13 Fictief Bedrijf Gras-Snijmaïs verhouding 80/20	62
Bijlage 14 Fictief Bedrijf – 16% Ruw Eiwit in totale rantsoen	64
Bijlage 15 Fictief Bedrijf – 14% Ruw Eiwit in totale rantsoen	66
Checklist Schriftelijk Rapporteren	68
Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerwerkstuk in repository	69

Samenvatting

Voor het behalen van de Europese doelstellingen die zijn opgelegd aan de melkveehouderij, is grondgebondenheid een belangrijke factor. De Adviescommissie Grondgebondenheid heeft aangegeven dat een melkveebedrijf grondgebonden is wanneer 65% eiwit afkomstig is van eigen land met als doelstelling om dat voor 2025 te bereiken. Het doel van dit onderzoek is om het effect van verschillende factoren in het ruwvoerproces op het percentage eiwit van eigen bodem te bepalen en dat er uiteindelijk meer melkveebedrijven in staat zijn om voor 2025 minimaal 65% eiwit van eigen bodem te halen. Hiervoor is de volgende hoofdvraag opgesteld: *Wat is het effect van verschillende factoren in het ruwvoerproces op het percentage eiwit van eigen bodem voor melkveebedrijven in Oost Nederland?*

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is er een model opgesteld dat het percentage voor ieder willekeurig melkveebedrijf in kaart kan brengen. Voor de volgende factoren zijn er per factor telkens twee fictieve bedrijfssituaties ingevuld in het model: intensiteit, melkdagen per koe per jaar, droge stof opbrengst, droge stof opname bij de melkkoeien, ruwvoer-krachtvoer verhouding, gras-snijmaïs verhouding en het ruw eiwit percentage in het rantsoen. Er wordt voor iedere genoemde factor een situatie met een lagere waarde vergeleken met een hogere waarde om het effect te bepalen.

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat een verschillende intensiteit, een verschillend aantal melkdagen per koe per jaar, een verschillende droge stof opbrengst en een verschillende droge stof opname bij de melkkoeien alleen een negatief effect kunnen hebben op het percentage eiwit van eigen bodem. Een hogere intensiteit, een hoger aantal melkdagen per koe per jaar, een lagere droge stof opbrengst en een hogere droge stof opname bij de melkkoeien kunnen zorgen voor een voertekort dat resulteert in een gecorrigeerd percentage eiwit van eigen bodem dat lager uitvalt dan het potentieel haalbare percentage. Een hoger aandeel ruwvoer in het totale rantsoen, een hoger aandeel gras in het basisrantsoen of een lager percentage ruw eiwit in het totale rantsoen resulteert wel in een hoger percentage eiwit van eigen bodem.

Ondanks dat het onderzoek een globaal beeld schetst, is er duidelijk geworden welke factoren een positieve of een negatieve invloed hebben op het percentage eiwit van eigen bodem. Verder is het model een handige tool voor melkveehouders. Een vervolgonderzoek zou melkveebedrijven met elkaar kunnen vergelijken waarin de uitgangssituatie niet telkens hetzelfde is, met meer variatie in factoren en verschillende opties voor voeraankoop.

Summary

For the achievement of the European objectives that have been imposed on dairy farming, land-based commitment is an important factor. The Ground-bound Advisory Committee has indicated that a dairy farm is ground-bound when 65% protein comes from its own land with the objective of achieving this by 2025. The aim of this research is to determine the effect of various factors in the roughage process on the percentage of protein from our own land and that ultimately more dairy farms will be able to get at least 65% protein from their own land by 2025. The following main question has been prepared for this: *What is the effect of various factors in the roughage process on the percentage of home-grown protein for dairy farms in the Eastern Netherlands?*

In order to answer the main question, a model has been drawn up that can map the percentage for any dairy farm. For the following factors, each model has two fictitious farm situations: intensity, milking days per cow per year, dry matter yield, dry matter intake in dairy cows, roughage-feed ratio, grass-silage maize ratio and the crude protein percentage in the ration. For each mentioned factor, a situation with a lower value is compared with a higher value to determine the effect.

The research has shown that a different intensity, a different number of milking days per cow per year, a different dry matter yield and a different dry matter intake in dairy cows can only have a negative effect on the percentage of home-grown protein. A higher intensity, a higher number of milking days per cow per year, a lower dry matter yield and a higher dry matter intake in the dairy cows can lead to a feed shortage that results in a corrected percentage of home-grown protein that is lower than the potentially achievable percentage. A higher proportion of roughage in the total ration, a higher proportion of grass in the basic ration or a lower percentage of crude protein in the total ration does result in a higher percentage of home-grown protein.

Although the research shows a global picture, it has become clear which factors have a positive or negative influence on the percentage of home-grown protein. Furthermore, the model is a handy tool for dairy farmers. A follow-up study could compare dairy farms with each other in which the initial situation is not always the same, with more variation in factors and different options for feed purchase.

Hoofdstuk 1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal de aanleiding, relevantie, literatuur en de afbakening van het onderzoek in kaart worden gebracht. Verder zal de hoofdvraag met de bijbehorende deelvragen worden weergegeven.

1.1 Aanleiding en Relevantie

Nederland is een land waar zuivel een grote rol speelt. Ook op economisch gebied is de agrarische sector van grote waarde. De agrarische sector genereert in totaal een toegevoegde waarde van 48 miljard euro. Dit zorgt ervoor dat de agrarische sector inclusief de voedingsindustrie goed is voor een bijdrage van 10% aan de Nederlandse economie en de werkgelegenheid. Bovendien staat de agrarische sector aan de wereldwijde top, met kennisinstellingen zoals Wageningen UR die leidend zijn op het gebied van kennis en ontwikkelingen ('t Hart, Hoogeveen, Noud, Kropff, & van Rijsingen, 2011). Ook de melkveehouderijsector van Nederland staat al jaren aan de wereldtop wanneer het gaat over melkproductieniveau, de efficiëntie en de voederwinning. Tot het jaar 2015 heeft het melkquotum per bedrijf gefungeerd als rem op de uitbreiding van de melkproductie. In april 2015 is het melkquotum afgeschaft, hetgeen voor veel melkveehouders als een bevrijding werd ervaren met als gevolg dat de melkproductie is gestegen. Later in 2015 bleek al dat de Europese productieplafonds van fosfaat en stikstof al werden overschreden. Als gevolg van deze verandering zijn er in de jaren na 2015 telkens nieuwe productiebeperkingen en wetten door de EU bedacht om ervoor te zorgen dat de Europese productieplafonds niet langer werden overschreden (Haanraads, 2019).

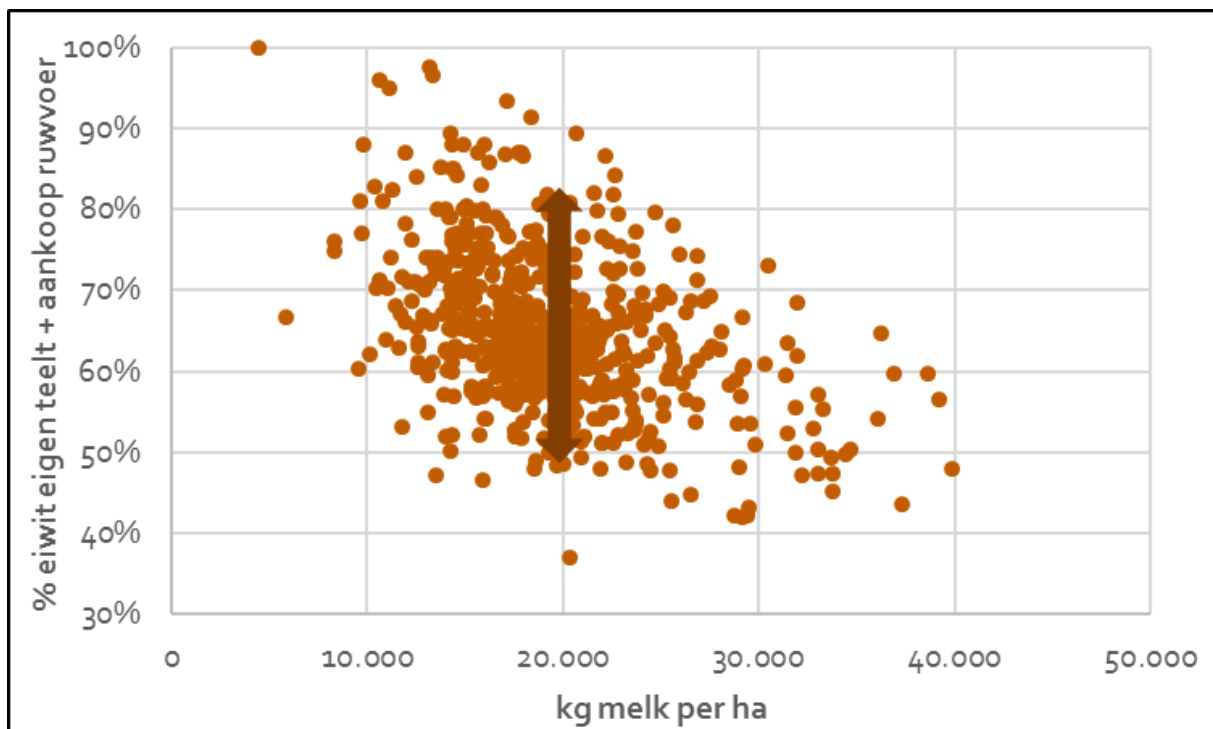
Voor het behalen van de Europese doelstellingen die zijn opgelegd aan de melkveehouderij, is grondgebondenheid een belangrijke factor. In het verleden is de Nederlandse melkveehouderij altijd een grondgebonden sector geweest. In 1980 had een melkveebedrijf gemiddeld 35 melkkoeien met 14 hectare land. In 1980 was de gemiddelde melkproductie per koe circa 5.000 kilogram (CBS, 2017). Dat houdt in dat de melkveehouders over voldoende eigen grond beschikken om voedsel voor de koeien te verbouwen en de mest van de koeien vervolgens optimaal te benutten voor de groei van gewassen. Op deze manier komt de kringloop op een melkveebedrijf tot stand. De afschaffing van het melkquotum en de daaropvolgende groei van de melkproductie, heeft er echter voor gezorgd dat steeds minder melkveebedrijven grondgebonden zijn (Adviescommissie Grondgebondenheid, 2018). In 2016 had een melkveebedrijf gemiddeld 97 melkkoeien, met 33 hectare land en een melkproductie van 8.500 kilogram per koe (CBS, 2017). De intensiteit is in deze periode toegenomen door meer melkkoeien per bedrijf en een hogere melkproductie per koe. Door als melkveehouderijsector te zorgen voor meer grondgebondenheid kunnen de Europese doelstellingen sneller worden behaald. Naast de Europese doelstellingen zijn er nog andere factoren waar grondgebondenheid belangrijk voor is (zie Figuur 1, *belang grondgebondenheid melkveehouderij*).



Figuur 1

Belang grondgebondenheid melkveehouderij (Adviescommissie Grondgebondenheid, 2018)

De Adviescommissie Grondgebondenheid heeft aangegeven dat een melkveebedrijf grondgebonden is wanneer 65% eiwit afkomstig is van eigen land met als doelstelling om dat voor 2025 te bereiken. Buiten de eigen grond die melkveehouders ieder jaar opgeven, gelden ook de buurtcontracten binnen een straal van 20 kilometer mee als voer afkomstig van eigen land. Deze verandering wordt gezien als een stap richting het doel voor de melkveehouderij in 2040, namelijk dat het grootste gedeelte van het voer van eigen land afkomstig is (Adviescommissie Grondgebondenheid, 2018). Uit een onderzoek onder deelnemers van de Vruchtbare Kringloop Overijssel (VKO) en de Vruchtbare Kringloop Achterhoek (VKA) blijkt dat 24% van de bedrijven meer dan 65% eiwit van eigen land haalt. Wanneer de aankoop middels buurtcontracten wordt meegerekend is het percentage bedrijven dat meer dan 65% eiwit van eigen land haalt 46%. Verder is het percentage eiwit van eigen land in verband gebracht met de intensiteit van de deelnemende bedrijven (zie Figuur 2, *spreiding percentage eiwit*). De grens van 65% eiwit van eigen land ligt in grote lijnen bij 20.000 kilogram melk per hectare, maar met een spreiding van tussen 50% en 80% eiwit van eigen land. (Stevens, 2018)



Figuur 2
Spreiding percentage eiwit (Stevens, 2018)

Volgens PPP Agro Advies (2018) onderscheiden de bedrijven met een hoog percentage eiwit van eigen land zich op een aantal punten ten opzichte van bedrijven met een lager percentage eiwit van eigen land bij dezelfde intensiteit. Deze bedrijven hebben een hoger aandeel gras in het rantsoen, een hoge grasopbrengst, meer grasland in het bouwplan, lage eiwitgehalten in aangekocht voer, voeren minder krachtvoer en hebben een hoge stikstofbenutting. Een hoge stikstofbenutting zorgt namelijk voor een hogere stikstofopbrengst, maar ook voor een hogere droge stof opbrengst, VEM-opbrengst en ruw eiwitopbrengst (Hilhorst, 2014). Volgens de heer Wim Jaspers (persoonlijke communicatie, 30 juli 2019) zijn er verschillende schakels in het totale ruwvoerproces op een melkveebedrijf die het percentage eiwit van eigen land kunnen beïnvloeden. Dit zijn schakels op het gebied van bodem, bemesting, gewas, het in- en uitkuilmanagement en de koe. Per genoemde schakel zal er nu informatie uit de beschikbare literatuur worden weergegeven die enigszins de variatie in eiwitpercentage van eigen bodem zou kunnen verklaren.

1.2 Literatuur

1.2.1 Bodem

De bodemstructuur is belangrijk om een goede basis te vormen voor een hoge opbrengst met voldoende kwaliteit. Een goed doordringbare bodem zonder storende lagen zorgt ervoor dat planten dieper kunnen wortelen, waardoor er meer stikstof door de plant opgenomen kan worden (de Boer, van Eekeren, & Deru, 2010). Op droogtegevoelige grond zoals zandgronden, veelal aanwezig in Oost Nederland, is het belangrijk om de vochtvoorziening te verbeteren. Het verhogen van het organische stofgehalte in de grond is op zandgronden de belangrijkste maatregel ter verbetering van de vochtvoorziening (Koopmans et al., 2015). Een hoger organisch stofgehalte in de grond zorgt voor een verhoging van het beschikbaar hangwater in de bouwvoor (zie Tabel 1, *effect organische stofgehalte op hoeveelheid beschikbaar hangwater*).

Tabel 1

Effect organische stofgehalte op hoeveelheid beschikbaar hangwater (Hanegraaf, et al., 2004)

Zandgrond	Os %	Beschikbaar hangwater Mm in laag 0- 30 cm.
Matig humusarm	1,5 – 2,5	45
Matig humeus	2,5 – 5	54
Zeer humeus	5 – 8	63
Humusrijk	8 – 15	75

Naast het verhogen van de hoeveelheid beschikbaar hangwater in de bouwvoor is een hoger organisch stofgehalte in de grond ook in verband gebracht met een verhoging van de potentiële netto-stikstofmineralisatie (zie Tabel 2, *effect organische stofgehalte op de potentiële netto-stikstofmineralisatie*).

Tabel 2

Effect organische stofgehalte op de potentiële netto-stikstofmineralisatie (Hanegraaf, et al., 2004)

Os %	Pot. Netto mineralisatie laag 0- 10 cm., C/N 12	Pot. Netto mineralisatie laag 10- 30 cm., C/N 18	Totaal N kg/ha
2	30	15	45
4	55	30	85
6	80	40	120
8	100	50	150

Voor het verhogen van het organische stofgehalte kunnen de volgende maatregelen worden getroffen (van Eekeren, Deru, Hoekstra, & de Wit, 2018):

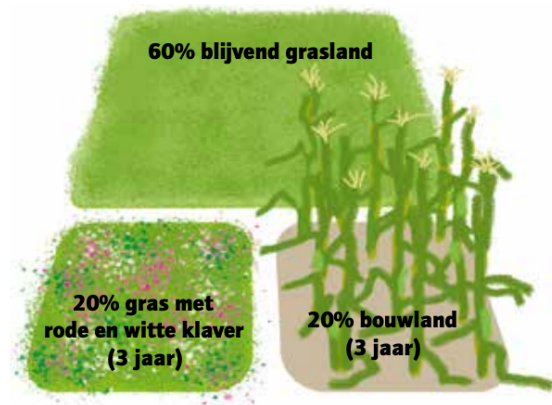
Grasland:

- Leeftijd grasland verhogen (dus scheuren van grasland voorkomen).
- Bekalken.
- Meer vaste mest aanwenden.
- Inzaaien of doorzaaien van de grasmat met een ras dat een hoge wortelmassa geeft.
- Klaver en kruiden toevoegen aan het grasland.
- Weiden van vee in combinatie met maaien.

Bouwland:

- Niet-kerende grondbewerking (afbraak organische stof verminderen).
- Telen van korrelmaïs of MKS.
- Meer vaste mest aanwenden.
- Telen van een groenbemester of vanggewas.

Naast de genoemde maatregelen voor grasland en bouwland is de verzorging van het land en het landgebruik op een melkveebedrijf ook van belang voor de hoeveelheid organische stof. Uit onderzoek blijkt dat een goede verzorging van de bodem met de juiste werkzaamheden goed gebruik van mechanisatie stikstofverliezen kunnen beperken in de bodem (Cameron, Di, & Moir, 2013). Het optimale landgebruik voor opbouw van organische stof, bodemkwaliteit, productie, milieu en biodiversiteit is 60% blijvend grasland, 20% grasland met rode en witte klaver en 20% bouwland (zie Figuur 3, *optimaal landgebruik*). Elke drie jaar wordt er in deze situatie vruchtwisseling toegepast tussen het bouwland en het grasland met klaver (van Eekeren, Deru, Hoekstra, & de Wit, 2018).

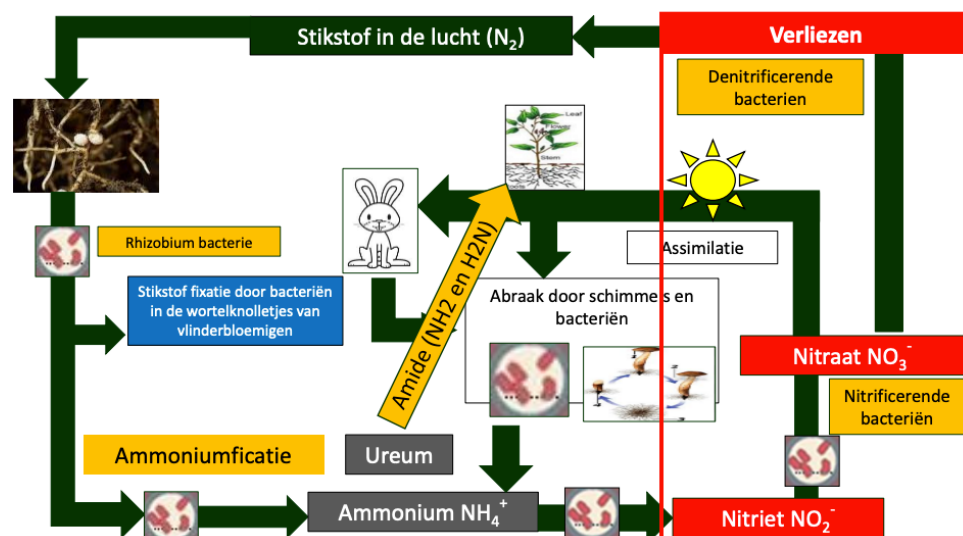


Figuur 3

Optimaal landgebruik (van Eekeren, Deru, Hoekstra, & de Wit, 2018)

1.2.2 Bemesting

Bemesting is een belangrijk onderdeel in het realiseren van gewasopbrengst en vruchtbaarheid van de bodem (Cai, et al., 2019). Gras heeft een grote behoefte aan stikstof om te groeien en kan daardoor minerale stikstof goed benutten. Gras is namelijk bladrijk en bladeren hebben een hoger gehalte aan stikstof dan de overige plantdelen zoals stengels, wortels en zaden. Verder heeft gras een lang groeiseizoen en dicht wortelstelsel. Hierdoor is gras in staat om stikstof uit meststoffen om te zetten in plantaardige eiwitten, zonder veel te verliezen. In theorie is het mogelijk om met een hoge mestgift een hoge grasopbrengst te realiseren, maar in praktijk valt dit lager uit doordat er verliezen optreden (Aarts et al., 2005). De verliezen zijn weergegeven in de stikstofkringloop (zie Figuur 4, *stikstofkringloop*).



Figuur 4

Stikstofkringloop (Van Iperen B.V., 2019)

Volgens de heer Wim Jaspers (persoonlijke communicatie, 30 juli 2019) heeft soort kunstmest dat is toegepast ook een belangrijk aandeel in het ontstaan van verliezen binnen de kringloop. Uit onderzoek blijkt ook dat omschakeling van nitraatmeststoffen naar ureummeststoffen een effectieve manier is om stikstofverliezen te beperken, met name onder vochtige omstandigheden (Harty, et al., 2016). Zoals aangegeven in de bovenstaande afbeelding treden de verliezen op vanaf het moment dat er nitriet en nitraat in de bodem zijn gevormd. Dit heeft te maken met het klei-humuscomplex. Het klei-humuscomplex zorgt er in de bodem voor dat nutriënten beschikbaar zijn voor de wortels van planten en voorkomt dat deze nutriënten uitspoelen (Veeteelt: Magazine van het Koninklijk Nederlands Rundveesyndicaat NRS, 2015). Het klei-humuscomplex is negatief geladen. Dit betekent dat het positief geladen deeltjes kan binden en negatief geladen deeltjes afstoot. Stikstof in de vorm van nitriet en nitraat kunnen dus niet aan het klei-humuscomplex worden gebonden en bevinden zich in het bodemvocht. Wanneer de omstandigheden in de bodem nat zijn is er weinig zuurstof aanwezig in de bodem voor het bodemleven. Nitriet en nitraat bevatten zuurstofatomen die onder deze omstandigheden gebruikt kunnen worden door de bacteriën in de bodem, met als gevolg dat er verliezen optreden in de vorm van vervluchtiging. Wanneer er onder natte omstandigheden meer stikstof in de bodem aanwezig is in de vorm van ureum of ammonium, daalt de kans op uitspoeling en denitrificatie doordat deze stikstofvormen zich binden aan het klei-humuscomplex. Dit kan worden bereikt door gebruik te maken van kunstmest dat meer stikstof bevat in de vorm van ureum, omdat deze stikstofvorm niet direct zorgt voor een overmaat aan nitriet of nitraat in de bodem. Ureum wordt namelijk eerst omgezet naar ammonium en vervolgens naar nitraat (Van Iperen B.V., 2019)

Powerbasic is een vloeibare ureummeststof dat geproduceerd wordt door de firma Powerline. Bij een onderzoek in opdracht van Schothorst Feed Research is onderzocht welk effect het gebruik van Powerbasic in het voorjaar heeft op de droge stof opbrengst, DVE-opbrengst en Ruw Eiwit opbrengst. In deze proef is Powerbasic vergeleken met KAS en KAS met zwavel. Uit het onderzoek blijkt dat bij bemesting van Powerbasic een meeropbrengst wordt gerealiseerd van 14% droge stof, 6,3% ruw eiwit en 10% DVE ten opzichte van bemesting met KAS (Powerline, 2014). Naast meer opbrengst is ook de eiwitkwaliteit beter, omdat er in verhouding meer DVE wordt gevormd ten opzichte van OEB. Een hoog aandeel bestendig eiwit is gunstig voor de melk(eiwit)productie, terwijl te veel onbestendig eiwit zorgt voor een lagere benutting van het eiwit en een hoog ureumgehalte. Een plant vormt meer OEB wanneer er een overmaat aan nitraat in de bodem aanwezig is, maar bij bemesting met ureum is de vorming van OEB minder doordat het natuurlijke proces beter in stand wordt gehouden en de plant zelf bepaald hoeveel nitraat er gevormd moet worden (Riemersma, 2017).

1.2.3 Gewas

Gras is met een hoge voederwaarde en eiwitopbrengst een belangrijk gewas voor een melkveebedrijf (Yara, z.j.). Gras is een veel gebruikt ruwvoercomponent, circa 75% van het winterrantsoen voor koeien in Nederland bestaat uit gras. Gras is flexibel wanneer het gaat om de oogst ervan en de wijze waarop het gebruikt kan worden. De verzorging van grasland is belangrijk voor een gezond en productief gewas. De volgende maatregelen zijn van toepassing bij een goede verzorging van grasland (Rommelink, van Middelkoop, Ouweltjes, & Wemmenhove, 2018):

Bestaand grasland:

- Rollen van losse, vertrapte of opgevroren percelen.
- Slepen in het voorjaar.
- Bemesten volgens het bemestingsadvies.
- In het voorjaar de mest dun aanwenden (emissiearm).
- Gebruik kunstmest volgens het bemestingsadvies
- Maai geen sneden die zwaarder zijn dan 3.500 kilogram droge stof per hectare.

- Wissel maaien en beweiden regelmatig af.
- Bloot het grasland na twee keer weiden op 7 tot 8 centimeter hoogte.
- Maak gebruik van goede banden met een bandenspanning van minder dan 1 bar.
- Bestrijd onkruiden.
- Gebruik geen kunstmest meer laat in het groeiseizoen.
- Maai na eind oktober niet meer.
- Bloot het grasland half oktober ongeveer op 7 centimeter hoogte.
- Gras moet niet te lang de winter ingaan, ongeveer met een hoogte van 7 centimeter.
- Zorg voor een zo goed mogelijke vochtvoorziening en ontwatering.
- Bestrijd mollen in de winter en controleer de grasmat op ander ongedierte.

Nieuw ingezaaid grasland:

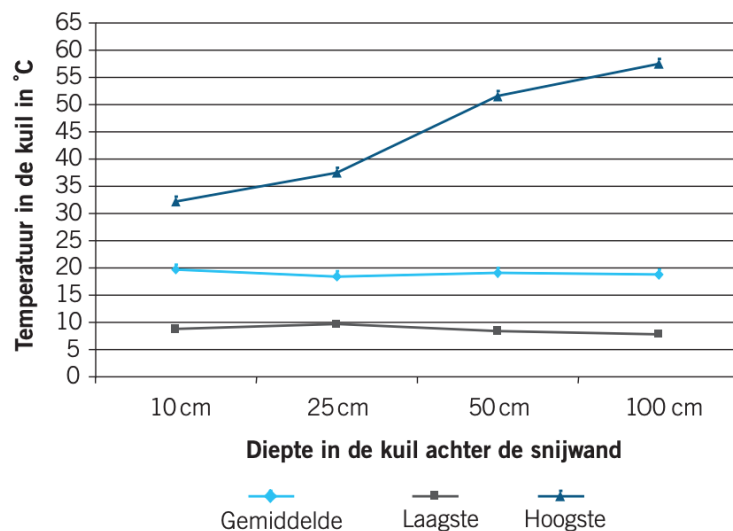
- Toppen van de eerste snede.
- Inscharen bij een lichte snede van ongeveer 12 centimeter hoogte.
- Geen organische mest toedienen in het eerste jaar.
- Nieuw ingezaaid grasland dient niet korter dan 7 centimeter de winter in te gaan.
- Scherp zijn op de bestrijding van onkruiden.

Zo blijkt uit onderzoek dat het bestrijden van onkruiden belangrijk is ter voorkoming van een verminderde opbrengst. Grasland waar onkruidbestrijding is toegepast kan wel tot 20% meer opbrengst gehaald worden ten opzichte van grasland waar geen onkruidbestrijding wordt toegepast (van der Stok, 2011). Puur gras bevat bovendien 31% meer eiwit dan grasland met onkruid zoals paardenbloem, muur, ridderzuring, distel of brandnetel (Feenstra, 2015). Naast het bestrijden van onkruiden is doorzaaien ook een belangrijke maatregel voor een goede verzorging van grasland, met name wanneer het aandeel blijvend grasland groter wordt. Ook is dit een prima aanvulling op de onkruidbestrijding, omdat de weggespoten onkruiden op deze manier opgevuld worden door nieuwe grasplanten. Bij het jaarlijks doorzaaien van grasland kan een meeropbrengst van 15% worden gerealiseerd, met 5% verbetering van de kwaliteit (Booij, 2013).

1.2.4 In- en uitkuilmanagement

Er is een tendens in de melkveehouderij dat het allemaal grootschaliger moet zijn. Dit is ook te zien aan de grootte van de mechanisatie waarmee er wordt gewerkt. Het lijkt erop dat het meer om maximalisatie dan om optimalisatie draait. Voederverliezen treden bijvoorbeeld meer op wanneer er sneller gewerkt moet worden met groter materiaal (Melkveemagazine, 2013). De werkelijke voederverliezen die optreden zijn: veldverliezen, gistingsverliezen, verliezen door pers sappen, bewaarverliezen en verliezen tijdens het uitkuilen van het product (Remmelink, van Middelkoop, Ouweltjes, & Wemmenhove, 2018). Met name broeivorming is een belangrijke schakel in de vorming van voederverliezen. De laatste jaren wordt gras steeds droger ingekuild, waardoor deze kuilen sneller warm worden en groter risico op broei vormen. Er zijn een aantal maatregelen om het risico op broeivorming te voorkomen (Krebbers, 2009):

- Sturen op een droge stof gehalte van 35-45%.
- Houdt bij het inkuilen rekening met weersomstandigheden (wind, regen, zonuren).
- Verdeel gras bij het inkuilen in gelijke lagen van maximaal 30 centimeter over de kuil.
- Gras kort inkuilen heeft de voorkeur, dus met hakselen of kort snijden.
- Gewicht op de kuil moet minimaal een derde zijn van de aanvoer van gras in tonnen per uur.
- Gebruik maken van een toevoegmiddel voor conservering en broeiremming.
- De kuil zo snel mogelijk afdekken met voldoende druk op de kuil door bijvoorbeeld zand.
- Voldoende voersnelheid bij het uitkuilen, 1,5-2 meter per week (Remmelink et al., 2018)
- Zorg voor een glad afgesneden snijvlak bij het uitkuilen (Remmelink et al., 2018)



Grafiek 1

Temperatuur op verschillende dieptes in graskuilen (Krebbbers, 2009)

Dat er veel verschillen zijn in temperatuur van ingekuild gras is te zien in de bovenstaande tabel (zie Grafiek 1, *temperatuur op verschillende dieptes in graskuilen*). In de tabel is te zien dat de kuilen met de hoogste temperatuur ook een stijging van de temperatuur laten zien wanneer er dieper in de kuil wordt gemeten. Dit heeft te maken met een niet-egale verdichting (Krebbbers, 2009). Wanneer er wordt gekeken naar de totale voederverliezen tijdens het inkuilen en uitkuilen van gras variëren deze van 3% bij weinig tot geen broei, tot 24% wanneer er veel problemen met broei zijn (van Schooten & Philipsen, 2010). De dichtheid van het ingekuilde product en de voersnelheid tijdens het uitkuilen zijn met name van belang om verlies aan droge stof te voorkomen (Koehler, Diepolder, Ostertag, Thurner, & Spiekers, 2013).

1.2.5 De koe

Stikstofverliezen bij de omzetting van eiwit naar melk in de koe zijn onvermijdelijk, maar het is van belang om te sturen op een zo hoog mogelijke benutting van stikstof. Met name door eiwit en energie zo goed mogelijk in balans te krijgen worden verliezen beperkt (Dijkstra, et al., 2013). Er kan veel eiwit in het rantsoen voor de koeien zitten, maar als het niet goed benut wordt is de totale stikstofbenutting niet optimaal (Hilhorst, 2019). Het melkureum getal is een veelgebruikte graadmeter voor de stikstofbenutting van het melkvee. Het melkureum getal wordt bovendien gebruikt om de samenstelling van het rantsoen te optimaliseren (Spek, Bannink, & Dijkstra, 2009). Een andere veelgebruikte graadmeter is het kengetal voer efficiëntie. Het kengetal voer efficiëntie geeft weer hoeveel kilogram melk er per kilogram gevoerde droge stof wordt geproduceerd (van Schooten & Dirksen, 2013). De maximale benutting van ruwvoer is uiteindelijk belangrijker dan de maximale melkgift per koe. Het draait steeds meer om gezonde koeien en een goede vertering (Nieuwe Oogst, 2015).

Uit onderzoek blijkt dat het verlagen van het ruw eiwitpercentage in het rantsoen kan zorgen voor een betere benutting van het beschikbare eiwit en voor een lagere ammoniakuitstoot, met behoud van de melkproductie (Swensson & Frank, 2002). De norm van een ruw eiwitpercentage van 16% in het rantsoen is afkomstig uit Amerika (Booij, 2019). Het beter benutten van het eiwit in het rantsoen heeft ook deels te maken met het soort eiwit dat gevoerd wordt. Zoals eerder vermeld bij het onderdeel bemesting, is een grotere hoeveelheid darm verteerbaar eiwit meer wenselijk in het rantsoen dan een hoge OEB. Een betere verhouding tussen DVE en OEB, dus met een hoger aandeel DVE en een lager aandeel OEB, zorgt voor een betere benutting van stikstof door de koe. Op deze manier is er minder sturing nodig door middel van eiwitrijke bijproducten en kan het totale ruw eiwitgehalte in het rantsoen makkelijker worden verlaagd (Riemersma, 2017).

1.3 Afbakening

In het model dat zal worden opgesteld zullen de volgende beïnvloedbare gegevens worden gebruikt: Kilogram melk per hectare, kilogram melk per koe per jaar, melkdagen per koe, gemiddelde droge stof opname per koe per dag, percentage ruwvoer, percentage krachtvoer, percentage gras in basisrantsoen, percentage snijmaïs in basisrantsoen, droge stof opbrengst gras per hectare, droge stof opbrengst snijmaïs per hectare, percentage ruw eiwit in gras, percentage ruw eiwit in snijmaïs en percentage ruw eiwit in het totale rantsoen. Deze gegevens zijn vervolgens in te vullen voor ieder willekeurig melkveebedrijf. Alle overige factoren of invloeden worden buiten beschouwing gelaten.

Er wordt in grote lijnen gekeken naar de effecten van enkele factoren op het percentage eiwit van eigen bodem, niet tot in detail. Droogstaande koeien en jongvee worden ook globaal meegenomen in de berekening door de droge stof behoefte van deze groepen dieren samen te voegen met de droge stof behoefte van de melkkoeien. Bij de berekende correctie op het gebied van droge stof opbrengst wordt enkel gekeken naar een eventueel tekort aan voer, er wordt geen apart eiwitpercentage van eigen bodem berekend voor de droogstaande koeien en het jongvee. Wanneer er sprake is van een overschot aan voer wordt het eiwitpercentage van eigen bodem niet gecorrigeerd. Per deelvraag zullen alleen de factoren met betrekking tot de deelvraag worden aangepast om het effect ervan te kunnen inzien. Bij intensiteit wordt bijvoorbeeld alleen de melkproductie per hectare en de melkproductie per koe per jaar aangepast. De overige factoren in de bedrijfsopzet blijven hetzelfde. Per deelvraag worden er twee fictieve bedrijven tegenover elkaar gezet om een vergelijking te kunnen maken.

1.4 Hoofvraag en Deelvragen

Uit de gegeven informatie is duidelijk geworden dat er veel factoren zijn die van invloed zijn op het percentage eiwit van eigen bodem. In de meeste gevallen is er aangegeven hoeveel meeropbrengst een bepaalde maatregel of factor in theorie kan geven onder optimale omstandigheden. Veel minder bekend is hoe de variatie in deze factoren doorwerkt in het percentage eiwit van eigen bodem. Ook is niet bekend hoe de onderlinge factoren zich verhouden tot elkaar in de relatie tot eiwit van eigen bodem. Zo kan het zijn dat bepaalde factoren elkaar tegenwerken of elkaar juist versterken. In dit onderzoek wordt aangetoond wat de reële variatie is in de factoren die van invloed zijn en hoe deze variatie het percentage eiwit percentage van eigen land beïnvloed voor melkveebedrijven in Oost Nederland. Op basis van de gegeven informatie en het onbekende vraagstuk waar nog onderzoek naar moet worden gedaan zijn de volgende hoofd- en deelvragen opgesteld:

Hoofdvraag: *Wat is het effect van verschillende factoren in het ruwvoerproces op het percentage eiwit van eigen bodem voor melkveebedrijven in Oost Nederland?*

Deelvragen:

1. *Welk effect heeft de intensiteit van een melkveebedrijf op het percentage eiwit van eigen bodem?*
2. *Welk effect heeft het aantal melkdagen per koe per jaar op het percentage eiwit van eigen bodem?*
3. *Welk effect hebben droge stof opbrengst en droge stof opname van melkkoeien op het percentage eiwit van eigen bodem?*
4. *Wat is het effect van de ruwvoer-krachtvoer verhouding en de gras-snijmaïs verhouding op het percentage eiwit van eigen bodem?*
5. *Welk effect heeft het ruw eiwit percentage in het totale rantsoen op het percentage eiwit van eigen bodem?*

De doelstelling van dit onderzoek is om het effect van verschillende factoren op het percentage eiwit van eigen bodem in kaart te brengen voor melkveebedrijven in Oost Nederland. Op deze manier dient de spreiding tussen bedrijven met een hoog percentage eiwit van eigen land en bedrijven met een laag percentage eiwit van eigen land bij dezelfde intensiteit enigszins te worden verklaard. Vervolgens is het doel dat met deze informatie meer melkveebedrijven in staat zijn om voor 2025 minimaal 65% eiwit van eigen land te halen.

Hoofdstuk 2 Aanpak

In dit hoofdstuk zal het materiaal en de methode worden besproken waarmee het onderzoek is opgezet. Voor het materiaal zijn de databases voor het verkrijgen van relevante literatuur genoemd, evenals de gebruikte zoektermen. Verder zijn de externe partijen benoemd die belangrijk zijn geweest in het voorzien van informatie. Tot slot wordt de methode waarmee het onderzoek tot resultaten moet leiden in kaart gebracht.

2.1 Materiaal

Om relevante literatuur te verkrijgen voor dit literatuuronderzoek is er gebruik gemaakt van de onlinedatabases op het intranet van de Aeres Hogeschool te Dronten. Er is gebruik gemaakt van GREEN-I en GROENEKENNIS voor het verkrijgen van vakliteratuur, rapporten en boeken. Voor het verkrijgen van wetenschappelijke literatuur is er gebruik gemaakt van SCIENCE DIRECT en SPRINGER. Met behulp van de wetenschappelijke databases zijn er artikelen verkregen welke gebaseerd zijn op wetenschappelijk onderzoek en hebben zodoende een hoge betrouwbaarheid.

De zoektermen die zijn gebruikt om de benodigde informatie te vinden zijn als volgt: handboek melkveehouderij*, KWIN-veehouderij*, eiwitbenutting*, stikstofbenutting*, melkvee*, graslandbenutting*, stikstofvormen*, bodemverbetering*, bemesting*, Nederland*, protein utilization*, nitrogen utilization*, different nitrogen forms*, fertilization*, soil improvement*, efficiency dairy cows. De zoektermen zijn regelmatig gecombineerd om een breder zoekspectrum te realiseren.

Om tot relevante resultaten te komen is er dikwijls gebruik gemaakt van het jaartal 2009 in de zoekfilter. Op deze manier zijn de gezochte resultaten niet ouder dan tien jaar. De resultaten zijn met name afkomstig uit onderzoeksrapporten en vakbladen waarin wordt verwezen naar een onderzoek of meerdere onderzoeken. Voor de context is gebruik gemaakt van enkele internetbronnen en nieuwsberichten. De gevonden informatie is vertaald naar concrete maatregelen die melkveehouders kunnen treffen.

Verder is er informatie gewonnen over de verschillende stikstofvormen in kunstmest en over de eiwitbenutting op melkveebedrijven in het algemeen door het bijwonen van een presentatie van Wim Jaspers, werkzaam bij Van Iperen. Ook het bijwonen van lezingen over de kwaliteit van grasland en het gebruik van gras-klover mengsels. Tot slot is er regelmatig contact gezocht met Agrowin B.V. om informatie te winnen en beroep te kunnen doen op connecties van dit bedrijf.

2.2 Methode

Er is een model opgesteld waarin de volgende factoren in kaart zijn gebracht:

- Kilogram melk per hectare
- Kilogram melk per koe per jaar
- Melkdagen per koe
- Gemiddelde droge stof opname per koe per dag
- Percentage ruwvoer
- Percentage krachtvoer
- Percentage gras in basisrantsoen
- Percentage snijmaïs in basisrantsoen
- Droge stof opbrengst gras per hectare
- Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare
- Percentage ruw eiwit in gras
- Percentage ruw eiwit in snijmaïs
- Percentage ruw eiwit in het totale rantsoen

Dit zijn de primaire factoren in het model en zijn in te vullen voor ieder willekeurig melkveebedrijf in Oost Nederland. Door deze factoren met elkaar in verband te leggen en met elkaar te verrekenen komen er resultaten naar voren. De resultaten die in het model naar voren komen zijn als volgt:

- Koeien per hectare
- Melkproductie per koe per dag
- Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag
- Kilogram droge stof krachtvoer per koe per dag
- Kilogram droge stof gras per koe per dag
- Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag
- Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar
- Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar
- Droge stof opbrengst per hectare totaal
- Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag
- Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag
- Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag
- Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag
- Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer
- Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer
- **Percentage ruw eiwit van eigen bodem**

Naast het in kaart brengen van de resultaten die naar aanleiding van de ingevulde factoren worden behaald, is er ook rekening gehouden met een correctie op het gebied van droge stof opbrengst. Deze correctie wordt geactiveerd wanneer er sprake is van een voertekort. Om een zo reëel mogelijk beeld te kunnen schetsen worden ook de droge stof behoeftes van de droogstaande koeien en het jongvee berekend. Deze worden in mindering gebracht op de totale droge stof opbrengst om vervolgens te bepalen of er sprake is van een voeroverschot of een voertekort. Bij een tekort aan voer zal er voer aangekocht moeten worden. Zoals eerder vermeld geldt aangekocht eiwit binnen een straal van 20 kilometer van het bedrijf als eiwit van eigen bodem. In dit geval heeft het voertekort geen gevolgen voor het eiwitpercentage van eigen land en is het berekende percentage eiwit van eigen bodem nog steeds van toepassing. Wanneer het tekort wordt verholpen door voer aan te kopen buiten een straal van 20 kilometer van het bedrijf, dan is het gecorrigeerde percentage eiwit van eigen bodem van toepassing.

Per deelvraag zijn er factoren in het model aangepast om in kaart te brengen welk effect de betreffende factor heeft op het percentage eiwit van eigen bodem, maar ook op bijvoorbeeld de totale droge stof opbrengst. Er worden twee fictieve bedrijfssituaties gecreëerd met een lagere factor en een hogere factor. Aan de hand van de uitkomsten die de veranderingen in het model teweegbrengen kan er worden vermeld welk effect een verschillende waarde van de betreffende factor heeft op het percentage eiwit van eigen bodem. De overige factoren zijn bij de twee fictieve bedrijfssituaties altijd identiek, enkel de factor met betrekking tot de deelvraag is verschillend.

Hoofdstuk 3 Resultaten

In dit hoofdstuk zullen de resultaten in kaart worden gebracht. Er zal op iedere deelvraag antwoord worden gegeven aan de hand van de uitkomsten. Naast de effecten van de verschillende factoren op het percentage eiwit van eigen bodem zullen ook eventuele invloeden tussen de verschillende factoren in kaart worden gebracht. Alle resultaten zijn in kaart gebracht met behulp van het opgestelde model om het eiwit van eigen bodem te berekenen (zie Bijlage 1). Per deelvraag zijn er twee fictieve bedrijfssituaties in kaart gebracht. De bedrijfsgegevens zijn in de twee modellen identiek, enkel de factor die betrekking heeft op het beantwoorden van de deelvraag is veranderd. Op deze manier is een eventuele verandering in het percentage eiwit van eigen bodem toegeschreven aan deze factor.

3.1 Intensiteit

Om de eerste deelvraag te beantwoorden zal het effect van een verschillende intensiteit op het eiwitpercentage van eigen bodem worden bekeken. Zoals aangegeven in de inleiding ligt de grens van 65% eiwit van eigen bodem in grote lijnen bij 20.000 kilogram melk per hectare. Het enige verschil tussen deze modellen is de intensiteit in kilogram melk per hectare en de melkproductie per koe. Deze twee factoren samen bepalen het aantal koeien per hectare. De resultaten van het eerste fictieve bedrijf (zie Bijlage 2) zijn weergegeven in de onderstaande tabel (zie Tabel 3, *resultaten extensief*) en vertonen een beeld dat geldt voor de meer extensieve bedrijven, met 15.000 kilogram melk per hectare en een melkproductie van 11.000 kilogram melk per koe per jaar.

Tabel 3

Resultaten Extensief

<i>Resultaten melkkoeien</i>					
Koeien per hectare					1,4
Melkproductie per koe per dag					31,43
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag					13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag					6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag					8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag					5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar					4760
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar					6664
Droge stof opbrengst per hectare totaal					11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag					3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag					1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag					435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag					1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer					1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer					20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem					59,50%
Verskil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst					3.429
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem					0,00%

In de tabel is te zien dat het percentage eiwit van eigen bodem uitkomt op 59,5%. Verder is er sprake van een overschot aan voer. De resultaten van het tweede fictieve bedrijf (zie Bijlage 3) zijn ook weergegeven in een tabel (zie Tabel 4, *resultaten intensief*). Deze resultaten vertonen een beeld dat geldt voor de meer intensieve bedrijven, met 25.000 kilogram melk per hectare en een melkproductie van 8.000 kilogram melk per koe per jaar.

Tabel 4*Resultaten Intensief*

Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				3,1
Melkproductie per koe per dag				22,86
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4760
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				14756
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				-6.493
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				15,50%

In tabel 4 is te zien dat het percentage eiwit van eigen bodem wederom uitkomt op 59,5%. In dit geval is er echter sprake van een voertekort dat resulteert in een gecorrigeerd percentage eiwit van eigen bodem van 15,5%, 44% lager dan bij de resultaten voor extensief. Indien aankoop binnen een straal van 20 kilometer vanaf het bedrijf niet mogelijk is valt het eiwitpercentage van eigen bodem lager uit voor het tweede fictieve bedrijf. Verder heeft een verandering in de intensiteit invloed op het aantal koeien per hectare. Dit is ook een maatstaaf voor de intensiteit. Bovendien is de melkproductie per koe per dag lager bij een intensieve bedrijfssituatie ten opzichte van een extensieve bedrijfssituatie. Deze factor wordt beïnvloed door het aantal melkdagen en de melkproductie per koe per jaar. De overige resultaten zijn identiek aan de resultaten bij extensief, er zijn verder geen invloeden aantoonbaar.

3.2 Melkdagen per koe per jaar

In deze paragraaf zal het effect van het aantal melkdagen per koe per jaar op het percentage eiwit van eigen bodem in kaart worden gebracht. De resultaten van het eerste fictieve bedrijf (zie Bijlage 4) zijn weergegeven in de onderstaande tabel (zie Tabel 5, *resultaten hoog aantal melkdagen*). Deze resultaten vertonen een beeld dat geldt voor bedrijven met een hogere tussenkalftijd, in dit geval 420 dagen, met een droogstandsperiode van 50 dagen. Dit komt neer op 370 melkdagen. De resultaten tonen aan dat het percentage eiwit van eigen bodem uitkomt op 59,5% met deze bedrijfssituatie. Er is sprake van een minimaal voeroverschot. Om deze uitkomsten te kunnen vergelijken met een andere bedrijfssituatie zijn ook de resultaten van het fictieve bedrijf met een laag aantal melkdagen in kaart gebracht (zie Bijlage 5). Deze resultaten zijn weergegeven in een tabel (zie Tabel 6, *resultaten laag aantal melkdagen*) en vertonen een beeld dat geldt voor bedrijven met een korte tussenkalftijd, in dit geval 380 dagen, met een droogstandsperiode van 50 dagen. Dit komt neer op 330 melkdagen.

Tabel 5*Resultaten hoog aantal melkdagen*

Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				29,73
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				5032
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				9057,6
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				605
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Tabel 6*Resultaten laag aantal melkdagen*

Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				1.584
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

In vergelijking met de tabel 5 laat tabel 6 zien dat de benodigde kilogram droge stof is verlaagd en het voeroverschot is toegenomen, maar het eiwitpercentage van eigen bodem blijft onveranderd. Voor deze deelvraag is er kort gekeken naar een droogstandsperiode van 70 dagen in plaats van 50, zoals te zien is in de onderstaande tabel (zie Tabel 7, *verschil in dagen droogstand*). Dit resulteert in afname van het voeroverschot. Een groter percentage droogstaande koeien ten opzichte van het aantal melkkoeien resulteert ook in afname van het voeroverschot. Er zijn verder geen invloeden aantoonbaar van het aantal melkdagen op de overige factoren.

Tabel 7

Verschil in dagen droogstand

50 dagen					
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst					1.584
70 dagen					
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst					1.533
20% droogstaand in plaats van 10% droogstaand bij 70 dagen					
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst					1.353

3.3 Opbrengst en opname van droge stof

3.3.1 Droge stof opbrengst

Voor de droge stof opbrengst wordt voor het eerste fictieve bedrijf gerekend met een lagere droge stof opbrengst, 7.000 kilogram droge stof per hectare voor grasland en 10.000 kilogram droge stof per hectare voor maïsland. Deze resultaten schetsen een beeld dat past in een bedrijfssituatie waar sprake is van droogte, veel voederverliezen of overige factoren die de opbrengst negatief beïnvloeden. De resultaten van deze bedrijfssituatie (zie Bijlage 6) zijn weergegeven in de onderstaande tabel (zie Tabel 8, *resultaten lagere droge stof opbrengst*).

Tabel 8

Resultaten lagere droge stof opbrengst

Resultaten melkkoeien					
Koeien per hectare					1,8
Melkproductie per koe per dag					33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag					13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag					6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag					8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag					5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar					4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar					8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal					8.200
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag					3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag					1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag					435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag					1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer					1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer					20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem					59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst					-1.816
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem					37,02%

In tabel 8 is te zien dat een lagere droge stof opbrengst kan resulteren in een voertekort. Dit voertekort leidt weer tot een lager percentage eiwit van eigen bodem, bijna 22,5% lager dan het potentiële percentage eiwit van eigen bodem in deze situatie. Voor het tweede fictieve bedrijf (zie Bijlage 7) is sprake van een droge stof opbrengst van 11.000 kilogram droge stof per hectare voor grasland en 15.000 kilogram droge stof per hectare voor maïsland. De uitkomsten schetsen een beeld voor bedrijven waar sprake is van voldoende water, weinig verliezen of overige factoren die de opbrengst positief beïnvloeden. De resultaten zijn weergegeven in de onderstaande tabel (zie Tabel 9, *resultaten hogere droge stof opbrengst*).

Tabel 9

Resultaten hogere droge stof opbrengst

<i>Resultaten melkkoeien</i>				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				12.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				2.584
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

In tabel 9 is in tegenstelling tot tabel 8 sprake van een voeroverschot. Het verschil is ruim 4.000 kilogram droge stof van elkaar. Dit verschil is ook te zien bij de totale droge stof opbrengst per hectare in de tabel. Het percentage eiwit van eigen bodem blijft onveranderd, maar doordat er in tegenstelling tot tabel 8 geen voertekort is ontstaan hoeft dit percentage niet te worden gecorrigeerd. De overige factoren zijn in beide situaties hetzelfde. Er zijn geen invloeden aantoonbaar tussen de droge stof opbrengst en de overige factoren.

3.3.2 Droge stof opname

De eerste fictieve bedrijfssituatie (zie Bijlage 8) geeft een situatie weer met een opname van 17 kilogram droge stof per koe per dag. Deze resultaten zijn weergegeven in een tabel (zie Tabel 10, *resultaten lagere droge stof opname melkkoeien*) en schetsen een beeld dat past in een bedrijfssituatie waarin de melkkoeien een lagere droge stof opname realiseren.

In tabel 10 is te zien dat het percentage eiwit van eigen bodem uitkomt op 59,5%. Er is sprake van een klein overschot aan voer. Bij de tweede fictieve bedrijfssituatie is gerekend met een opname van 23 kilogram droge stof per koe per dag (zie Bijlage 9). De resultaten zijn weergegeven in de onderstaande tabel (zie Tabel 11, *resultaten hogere droge stof opname melkkoeien*). Deze resultaten schetsen een beeld voor bedrijven waar de opname van droge stof bij de melkkoeien hoger is.

Tabel 10*Resultaten lagere droge stof opname melkkoeien*

<i>Resultaten melkkoeien</i>				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				11,56
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof gras per koe per dag				6,936
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				4,624
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				3814,8
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				6866,64
Droge stof opbrengst per hectare totaal				9.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				2720,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1248,48
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				369,92
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1618,40
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1101,60
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				796
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Tabel 11*Resultaten hogere droge stof opname melkkoeien*

<i>Resultaten melkkoeien</i>				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				15,64
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				7,36
Kilogram droge stof gras per koe per dag				9,384
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				6,256
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				5161,2
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				9290,16
Droge stof opbrengst per hectare totaal				9.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3680,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1689,12
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				500,48
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				2189,60
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1490,40
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				-1.628
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				41,98%

Het percentage eiwit van eigen bodem is ten opzichte van tabel 10 niet veranderd. Wel is er sprake van een voertekort, waardoor het percentage eiwit van eigen land is gecorrigeerd. Dit percentage komt lager uit dan het percentage dat behaald kan worden wanneer er geen sprake is van een voertekort. Verder wordt duidelijk dat de droge stof opname invloed heeft op veel andere factoren. Het aantal kilogram droge stof uit ruwvoer en uit krachtvoer zijn hoger, het aantal kilogram droge stof uit gras en snijmaïs is hoger, de vereiste droge stof opbrengst is hoger, het aantal gram ruw eiwit in het totale rantsoen is hoger, het aantal gram ruw eiwit uit gras en snijmaïs is hoger en het aantal gram ruw eiwit uit aanvullend krachtvoer is hoger. De droge stof behoefte stijgt en de eiwitbehoefte stijgt ook. De droge stof opbrengst blijft gelijk, evenals het percentage ruw eiwit in aanvullend krachtvoer of mengvoer.

3.4 Ruwvoer-Krachtvoer verhouding en Gras-Snijmaïs verhouding

3.4.1 Ruwvoer-Krachtvoer verhouding

Het eerste fictieve bedrijf (zie Bijlage 10) heeft een ruwvoer-krachtvoer verhouding van 65/35. Deze situatie schetst een beeld voor bedrijven waarbij ongeveer een derde deel van het totale rantsoen uit krachtvoer bestaat. De resultaten zijn weergegeven in een tabel (zie Tabel 12, *resultaten ruwvoer-krachtvoer verhouding 65/35*). In tabel 12 komt het percentage eiwit van eigen bodem uit op 56,88%. Verder is te zien in de resultaten dat er sprake is van een voeroverschot. Om deze resultaten te kunnen vergelijken wordt de tweede fictieve bedrijfssituatie in kaart gebracht met een ruwvoer-krachtvoer verhouding van 75/25 (zie Bijlage 11). Deze verhouding schetst een beeld voor bedrijven waarbij een vierde deel van het totale rantsoen uit krachtvoer bestaat. De resultaten van deze bedrijfssituatie zijn weergegeven in een tabel (zie Tabel 13, *resultaten ruwvoer-krachtvoer verhouding 75/25*).

Tabel 12

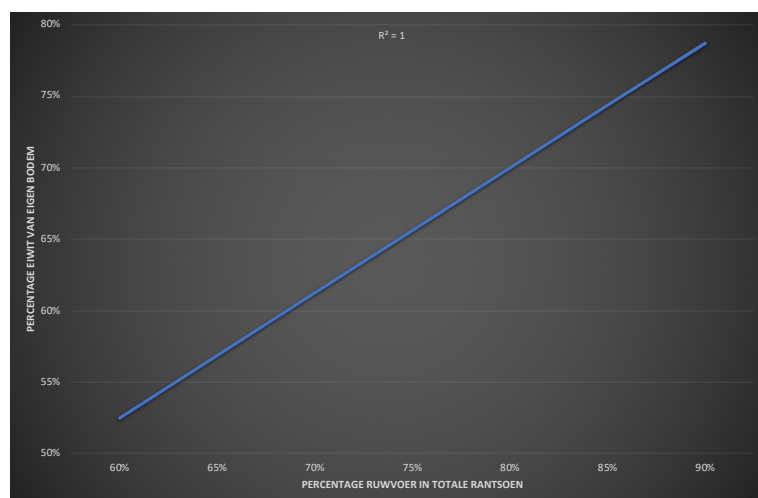
Resultaten ruwvoer-krachtvoer verhouding 65/35

Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				7
Kilogram droge stof gras per koe per dag				7,8
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,2
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4290
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				7722
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1404,00
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				416,00
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1820,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1380,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				19,71%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				56,88%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				1.940
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Tabel 13*Resultaten ruwvoer-krachtvoer verhouding 75/25*

<i>Resultaten melkkoeien</i>				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				15
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				5
Kilogram droge stof gras per koe per dag				9
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				6
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4950
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8910
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1620,00
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				480,00
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				2100,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1100,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				22,00%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				65,63%
Verskil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				752
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Ten opzichte van tabel 12 laat tabel 13 een hoger percentage eiwit van eigen bodem zien. Bovendien wordt de grens van 65% eiwit van eigen bodem gerealiseerd. Ook is te zien dat het voeroverschot kleiner is geworden. Verder is te zien dat het percentage ruwvoer en het percentage krachtvoer invloed heeft op meerdere resultaten. Het aantal kilogram droge stof uit ruwvoer is gestegen en het aantal kilogram droge stof uit krachtvoer is gedaald. Het aandeel ruw eiwit uit gras en snijmaïs is ook hoger in tabel 13. Er is minder gram eiwit per koe per dag nodig uit aanvullend krachtvoer of mengvoer, maar wel met een hoger percentage ruw eiwit per kilogram droge stof. De onderstaande grafiek toont de stijging van het percentage eiwit van eigen bodem per procent stijging van het percentage ruwvoer in het totale rantsoen (zie Grafiek 2, *relatie tussen percentage ruwvoer en percentage eiwit van eigen bodem*). Per procent stijging of daling van het percentage ruwvoer in het totale rantsoen stijgt of daalt het percentage eiwit van eigen bodem met 0,875% in deze situatie.

**Grafiek 2***Relatie tussen percentage ruwvoer en percentage eiwit van eigen bodem*

3.4.2 Gras-Snijmaïs verhouding

Bij het eerste fictieve bedrijf dat voor het bepalen van het effect van een verschillende gras-snijmaïs verhouding op het percentage eiwit van eigen bodem zal worden opgesteld zal worden gerekend met een gras-snijmaïs verhouding van 50/50 (zie Bijlage 12). De resultaten die hieruit voortkomen schetsen een beeld voor bedrijven waarbij de helft van het basisrantsoen uit snijmaïs bestaat. De resultaten zijn weergegeven in een tabel (zie Tabel 14, *resultaten gras-snijmaïs verhouding 50/50*).

Tabel 14

Resultaten gras-snijmaïs verhouding 50/50

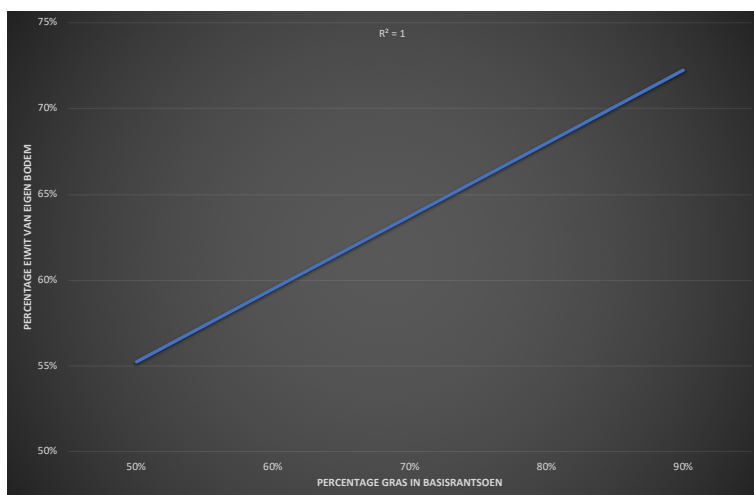
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				6,8
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				6,8
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				12.000
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1224,00
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				544,00
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1768,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1432,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				22,38%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				55,25%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				1.984
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Het tweede fictieve bedrijf (zie Bijlage 13) is ook weergegeven in een tabel (zie Tabel 15, *resultaten gras-snijmaïs verhouding 80/20*). Wanneer de twee situaties met elkaar vergeleken worden is te zien dat het percentage eiwit van eigen bodem hoger uitvalt bij het verhogen van het aandeel gras in het basisrantsoen. Ook is er in tabel 15 net als in tabel 14 sprake van een voeroverschot, maar dit voeroverschot is wel verkleind. Verder laten de resultaten zien de gras-snijmaïs verhouding een aantal factoren kan beïnvloeden. Het aantal kilogram droge stof uit gras is toegenomen en het aantal kilogram droge stof uit snijmaïs is afgenomen. De vereiste droge stof opbrengst is in beide situaties hetzelfde, maar de totale droge stof opbrengst per hectare valt lager uit bij een hoger aandeel gras in het basisrantsoen. De totale droge stof opbrengst wordt beïnvloed door de droge stof opbrengst per hectare van gras en snijmaïs. In deze situatie heeft gras een verschillende droge stof opbrengst per hectare dan snijmaïs. Het aantal grammen ruw eiwit per koe per dag uit gras is gestegen en het aantal grammen ruw eiwit per koe per dag uit snijmaïs is gedaald. De totaal geleverde grammen ruw eiwit per koe per dag is gestegen. Het aantal grammen ruw eiwit uit aanvullend krachtvoer of mengvoer is ook gedaald. Tot slot kan er in de tweede bedrijfssituatie krachtvoer worden gevoerd met een lager percentage eiwit per kilogram droge stof. Het benodigde percentage eiwit in aanvullend krachtvoer is met 6,38% gedaald.

Tabel 15*Resultaten gras-snijmaïs verhouding 80/20*

<i>Resultaten melkkoeien</i>				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				10,88
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				2,72
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				10.800
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1958,40
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				217,60
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				2176,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1024,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				16,00%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				68,00%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				784
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

De relatie tussen het percentage gras in het basisrantsoen en het percentage eiwit van eigen bodem wordt getoond in de onderstaande grafiek (zie Grafiek 3, *verband tussen percentage gras in basisrantsoen en percentage eiwit van eigen bodem*). Hierbij wordt het percentage gras aangevuld tot 100% met snijmaïs. Wanneer het percentage gras in het rantsoen een procent stijgt of daalt, stijgt of daalt het percentage eiwit van eigen bodem met 0,425% in deze situatie.

**Grafiek 3***Relatie tussen percentage gras in basisrantsoen en percentage eiwit van eigen bodem*

3.5 Ruw Eiwit in Totale Rantsoen

In deze paragraaf zal het effect van het percentage ruw eiwit in het totale rantsoen op het percentage eiwit van eigen bodem in kaart worden gebracht. In de eerste bedrijfssituatie wordt gerekend met een percentage ruw eiwit in het totale rantsoen van 16% (zie Bijlage 14). De resultaten die uit het model komen voor dit fictieve bedrijf zijn weergegeven in de onderstaande tabel (zie Tabel 16, *resultaten 16% ruw eiwit in totale rantsoen*).

Tabel 16

Resultaten 16% ruw eiwit in totale rantsoen

Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				1.584
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

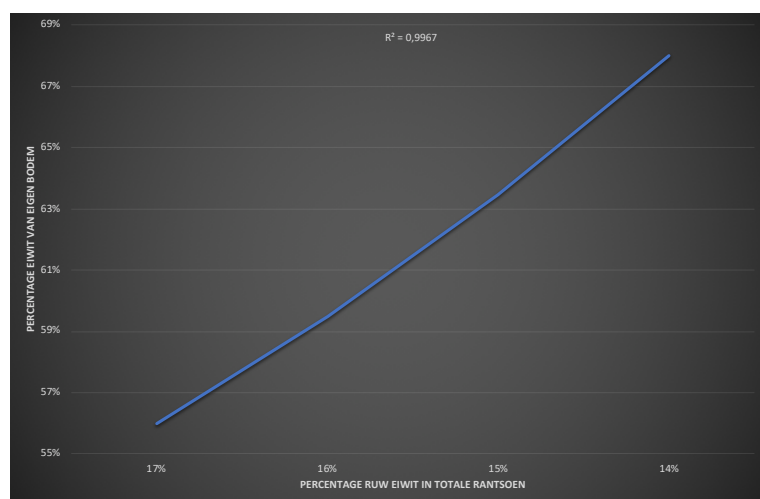
Tabel 16 laat zien dat het percentage eiwit van eigen bodem met deze ingevulde waarden en een ruw eiwit percentage van 16% in het totale rantsoen uitkomt op 59,5%. Er is sprake van een voeroverschot. Ter vergelijking is er een tweede fictieve bedrijfssituatie opgesteld (zie Bijlage 15). In deze situatie wordt gerekend met een percentage ruw eiwit van 14% in het totale rantsoen. De resultaten zijn weergegeven in de onderstaande tabel (zie Tabel 17, *resultaten 14% ruw eiwit in totale rantsoen*).

Wanneer tabel 16 en tabel 17 met elkaar worden vergeleken, is te zien dat een lager percentage ruw eiwit in het totale rantsoen resulteert in een hoger eiwitpercentage van eigen bodem. Een hoger percentage ruw eiwit in het totale rantsoen resulteert in een lager percentage eiwit van eigen bodem. Het voeroverschot in tabel 17 is identiek aan het voeroverschot in tabel 16. Verder is gebleken dat het percentage ruw eiwit in het totale rantsoen een aantal andere factoren kan beïnvloeden. Er is te zien dat bij de tweede bedrijfssituatie het aantal grammen ruw eiwit per koe per dag in het totale rantsoen lager is dan in de eerste bedrijfssituatie. Het aanbod aan eiwit uit gras en snijmaïs is hetzelfde gebleven, waardoor het aantal grammen eiwit per koe per dag uit aanvullend krachtvoer lager uitvalt. Het aantal kilogram droge stof uit krachtvoer blijft ongewijzigd. Het percentage ruw eiwit in aanvullend krachtvoer of mengvoer is gedaald van 20,25% naar 14%. Er kan in deze situatie krachtvoer worden gevoerd met een lager percentage eiwit per kilogram droge stof.

Tabel 17*Resultaten 14% ruw eiwit in totale rantsoen*

<i>Resultaten melkkoeien</i>				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				2800,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				896,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				14,00%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				68,00%
Verskil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				1.584
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

De relatie tussen het percentage ruw eiwit in het totale rantsoen en het percentage eiwit van eigen bodem is weergegeven in een grafiek (zie Grafiek 4, *relatie tussen percentage ruw eiwit in totale rantsoen en percentage eiwit van eigen bodem*). Per procent stijging of daling van het percentage ruw eiwit in het totale rantsoen stijgt of daalt het percentage eiwit van eigen bodem niet met een constante factor in deze situatie.

**Grafiek 4***Relatie tussen percentage ruw eiwit in totale rantsoen en percentage eiwit van eigen bodem*

Hoofdstuk 4 Discussie

In dit hoofdstuk is er kritisch reflectie gegeven op het uitgevoerde onderzoek. De doelstellingen die voor dit onderzoek zijn gesteld zijn als volgt:

- Het effect van verschillende factoren in het ruwvoerproces op het percentage eiwit van eigen bodem in kaart brengen voor melkveebedrijven in Oost Nederland.
- Meer melkveebedrijven zijn in staat om voor 2025 minimaal 65% eiwit van eigen land te halen.

4.1 Belangrijkste Resultaten

De belangrijkste resultaten per deelvraag zijn als volgt:

Deelvraag 1: Welk effect heeft de intensiteit van een melkveebedrijf op het percentage eiwit van eigen bodem?

Een verschillende intensiteit resulteert in een gelijkwaardig percentage eiwit van eigen bodem. Bij de extensieve bedrijfssituatie is sprake van een voeroverschot, terwijl bij de intensieve bedrijfssituatie een voertekort is ontstaan. Bij de intensieve bedrijfssituatie geldt daarom een gecorrigeerd percentage eiwit van eigen bodem. In dit geval valt het percentage eiwit van eigen bodem 44% lager uit dan bij de extensieve bedrijfssituatie.

Deelvraag 2: Welk effect heeft het aantal melkdagen per koe per jaar op het percentage eiwit van eigen bodem?

Een verschillend aantal melkdagen per koe per jaar resulteert in een gelijkwaardig percentage eiwit van eigen bodem. Bij een lager aantal melkdagen per koe per jaar is er wel sprake van een hoger overschot aan voer dan bij een hoger aantal melkdagen per koe per jaar in deze situatie. Een langere droogstandsperiode resulteert ook in een afname van het voeroverschot.

Deelvraag 3: Welk effect hebben droge stof opbrengst en droge stof opname van melkkoeien op het percentage eiwit van eigen bodem?

Een lagere droge stof opbrengst of een hogere droge stof opname bij de melkkoeien resulteren in een voertekort en in een gecorrigeerd percentage eiwit van eigen bodem. Het percentage eiwit van eigen bodem dat zonder voertekort kan worden behaald blijft in de bedrijfssituatie met een hogere droge stof opbrengst of een lagere droge stof opname bij de melkkoeien gelijk.

Deelvraag 4: Wat is het effect van de ruwvoer-krachtvoer verhouding en de gras-snijmaïs verhouding op het percentage eiwit van eigen bodem?

Een hoger percentage ruwvoer ten opzichte van krachtvoer in het totale rantsoen resulteert in een hoger percentage eiwit van eigen bodem. Een lager percentage ruwvoer ten opzichte van krachtvoer in het totale rantsoen resulteert in een lager percentage eiwit van eigen bodem. Het voeroverschot is bij een hoger percentage ruwvoer kleiner.

Deelvraag 5: Welk effect heeft het ruw eiwit percentage in het totale rantsoen op het percentage eiwit van eigen bodem?

Een lager ruw eiwit percentage in het totale rantsoen resulteert in een hoger percentage eiwit van eigen bodem. Het voeroverschot blijft gelijk bij verandering van het percentage ruw eiwit in het totale rantsoen.

4.2 Reflectie

In deze paragraaf volgt een kritische kijk op de aanpak en de resultaten van het onderzoek.

4.2.1 Aanpak

Het onderzoek is in gang gezet met behulp van een opgesteld model. Dit model is zelfstandig opgesteld, maar had ook met behulp van een expert opgesteld kunnen worden. Dit zou een betrouwbaardere keuze zijn geweest, mits het een betrouwbare bron betreft. Het model schetst een globaal beeld over een situatie, mede doordat de verliezen er niet volledig in worden meegerekend. Met behulp van een globale schatting dient de opbrengst per hectare hierop aangepast te worden. Dit komt de betrouwbaarheid niet ten goede. Verder wordt het gecorrigeerde percentage eiwit van eigen bodem berekend op basis van het percentage voer dat het betreffende bedrijf tekortkomt. Er wordt vanuit gegaan dat het percentage voer dat een bedrijf tekortkomt gelijk is aan het percentage eiwit dat een bedrijf tekortkomt. Er wordt geen rekening gehouden met welk type voer dit is. Dit maakt het moeilijker om te spiegelen aan de praktijk. Verder is het model een handige tool voor melkveehouders om snel en makkelijk de huidige situatie in beeld te brengen en wat bepaalde aanpassingen voor gevolgen kunnen hebben voor het bedrijf.

De methode om de deelvragen te kunnen beantwoorden door twee fictieve bedrijven met elkaar te vergelijken is in principe een goede methode om de gevolgen van een verschillende waarde in kaart te brengen. In deze methode is telkens gebruik gemaakt van een lagere waarde en een hogere waarde. Deze waardes zijn bij elke deelvraag echter gebruikt terwijl er misschien nog wel lagere of hogere waardes mogelijk zijn. Bij de intensiteit is bijvoorbeeld een bedrijf van 15.000 kilogram melk per hectare vergeleken met een bedrijf van 25.000 kilogram melk per hectare, terwijl er wellicht ook bedrijven zijn met 30.000 kilogram melk per hectare. Bedrijven met een dergelijke omvang er ook baat bij hebben om bij het onderzoek betrokken te worden. Het feit dat voor beantwoording van iedere deelvraag telkens dezelfde waardes voor de verschillende factoren worden gebruikt schetst kan worden geïnterpreteerd als te eenzijdig. De ruwvoer-krachtvoer verhouding en gras-snijmaïs verhouding is bijvoorbeeld voor ieder opgesteld bedrijf hetzelfde, behalve bij de deelvragen waar deze factoren betrekking op hebben. De factoren voor droogstaande koeien en het jongvee zijn ook telkens hetzelfde. Voor deze factoren zouden ook extremen met elkaar kunnen worden vergeleken om de werkelijke invloed van deze factoren mee te nemen. Het is dan welk moeilijker om de invloed per individuele factor te kunnen bepalen, maar wanneer kritisch wordt gekeken kan in deze methode altijd gezegd worden dat een bepaald resultaat anders had kunnen zijn wanneer de andere factoren niet constant hetzelfde zouden zijn.

4.2.2 Resultaten

De literatuur richt zich met name op het voorkomen van verliezen. Bij de resultaten uit het onderzoek is duidelijk geworden dat een tekort aan voer kan resulteren in een gecorrigeerd percentage eiwit van eigen land dat lager uitvalt dan het potentieel haalbare percentage. Dit resultaat lijkt aan te sluiten bij het belang van het voorkomen van verliezen. Verder blijkt uit de literatuur dat een lager percentage ruw eiwit in het rantsoen kan zorgen voor een betere benutting van stikstof. De resultaten van het onderzoek laten zien dat een lager percentage ruw eiwit in het rantsoen kan resulteren in een hoger percentage eiwit van eigen bodem. Hier lijken de resultaten van het onderzoek wederom aan te sluiten bij de literatuur. Cijfermatig schetsen de resultaten een beeld dat niet relevant genoeg is voor de praktijk, omdat het enkel een resultaat is van de ingevulde bedrijfssituatie. Er kan wel gezegd worden dat een hoger ruw eiwit percentage in het totale rantsoen resulteert in een hoger eiwitpercentage, maar niet dat het resulteert in percentage van 68%. Dit is enkel het geval in deze betreffende situatie en geldt niet per definitie voor een percentage ruw eiwit van 14% in het totale rantsoen. Het effect van een factor of deze resulteert in een hoger of lager percentage eiwit van eigen bodem is daarentegen wel op een juiste manier aantoonbaar gemaakt, wat uiteindelijk ook aansluit bij het doel van het onderzoek.

Hoofdstuk 5 Conclusie

In dit hoofdstuk wordt de hoofdvraag beantwoord. De hoofdvraag wordt beantwoord door middel van het beantwoorden van de deelvragen. Met behulp van de resultaten die uit het onderzoek naar voren zijn gekomen worden de deelvragen beantwoord en worden er op basis van de conclusies aanbevelingen gedaan.

5.1 Conclusie

Het doel van dit onderzoek is om het effect van verschillende factoren in het ruwvoerproces op het percentage eiwit van eigen bodem in kaart te brengen en dat meer bedrijven in staat zijn om voor 2025 minimaal 65% eiwit van eigen bodem te halen. In dit onderzoek wordt het effect van verschillende factoren in het ruwvoerproces op het percentage eiwit van eigen bodem beschreven.

Deelvraag 1: *Welk effect heeft de intensiteit van een melkveebedrijf op het percentage eiwit van eigen bodem?*

Een verschillende intensiteit kan het percentage eiwit van eigen bodem alleen beïnvloeden wanneer er sprake is van een voertekort. Een lagere intensiteit zorgt bij een voertekort voor een hoger percentage eiwit van eigen bodem, maar niet hoger dan het potentieel haalbare percentage. Het potentieel haalbare percentage eiwit van eigen bodem blijft onveranderd. Wanneer er geen sprake is van een voertekort zorgt een lagere intensiteit alleen voor toename van het voeroverschot. Het aantal melkkoeien per hectare is bepalend in de mate van intensiteit.

Deelvraag 2: *Welk effect heeft het aantal melkdagen per koe per jaar op het percentage eiwit van eigen bodem?*

Een verschillend aantal melkdagen heeft alleen invloed op het percentage eiwit van eigen bodem wanneer er sprake is van een voertekort. In deze situatie kan het percentage eiwit van eigen bodem wel worden verhoogd of verlaagd door fluctuatie in het voertekort, maar niet hoger dan het potentieel haalbare percentage. Wanneer er geen sprake is van een voertekort geldt dit echter niet, dan wordt alleen het voeroverschot vergroot.

Deelvraag 3: *Welk effect hebben droge stof opbrengst en droge stof opname van melkkoeien op het percentage eiwit van eigen bodem?*

Een verschillende droge stof opbrengst en een verschillende droge stof opname van melkkoeien hebben alleen effect op het gecorrigeerde percentage eiwit van eigen bodem, wanneer er sprake is van een voertekort. Wanneer er geen sprake is van een voertekort blijft het potentiële percentage eiwit van eigen bodem onveranderd. Het enige resultaat dat dan kan worden behaald is het verhogen van het voeroverschot.

Deelvraag 4: *Wat is het effect van de ruwvoer-krachtvoer verhouding en de gras-snijmaïs verhouding op het percentage eiwit van eigen bodem?*

Een verschillende ruwvoer-krachtvoer verhouding en een verschillende gras-snijmaïs verhouding kunnen het percentage eiwit van eigen bodem verhogen, maar ook kan verlagen. Per procent stijging of daling van het percentage ruwvoer in het totale rantsoen neemt het eiwitpercentage van eigen bodem toe of af met 0,875%. Voor de gras-snijmaïs verhouding in het basisrantsoen geldt hetzelfde. Per procent stijging of daling van het percentage gras in het basisrantsoen neemt het eiwitpercentage van eigen bodem toe of af met 0,425%. Hierbij geldt dat het ruwvoer wordt aangevuld tot een totaal van 100% in het totale rantsoen met krachtvoer of mengvoer. Bij het gras geldt dat het wordt aangevuld tot een totaal van 100% in het basisrantsoen met snijmaïs. De procentuele stijging of daling geldt enkel voor de gebruikte combinatie van factoren in dit onderzoek. Bij gebruik van een andere bedrijfsopzet kan een ander cijfermatig resultaat worden verwacht.

Deelvraag 5: Welk effect heeft het ruw eiwit percentage in het totale rantsoen op het percentage eiwit van eigen bodem?

Het verhogen of verlagen van het percentage ruw eiwit in het totale rantsoen kan het percentage eiwit van eigen bodem verlagen of verhogen. Bovendien blijft het verschil tussen de vereiste droge stof opbrengst en de gerealiseerde droge stof opbrengst gelijk. Per procent stijging van het percentage ruw eiwit in het totale rantsoen neemt het percentage eiwit van eigen bodem niet toe met een constante waarde. Het aanvullend krachtvoer of mengvoer heeft een lager percentage ruw eiwit per kilogram droge stof bij een lager percentage ruw eiwit in het totale rantsoen.

Antwoord op de hoofdvraag: Wat is het effect van verschillende factoren in het ruwvoerproces op het percentage eiwit van eigen bodem voor melkveebedrijven in Oost Nederland?

Een verschillende intensiteit, een verschillend aantal melkdagen per koe per jaar, een verschillende droge stof opbrengst en een verschillende droge stof opname bij de melkkoeien kunnen alleen een negatief effect hebben op het percentage eiwit van eigen bodem. Deze factoren kunnen zorgen voor een voertekort dat resulteert in een gecorrigeerd percentage eiwit van eigen bodem dat lager uitvalt dan het potentieel haalbare percentage. Wanneer er sprake is van een voeroverschot kunnen deze factoren enkel zorgen voor het vergroten of verkleinen van dit overschot. Het percentage eiwit van eigen bodem blijft dan onveranderd. Een verschillende ruwvoer-krachtvoer verhouding in het totale rantsoen, een verschillende gras-snijmaïs verhouding in het basisrantsoen en een verschillend percentage ruw eiwit in het totale rantsoen kunnen zowel een positief als een negatief effect hebben op het percentage eiwit van eigen bodem. Een hoger aandeel ruwvoer in het totale rantsoen of een hoger aandeel gras in het basisrantsoen resulteert in een hoger percentage eiwit van eigen bodem. Andersom zorgt een hoger percentage krachtvoer of een hoger percentage snijmaïs voor een lager percentage eiwit van eigen bodem. In combinatie met de droge stof opbrengst kan een hoger of lager aandeel van een component in het rantsoen ook resulteren in een voertekort. Het verlagen van het percentage ruw eiwit in het totale rantsoen zorgt voor een hoger percentage eiwit van eigen bodem.

5.2 Aanbevelingen

Het is raadzaam voor melkveehouders die het percentage eiwit van eigen bodem willen verhogen om eerst de huidige situatie in kaart te brengen en vervolgens de oorzaak van het lagere percentage eiwit van eigen bodem in kaart te brengen. Als de oorzaak een voertekort is zal de oplossing liggen in het verlagen van dit tekort door middel van het verlagen van de intensiteit, het verlagen van het aantal melkdagen per koe per jaar, het verhogen van de droge stof opbrengst of het verlagen van de droge stof opname uit ruwvoer. Aankoop van voer binnen een straal van 20 kilometer vanaf het bedrijf kan ook een optie zijn om het voertekort te verlagen. Als een voertekort niet de oorzaak is zal de oplossing liggen in het verhogen van het percentage eiwit van eigen bodem door middel van een hoger aandeel ruwvoer in het totale rantsoen, een hoger aandeel gras in het basisrantsoen of het verlagen van het ruw eiwit percentage in het totale rantsoen.

Voor een volgend onderzoek is het aan te raden om een gemiddeld bedrijf met een lage intensiteit, een gemiddeld bedrijf met een gemiddelde intensiteit en een gemiddeld bedrijf met een hoge intensiteit met elkaar te vergelijken waarin ook de andere factoren van elkaar verschillen. Zo is er meer variatie in factoren. Ook is het raadzaam om een aantal opties aan te rijken voor de aankoop van voer. Met een eiwitrijk product kan er met hetzelfde voertekort in kilogram droge stof immers alsnog een hoger gecorrigeerd percentage eiwit van eigen bodem worden gerealiseerd.

Bibliografie

- Aarts, H., Daatselaar, C., & Holshof, G. (2005). *Rapport 102: Bemesting en opbrengst van productiegrasland in Nederland*. Wageningen: Plant Research International Wageningen UR. Opgeroepen op december 4, 2019, van <https://edepot.wur.nl/20296>
- Adviescomissie Grondgebondenheid. (2018). *Grondgebondenheid als basis voor een toekomstbestendige melkveehouderij*. Nijkerk. Opgeroepen op december 4, 2019, van <https://edepot.wur.nl/446638>
- Booij, A. (2013, 1 maart). De grasmat oppeppen. *Veeteelt: Magazine van het Koninklijk Nederlands Rundvee Syndicaat NRS*, 32-33. Opgeroepen op oktober 28, 2019, van <https://edepot.wur.nl/252975>
- Booij, A. (2019, 2 februari). Kan eiwit in het rantsoen omlaag zonder productieverlies? *Veeteelt: Magazine van het Koninklijk Nederlands Rundvee Syndicaat NRS*, 20-25. Opgeroepen op oktober 29, 2019, van <https://edepot.wur.nl/471370>
- Cai, A., Xu, M., Wang, B., Zhang, W., Liang, G., Hou, E., & Luo, Y. (2019). Manure acts as a better fertilizer for increasing crop yields than synthetic fertilizer does by improving soil fertility. *Soil and Tillage Research*, 189, pp. 168-175. Opgeroepen op december 4, 2019, van <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.12.022>
- Cameron, K., Di, H., & Moir, J. (2013). Nitrogen losses from the soil/plant system: a review. *Annals of Applied Biology*, 162(2), pp. 145-173. Opgeroepen op december 6, 2019, van <https://doi.org/10.1111/aab.12014>
- CBS. (2017, 2 mei). Grotere melkveebedrijven en meer melk. Opgeroepen op oktober 23, 2019, van Centraal Bureau voor de Statistiek: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2017/18/grotere-melkveebedrijven-en-meer-melk>
- de Boer, H., van Eekeren, N., & Deru, J. (2010). *Rapport 413: Effecten van een diepere en dichtere beworteling van gras op de N- en P- opname*. Wageningen: Wageningen UR Livestock Research. Opgeroepen op december 10, 2019, van <https://edepot.wur.nl/157941>
- Dijkstra, J., Reynolds, C., Kebreab, E., Bannink, A., Ellis, J., France, J., & van Vuuren, A. (2013). Challenges in ruminant nutrition: towards minimal nitrogen losses in cattle. *Energie and protein metabolism and nutrition in sustainable animal production*, 134, pp. 47-58. Wageningen: Wageningen Academic Publishers. Opgeroepen op december 10, 2019, van https://doi.org/10.3920/978-90-8686-781-3_3
- Feenstra, J. (2015, september). Weg met dat onkruid. *Veeteelt Gras Extra*, 40-41. Opgeroepen op november 29, 2019, van <https://edepot.wur.nl/355923>

- Haanraads, K. (2019). Boerenbloed, melkquota, megastallen en het verdwenen idyllische platteland. *Water Governance*(1), 81-82. Opgeroepen op december 4, 2019, van <https://edepot.wur.nl/474204>
- Hanegraaf, M., de Visser, M., van Dooren, H. J., Durksz, D., de Haan, M., Kok, I., . . . van der Weijden, L. (2004). *PraktijkRapport Rundvee 50: Naar een betere bodemkwaliteit op zandgrond*. Lelystad: Animal Science Group. Opgeroepen op december 10, 2019, van <https://edepot.wur.nl/33052>
- Harty, M., Forrestal, P., Watson, C., McGeough, K., Carolan, R., Elliot, C., . . . Lanigan, G. (2016). Reducing nitrous oxide emissions by changing N fertilizer use from calcium ammonium nitrate (CAN) to urea based formulations. *Science of The Total Environment* , 563, pp. 576-586. Opgeroepen op december 10, 2019, van <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.120>
- Hilhorst, G. (2014, 27 november). Benut de bodem voor meer voer van eigen land. Opgeroepen op december 10, 2019, van Verantwoorde Veehouderij: <https://www.verantwoordeveehouderij.nl/show/Benut-de-bodem-voor-meer-voer-van-eigen-land.htm>
- Hilhorst, G. (2019, mei 8). Eiwit van eigen land start met het goed benutten van gras. Opgeroepen op december 11, 2019, van Verantwoorde Veehouderij: <https://www.verantwoordeveehouderij.nl/show/Eiwit-van-eigen-land-start-met-het-goed-benutten-van-gras.htm>
- Koehler, B., Diepolder, M., Ostertag, J., Thurner, S., & Spiekers, H. (2013). Dry matter losses of grass, lucerne and maize silages in bunker silos. *Agricultural and Food Science*, 22(1), pp. 145-150. Opgeroepen op december 11, 2019, van <https://doi.org/10.23986/afsci.6715>
- Koopmans, C., Zanen, M., & ter Berg, C. (2015). Rapport 015-013 LbP: *Bodemscan Zand- en Dalgronden*. Driebergen: Louis Bolk Instituut. Opgeroepen op december 11, 2019, van <http://www.louisbolk.org/downloads/2986.pdf>
- Krebbers, H. (2009, mei). Warme kuil kost geld. *Veehouderij Techniek*, 22-24. Opgeroepen op december 10, 2019, van <https://edepot.wur.nl/7293>
- Melkveemagazine. (2013, mei). Inkuilen: het moet snel én het moet goed. *Melkveemagazine*, 12-13. Opgeroepen op december 20, 2019, van <https://edepot.wur.nl/260006>
- Nieuwe Oogst. (2015, 5 januari). Voerfirma maakt rantsoen vaak te complex. Opgeroepen op december 12, 2019, van Nieuwe Oogst: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2015/01/05/voerfirma-maakt-rantsoen-vaak-te-complex>

- Powerline. (2014). Gewarde blokkenproef Barneveld. Opgeroepen op oktober 28, 2019, van Powerline Meststoffen:
<https://www.powerlinemeststoffen.nl/getattachment/2da1f096-c07b-4dfb-8570-42923e931807/Proefresultaten-grasland-Barneveld-2010-2014.aspx?dcmslastmod=20141216084008097>
- PPP Agro Advies. (2018, 3 januari). Benut het eiwit van eigen land. Opgeroepen op oktober 29, 2019, van PPP Agro Advies: <https://ppp-agro.nl/actueel/benut-het-eiwit-van-eigen-land/>
- Rommelink, G., van Middelkoop, J., Ouweltjes, W., & Wemmenhove, H. (2018). *Handboek 37: Handboek Melkveehouderij*. Wageningen: Wageningen Livestock Research. Opgeroepen op oktober 28, 2019, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/458502>
- Riemersma, P. (2017). Keuze meststof bepaalt eiwitkwaliteit en mineralenopname. *Melkvee*, 34-35. Opgeroepen op oktober 28, 2019, van https://www.iperen.com/wp-content/uploads/2017/03/034_MV02-Topkuil-bemesting-06.pdf
- Spek, W., Bannink, A., & Dijkstra, J. (2009). Kengetal ureumgehalte beter benutten. *Veeteelt: Magazine van het Koninklijk Nederlands Rundvee Syndicaat NRS*, 28-29. Opgeroepen op oktober 29, 2019, van <https://edepot.wur.nl/10285>
- Stevens, R. (2018). Minimaal 65% eigen eiwit, hoe doe je dat?. Opgeroepen op oktober 24, 2019, van <https://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Achtergrond/2018/5/Minimaal-65-eigen-eiwit-hoe-doe-je-dat-289166E/>
- Swensson, C., & Frank, B. (2002, juli 1). Relationship between content of crude protein in rations for dairy cows and milk yield, concentration of urea in milk and ammonia emissions. *Journal of Dairy Science*, 85(7), pp. 1829-1838. Opgeroepen op december 4, 2019, van [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74257-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74257-4)
- 't Hart, C., Hoogeveen, H., Noud, J., Kropff, M., & van Rijsingen, J. (2011). *Topsector Agro & Food: 'Agro & Food: De Nederlandse groeidiament'*. Den Haag: Topteam Agro & Food. Opgeroepen op oktober 29, 2019, van <https://edepot.wur.nl/171842>
- van der Stok, T. (2011, april). Spuiten vaak rendabel. *Grondig*, 48-49. Opgeroepen op november 2, 2019, van <https://edepot.wur.nl/174197>
- van Eekeren, N., Deru, J., Hoekstra, N., & de Wit, J. (2018). *Rapport 2018-002 LbD: Organische stofmanagement op melkveebedrijven*. Bunnik: Louis Bolk Instituut. Opgeroepen op oktober 29, 2019, van <https://edepot.wur.nl/442644>

- Van Iperen B.V. (2019, februari). Info eiwitkwaliteit en sporenelementen [Powerpoint].
Opgeroepen op oktober 17, 2019, van
[file:///Users/jasperstoeten/Downloads/Info%20eiwitkwaliteit%20en%20sporenelementen%20Febr.2019%20\(2\).pdf](file:///Users/jasperstoeten/Downloads/Info%20eiwitkwaliteit%20en%20sporenelementen%20Febr.2019%20(2).pdf)
- van Schooten, H., & Dirksen, H. (2013). *Metten van voerefficiëntie voor betere benutting eigen ruwvoer*. Wageningen: Wageningen UR Livestock Research. Opgeroepen op december 7, 2019, van <http://edepot.wur.nl/425784>
- van Schooten, H., & Philipsen, B. (2010). *Rapport 403: Effect van inkuilmanagement op emissie van broeikasgassen op bedrijfsniveau*. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research. Opgeroepen op december 7, 2019, van <https://edepot.wur.nl/167172>
- Veeteelt: Magazine van het Koninklijk Nederlands Rundveesyndicaat NRS. (2015). Sturen op klei-humuscomplex, pH en fosfaatvoorraad. *Veeteelt Gras Extra*, 28-29. Opgeroepen op november 18, 2019, van <https://edepot.wur.nl/355919>
- Yara. (z.j.). De waarde van gras. Opgeroepen op oktober 15, 2019, van Yara Nederland: <https://www.yara.nl/gewasvoeding/pure-nutrient/info-09-grasland/de-waarde-van-gras/>

Bijlage 1 Model Basis

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				0
Kilogram melk per koe per jaar				0
Melkdagen per koe				0
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				0
Percentage Ruwvoer				0,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				0,00%
Percentage gras in basisrantsoen				0,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				0,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				0
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				0
Percentage ruw eiwit in gras				0,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				0,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				0,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				#####
Melkproductie per koe per dag				#####
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				0
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				0
Kilogram droge stof gras per koe per dag				0
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				0
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				0
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				#####
Droge stof opbrengst per hectare totaal				0
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				0,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				0,00
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				0,00
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				0,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				0,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				#####
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				#####
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				#####
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				#####

Bijlage 2 Fictief Bedrijf – Extensief

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				15.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				350
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				10.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				14.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,4
Melkproductie per koe per dag				31,43
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4760
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				6664
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				3.429
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,14
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				99,75

Gegevens jongvee				
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien				60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)				5,1
Percentage Ruwvoer				90%
Percentage Krachtvoer				10%
Percentage gras in basisrantsoen				95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				5%
Resultaten jongvee				
Jongvee per hectare				0,84
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag				4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag				0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag				4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag				0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar				1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				1407,294

Bijlage 3 Fictief Bedrijf – Intensief

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				25.000
Kilogram melk per koe per jaar				8.000
Melkdagen per koe				350
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				10.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				14.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				3,1
Melkproductie per koe per dag				22,86
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4760
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				14756
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				-6.493
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				15,50%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,31
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				220,875

Gegevens jongvee				
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien				60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)				5,1
Percentage Ruwvoer				90%
Percentage Krachtvoer				10%
Percentage gras in basisrantsoen				95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				5%
Resultaten jongvee				
Jongvee per hectare				1,86
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag				4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag				0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag				4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag				0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar				1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				3116,151

Bijlage 4 Fictief Bedrijf – Hoog aantal melkdagen

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				370
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				10.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				14.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				29,73
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				5032
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				9057,6
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				605
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

Gegevens jongvee					
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien					60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)					5,1
Percentage Ruwvoer					90%
Percentage Krachtvoer					10%
Percentage gras in basisrantsoen					95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen					5%
Resultaten jongvee					
Jongvee per hectare					1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag					4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag					0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag					4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag					0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar					1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar					1809,378

Bijlage 5 Fictief Bedrijf – Laag aantal melkdagen

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				10.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				14.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				1.584
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

Gegevens jongvee				
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien				60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)				5,1
Percentage Ruwvoer				90%
Percentage Krachtvoer				10%
Percentage gras in basisrantsoen				95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				5%
Resultaten jongvee				
Jongvee per hectare				1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag				4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag				0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag				4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag				0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar				1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				1809,378

Bijlage 6 Fictief Bedrijf – Lagere droge stof opbrengst per hectare

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				7.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				10.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				8.200
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				-1.816
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				37,02%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

Gegevens jongvee				
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien				60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)				5,1
Percentage Ruwvoer				90%
Percentage Krachtvoer				10%
Percentage gras in basisrantsoen				95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				5%
Resultaten jongvee				
Jongvee per hectare				1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag				4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag				0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag				4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag				0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar				1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				1809,378

Bijlage 7 Fictief Bedrijf – Hogere droge stof opbrengst per hectare

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				11.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				15.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				12.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				2.584
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

<i>Gegevens jongvee</i>			
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien			60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)			5,1
Percentage Ruwvoer			90%
Percentage Krachtvoer			10%
Percentage gras in basisrantsoen			95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen			5%
<i>Resultaten jongvee</i>			
Jongvee per hectare			1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag			4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag			0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag			4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag			0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar			1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar			1809,378

Bijlage 8 Fictief Bedrijf – Lagere droge stof opname melkkoeien

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				17
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				8.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				12.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				11,56
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof gras per koe per dag				6,936
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				4,624
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				3814,8
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				6866,64
Droge stof opbrengst per hectare totaal				9.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				2720,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1248,48
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				369,92
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1618,40
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1101,60
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				796
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koelen t.o.v. melkkoelen				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koelen per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

Gegevens jongvee				
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien				60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)				5,1
Percentage Ruwvoer				90%
Percentage Krachtvoer				10%
Percentage gras in basisrantsoen				95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				5%
Resultaten jongvee				
Jongvee per hectare				1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag				4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag				0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag				4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag				0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar				1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				1809,378

Bijlage 9 Fictief Bedrijf – Hogere droge stof opname melkkoeien

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				23
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				8.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				12.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koelen per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				15,64
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				7,36
Kilogram droge stof gras per koe per dag				9,384
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				6,256
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				5161,2
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				9290,16
Droge stof opbrengst per hectare totaal				9.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3680,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1689,12
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				500,48
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				2189,60
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1490,40
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				-1.628
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				41,98%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

<i>Gegevens jongvee</i>					
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien				60%	
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)				5,1	
Percentage Ruwvoer				90%	
Percentage Krachtvoer				10%	
Percentage gras in basisrantsoen				95%	
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				5%	
<i>Resultaten jongvee</i>					
Jongvee per hectare				1,08	
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag				4,59	
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag				0,51	
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag				4,3605	
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag				0,2295	
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar				1675,35	
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				1809,378	

Bijlage 10 Fictief Bedrijf – Ruwvoer-Krachtvoer verhouding 65/35

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				65,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				35,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				10.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				14.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				7
Kilogram droge stof gras per koe per dag				7,8
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,2
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4290
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				7722
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1404,00
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				416,00
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1820,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1380,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				19,71%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				56,88%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				1.940
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

Gegevens jongvee				
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien				60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)				5,1
Percentage Ruwvoer				90%
Percentage Krachtvoer				10%
Percentage gras in basisrantsoen				95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				5%
Resultaten jongvee				
Jongvee per hectare				1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag				4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag				0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag				4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag				0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar				1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				1809,378

Bijlage 11 Fictief Bedrijf – Ruwvoer-Krachtvoer verhouding 75/25

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				75,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				25,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				10.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				14.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				15
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				5
Kilogram droge stof gras per koe per dag				9
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				6
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4950
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8910
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1620,00
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				480,00
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				2100,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1100,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				22,00%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				65,63%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				752
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

Gegevens jongvee			
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien			60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)			5,1
Percentage Ruwvoer			90%
Percentage Krachtvoer			10%
Percentage gras in basisrantsoen			95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen			5%
Resultaten jongvee			
Jongvee per hectare			1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag			4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag			0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag			4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag			0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar			1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar			1809,378

Bijlage 12 Fictief Bedrijf – Gras-Snijmaïs verhouding 50/50

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				50,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				50,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				10.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				14.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				6,8
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				6,8
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				12.000
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1224,00
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				544,00
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1768,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1432,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				22,38%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				55,25%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				1.984
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

Gegevens jongvee				
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien				60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)				5,1
Percentage Ruwvoer				90%
Percentage Krachtvoer				10%
Percentage gras in basisrantsoen				95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				5%
Resultaten jongvee				
Jongvee per hectare				1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag				4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag				0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag				4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag				0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar				1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				1809,378

Bijlage 13 Fictief Bedrijf Gras-Snijmaïs verhouding 80/20

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				80,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				20,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				10.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				14.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				10,88
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				2,72
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				10.800
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1958,40
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				217,60
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				2176,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1024,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				16,00%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				68,00%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				784
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

Gegevens jongvee				
Percentage jongvee t.o.v. melkkoelen				60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)				5,1
Percentage Ruwvoer				90%
Percentage Krachtvoer				10%
Percentage gras in basisrantsoen				95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				5%
Resultaten jongvee				
Jongvee per hectare				1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag				4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag				0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag				4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag				0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar				1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				1809,378

Bijlage 14 Fictief Bedrijf – 16% Ruw Eiwit in totale rantsoen

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				10.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				14.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				16,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				3200,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				1296,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				20,25%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				59,50%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				1.584
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koelen t.o.v. melkkoelen				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koelen per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

Gegevens jongvee			
Percentage jongvee t.o.v. melkkoelen			60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)			5,1
Percentage Ruwvoer			90%
Percentage Krachtvoer			10%
Percentage gras in basisrantsoen			95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen			5%
Resultaten jongvee			
Jongvee per hectare			1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag			4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag			0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag			4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag			0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar			1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar			1809,378

Bijlage 15 Fictief Bedrijf – 14% Ruw Eiwit in totale rantsoen

Gegevens melkkoeien				
Kilogram melk per hectare				20.000
Kilogram melk per koe per jaar				11.000
Melkdagen per koe				330
Gemiddelde droge stofopname per koe per dag (kilogram)				20
Percentage Ruwvoer				68,00%
Percentage Mengvoer/Krachtvoer				32,00%
Percentage gras in basisrantsoen				60,00%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				40,00%
Droge stof opbrengst gras per hectare				10.000
Droge stof opbrengst snijmaïs per hectare				14.000
Percentage ruw eiwit in gras				18,00%
Percentage ruw eiwit in snijmaïs				8,00%
Percentage ruw eiwit in totale rantsoen				14,00%
Resultaten melkkoeien				
Koeien per hectare				1,8
Melkproductie per koe per dag				33,33
Kilogram droge stof uit ruwvoer per koe per dag				13,6
Kilogram droge stof uit krachtvoer per koe per dag				6,4
Kilogram droge stof gras per koe per dag				8,16
Kilogram droge stof snijmaïs per koe per dag				5,44
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per koe per jaar				4488
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				8078,4
Droge stof opbrengst per hectare totaal				11.600
Gram ruw eiwit in totale rantsoen per koe per dag				2800,00
Gram ruw eiwit uit gras in rantsoen per koe per dag				1468,80
Gram ruw eiwit uit snijmaïs in rantsoen per koe per dag				435,20
Totaal geleverde grammen ruw eiwit in rantsoen per koe per dag				1904,00
Benodigde grammen ruw eiwit uit aanvulling mengvoer/krachtvoer				896,00
Percentage ruw eiwit in aanvulling mengvoer/krachtvoer				14,00%
Percentage ruw eiwit van eigen bodem				68,00%
Verschil vereiste droge stofopbrengst / gerealiseerde droge stofopbrengst				1.584
Gecorrigeerd percentage ruw eiwit van eigen bodem				0,00%

Gegevens droogstaand vee				
Percentage droogstaande koeien t.o.v. melkkoeien				10%
Gemiddelde droge stofopname per droogstaandekoe per dag (kilogram)				15
Percentage Ruwvoer				95%
Percentage Krachtvoer				5%
Percentage gras in basisrantsoen				90%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				10%
Dagen droogstaand				50
Resultaten droogstaand vee				
Droogstaande koeien per hectare				0,18
Kilogram droge stof uit ruwvoer per droogstaande koe per dag				14,25
Kilogram droge stof uit krachtvoer per droogstaande koe per dag				0,75
Kilogram droge stof gras per droogstaande koe per dag				12,825
Kilogram droge stof snijmaïs per droogstaande koe per dag				1,425
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per droogstaande koe per jaar				712,5
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				128,25

<i>Gegevens jongvee</i>				
Percentage jongvee t.o.v. melkkoeien				60%
Gemiddelde droge stofopname per pink/kalf per dag (kilogram)				5,1
Percentage Ruwvoer				90%
Percentage Krachtvoer				10%
Percentage gras in basisrantsoen				95%
Percentage snijmaïs in basisrantsoen				5%
<i>Resultaten jongvee</i>				
Jongvee per hectare				1,08
Kilogram droge stof uit ruwvoer per pink/kalf per dag				4,59
Kilogram droge stof uit krachtvoer per pink/kalf per dag				0,51
Kilogram droge stof gras per pink/kalf per dag				4,3605
Kilogram droge stof snijmaïs per pink/kalf per dag				0,2295
Kilogram droge stof uit ruwvoer nodig per pink/kalf per jaar				1675,35
Vereiste droge stof opbrengst per hectare per jaar				1809,378

Checklist Schriftelijk Rapporteren



Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Jasper Stoeten
Klas: 4DV

*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief *
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons' *
- ☐ Is doelgroepgericht*
- ☐ Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat*
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

5. De titelpagina/het titelblad

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

6. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

7. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk/gestructureerd
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

8. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Vermeldt het doel*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- ☐ 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 verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen*

15. De bijlagen

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven

Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerwerkstuk in repository

Je staat op het punt je afstudeerwerkstuk in te leveren. Je hebt daarbij misschien wel dankbaar gebruik gemaakt van afstudeerwerkstukken van je voorgangers. Ook jouw afstudeerwerkstuk kan van belang zijn voor volgende afstudeerders of misschien wel voor jouw (inter)nationale vakgebied. Daarom willen we jouw product opnemen in een databank die full tekst toegang biedt aan derden. Daarvoor hebben we wel jouw toestemming als auteur nodig.

Let op!

Gezien bovenstaande is elk afstudeerwerkstuk in principe openbaar. Tenzij er zwaarwegende argumenten voor geheimhouding zijn.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere heeft een digitale kennisbank (repository) waarin Aeres Hogeschool Dronten en Almere afstudeerwerkstukken die door studenten in het kader van hun studie aan de Hogeschool hebben geschreven, toegankelijk worden gemaakt voor derden. Hierdoor wordt het proces van creatie, verwerving en deling van kennis binnen het onderwijs mogelijk gemaakt en ondersteund.

De in de kennisbank opgenomen afstudeerwerkstukken zullen gedurende minimaal zeven jaar in de kennisbank worden opgenomen en toegankelijk worden gemaakt voor potentiële gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere. Om opname en beschikbaarstelling mogelijk te maken dient dit Toestemmingsformulier.

Door opname en beschikbaarstelling in de digitale kennisbank wordt het auteursrecht niet overgedragen. Daarom kan de student zijn of haar toestemming tot het beschikbaar stellen van zijn afstudeerwerkstuk intrekken.

Rechten en plichten student

De student verleent aan Aeres Hogeschool Dronten en Almere kosteloos de niet-exclusieve toestemming om zijn afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en om dit afstudeerwerkstuk beschikbaar te stellen aan gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere. Hierdoor mogen gebruikers het afstudeerwerkstuk geheel of gedeeltelijk kopiëren en bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Afstudeerwerkstukken die als vertrouwelijk moeten worden beschouwd, worden niet opgenomen in de repository.

De toestemming om het afstudeerwerkstuk aan derden beschikbaar te stellen, gaat in per onderstaande datum.

De student geeft Aeres Hogeschool Dronten en Almere het recht de toegankelijkheid van het afstudeerwerkstuk te wijzigen en te beperken indien daar zwaarwegende redenen voor bestaan.

De student verklaart dat de stage-biedende organisatie dan wel de opdrachtgever van het afstudeerwerkstuk geen bezwaar heeft tegen opname en beschikbaarstelling van het afstudeerwerkstuk in de repository.

Verder verklaart de student dat toestemming is verkregen van de rechthebbende van materiaal dat de student niet zelf gemaakt heeft om dit materiaal als onderdeel van het afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en aan derden binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere beschikbaar te stellen.

De student geeft Aeres Hogeschool Dronten en Almere het recht het afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en ter beschikking te stellen voor een periode van minimaal zeven jaar.

Rechten en plichten Hogeschool

De door de student verleende niet-exclusieve toestemming geeft Aeres Hogeschool Dronten en Almere het recht het afstudeerwerkstuk aan gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere beschikbaar te stellen.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere mag verder het afstudeerwerkstuk voor gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere vrij toegankelijk maken voor een gebruiker van de digitale kennisbank en mag deze gebruiker toestemming geven om het afstudeerwerkstuk te kopiëren en te bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere zal ervoor zorgen dat vermeld wordt wie de schrijver is van het afstudeerwerkstuk waarbij zij tevens aangeeft dat bij gebruik van het afstudeerwerkstuk de herkomst hiervan duidelijk vermeld moet worden. Aeres Hogeschool Dronten en Almere zal duidelijk maken dat voor ieder commercieel gebruik van het afstudeerwerkstuk toestemming van de student nodig is.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere heeft het recht de toegankelijkheid van het afstudeerwerkstuk te wijzigen en te beperken indien daar zwaarwegende redenen voor bestaan.

Rechten en plichten gebruiker

Door dit Toestemmingsformulier mag een gebruiker van de digitale kennisbank het afstudeerwerkstuk geheel of gedeeltelijk kopiëren en/of geheel of gedeeltelijk bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Toestemming:

Ik: Jasper Stoeten

☒ geef toestemming voor opname van mijn afstudeerwerkstuk in repository

☐ geef geen toestemming voor opname in repository. In dit geval wordt alleen intern gearchiveerd voor accreditatie doeleinden

Datum: 3 maart 2020

Opleiding: Dier- en Veehouderij

Major: -

Meer informatie over het auteursrecht is te lezen op <https://auteursrechten.nl/>