



65 PROCENT EIWIT VAN EIGEN BODEM

Afstudeeronderzoek

Jan Vos

Dier- en veehouderij
Lunteren, Voorjaar 2019

In samenwerking met:
Coöp De Valk Wekerom te Lunteren
Aeres Hogeschool te Dronten

65 procent eiwit van eigen bodem

Vooronderzoek afstudeerwerkstuk

Welke factoren hebben invloed op de productie van eiwit van eigen bodem, met het oog op de wetgeving rondom grondgebondenheid voor de melkveehouderij? De doelstelling is om in 2025 minimaal 65 procent eiwit van eigen land of in de regio aan te kopen. Het doel is de kringloop in de agrarische sector steeds meer gesloten te krijgen.

Gegevens stagebegeleider

Stagebegeleider: G. Kampert
Naam bedrijf: Coöp. De Valk Wekerom
Straat: Hoge Valkseweg 58
Postcode en woonplaats: 6741 GN Lunteren
Email adres: gkampert@dvw.nl
Telefoon: 0318-461 141

Gegevens onderwijsinstelling

Stagedocent: Teus van den Bout
Naam onderwijsinstelling: Aeres Hogeschool
Straat: De Drieslag 4
Postcode en woonplaats: 8251 JZ Dronten
Mail adres: t.van.den.bout@aeres.nl
Telefoon: +31 88 020 6696

Auteur

Naam: Jan Vos
Studentnummer: 3023346
Opleiding: Dier- en veehouderij
Plaats en datum: Dronten, feb 2019
Mail adres: jan_vos@live.nl
Telefoon: 06- 823 173 62



Lunteren, juni 2019.



DISCLAIMER

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

Voorwoord

Voor u ligt het vooronderzoek van de scriptie: 65 procent eiwit van eigen bodem. Het onderzoek is uitgevoerd bij Coöp De Valk Wekerom te Lunteren. Zij zorgden voor de dagelijkse begeleiding van het onderzoek. De scriptie is geschreven in het kader van mijn opleiding Dier- en Veehouderij aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Het onderzoek is uitgevoerd in het tweede semester, het voorjaar van 2019.

Samen met mijn begeleider, Gert Kampert, is de onderzoeksvraag voor de scriptie opgesteld. Ik heb zelf metingen uitgevoerd die nodig waren voor dit onderzoek. Verder heb ik de gedane metingen verwerkt tot bruikbare resultaten voor de proef. Ook heb ik uitgebreid onderzoek gedaan naar de beschikbare literatuur van dit onderwerp.

Tijdens het onderzoek heeft mijn stagebegeleider mij begeleid en ondersteund zodat ik verder kon met het onderzoek. Ook mijn afstudeerdocent, Teus van den Bout, heeft bijgedragen aan het onderzoek. Door voortdurende feedback kon ik het rapport voortdurend verbeteren. Ook verschillende buitendienst-collega's hebben input geleverd voor dit onderzoek.

Bij dezen wil ik alle begeleiders bedanken voor het ondersteunen van het onderzoek. Zonder deze begeleiding was het niet tot dit eindresultaat gekomen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Jan Vos

Lunteren, 5 juli 2019

Samenvatting

Dit rapport is opgesteld door Jan Vos, in de afstudeerfase aan de Aeres Hogeschool waar de opleiding Dier- en veehouderij gevolgd werd. Verder hebben Aeres Hogeschool en Coöperatie De Valk Wekerom te Lunteren input gegeven. In dit rapport is er gekeken naar de verschillende maatregelen die genomen kunnen worden om in 2024 minimaal 65% eiwit van eigen bodem te produceren.

Duurzaamheid is een onmisbaar begrip geworden voor het bedrijfsleven. Ook in de melkveehouderij is dit een grote rol gaan spelen. De doelstelling: 65% van eigen bodem is daar een voorbeeld van. Door meer van eigen grond te halen hoeft er minder worden aangekocht waardoor er minder transporten zijn. Voor de verschillende bedrijven is het echter niet eenvoudig om deze doelstelling te behalen. Met name de arme zandgrond op de Veluwe biedt hier een behoorlijke uitdaging. Om een passend advies te geven voor deze veehouders is een hoofdvraag en een aantal deelvragen opgesteld.

Welke voedergewassen kunnen melkveehouders gebruiken om de ruw eiwit productie van eigen land te verhogen?

Deelvraag 1: Hoeveel eiwit wordt er nu al geproduceerd van eigen land door de veehouders op en rondom de Veluwe?

Deelvraag 2: Welke voedergewassen zijn het meest aantrekkelijk voor ondernemers op de Veluwe, en hoeveel invloed heeft elk type voedergewas op het verhogen van de eigen eiwitproductie?

Deelvraag 3: Welke gevolgen heeft elk voedergewas, en daarmee de verhoging van het percentage eigen geteeld eiwit, op de ondernemer, de bodem en de veestapel?

Allereerst is er in de literatuur gekeken wat er al bekend is en welke mogelijkheden er al liggen. Zo heeft het toedienen van water een positief effect op de benutting van de mest. Dit brengt echter wel kosten met zich mee. Verder kan het rantsoen scherper worden opgesteld. Vaak wordt er bij het opstellen van het rantsoen rekening gehouden met afwijkende getallen. Daarom wordt er meer eiwit gevoerd dan nodig. Door dit terug te dringen, hoeft er minder worden aangekocht en wordt de verhouding beter. Ook het behandelen van soja of andere eiwitrijke grondstoffen met formaldehyde heeft een positief effect op het beschikbaar komen van de voederwaarde. Een koe kan dan met minder soja de zelfde liters melk produceren. Verder kan er door graslandvernieuwing hoogwaardiger voer van het land gehaald worden. Doordat de rassen steeds meer veredeld worden is de kwaliteit nu veel hoger dan een aantal jaar geleden. Tijdens de graslandvernieuwing kan er meteen aandacht gegeven worden aan het bodembeheer. In plaats van graslandvernieuwing kan er ook gebruikt worden gemaakt van andere eiwitgewassen. Zo hebben veldbonen, voederbieten, lupine, luzerne, klaver en sorghum een hoger eiwitgehalte dan mais. Door de 20% areaal mais te vervangen door een alternatief kunnen hogere eiwitproducties gerealiseerd worden.

De eiwitproductie van veehouders op de Veluwe ligt nu op de 61%, met een RE productie van 159,5 per kg droge stof. De hectareopbrengst van gras bij deze veehouders is 8700 kg droge stof. Van de verschillende berekende gewassen scoren klaver en luzerne het best. Ook op het gebied van teeltgemak, kosten en mechanisatie zijn deze goed te realiseren. Dit komt omdat deze gewassen op de zelfde manier geoogst worden als gras. Lupine en mais hebben de laagste eiwitproductie per hectare. Belangrijk is mee te nemen dat de omstandigheden op deze grondsoort niet meegerekend zijn. Sorghum kan bijvoorbeeld heel goed overweg met een droge zomer op een hoge zandgrond. Dit is bij andere gewassen minder het geval. Echter hebben leguminosen het voordeel dat er stikstof achterblijft in de bodem. Het volggewas is daardoor beter omdat de bodemtoestand verbetert is.

Summary

This report was prepared by Jan Vos, in the graduation phase at Aeres University of Applied Sciences, where the Animal and Livestock Training course was followed. Aeres University of Applied Sciences and Coöperatie De Valk Wekerom in Lunteren have also provided input. This report looked at the various measures that can be taken to produce at least 65% protein from our own soil in 2024.

Sustainability has become an indispensable term for business. This has also started to play a major role in dairy farming. The objective: 65% of homegrown soil is an example of this. By getting more from own land, less has to be purchased, so there are fewer transports. However, it is not easy for the various companies to achieve this objective. The poor sandy soil in the Veluwe in particular offers a considerable challenge here. To provide appropriate advice for these farmers, a main question and a number of sub-questions have been prepared.

Which foddercrops can dairy farmers use to increase the crude protein production in their own country?

- 1: How much protein is already produced from own land by the farmers in and around the Veluwe?
- 2: Which fodder crops are the most attractive for entrepreneurs in the Veluwe, and how much influence does each type of fodder crop have on increasing its own protein production?
- 3: What consequences does each forage crop, and thus the increase in the percentage of self-grown protein, have on the farmer, his field and the dairycows?

First of all, the literature looked at what is already known and what possibilities there are already. For example, the administration of water has a positive effect on the utilization of the manure. However, this does entail costs. Furthermore, the ration can be set more sharply. Often, deviating numbers are taken into account when drawing up the ration. That is why more protein is fed than necessary. By reducing this, less is needed and the ratio is improved. The treatment of soy or other protein-rich raw materials with formaldehyde also has a positive effect on the availability of nutritional value. A cow can then produce the same liters of milk with less soy. Furthermore, higher-quality feed can be removed from the land through grassland renewal. Because the varieties are being bred more and more, the quality is now much higher than a few years ago. During grassland renewal, attention can immediately be given to soil management. Instead of grassland renewal, other protein crops can also be used. Field beans, fodder beet, lupine, alfalfa, clover and sorghum have a higher protein content than corn. By replacing the 20% maize area with an alternative, higher protein productions can be achieved.

The protein production of dairy farmers in the Veluwe is 61%, with an RE production of 159.5 gram per kg of dry matter. The hectare yield of grass from these farmers is 8700 kg of dry matter. Of the various calculated crops, clover and alfalfa score best. These are also easy to achieve in terms of ease of cultivation, costs and mechanization. This is because these crops are harvested in the same way as grass. Lupine and corn have the lowest protein production per hectare. It is important to take into account that the circumstances on this soil type are not included. Sorghum can handle a dry summer on a high sandy soil, for example. This is less the case with other crops. However, legumes have the advantage that nitrogen remains in the soil. The following crop is therefore better because the soil condition has improved.

Inhoud

Voorwoord	2
Samenvatting.....	3
Verklarende woordenlijst.....	6
Hoofdstuk 1 Inleiding	7
1.1 Breder kader	7
1.2 Theoretisch kader	9
1.2.1 Bemesting	10
1.2.2 Voeding.....	11
1.2.3 Bodembeheer	13
1.2.4 Alternatieve voedergewassen	16
1.2.5. Jongvee	20
1.3 Knowledge gap	21
1.4 Hoofdvraag en deelvragen	22
1.5 Doelstelling.....	22
Hoofdstuk 2 Materiaal en methode	23
3.1 Resultaten deelvraag 1	25
3.2 Resultaten deelvraag 2	26
3.3 Resultaten deelvraag 3	30
4. Discussie	33
5. Conclusie	35
6. Aanbevelingen	37
Bibliografie	38
Bijlage 1 Eiwitproductie specifiek per bedrijf.....	41
Bijlage 2 Berekening invloed voedergewas.....	44
Bijlage 3	46

Verklarende woordenlijst

Grondgebondenheid: de balans tussen mestplaatsingsruimte en ruwvoerwinning op een melkveebedrijf.

Intensiteit: De mate waarin de grond gebruikt wordt voor de teelt van gewassen of het houden van graasdieren.

Fermentatie: Afbraak van organische stof (planten) door micro organismen, waardoor voedingsstoffen vrijkomen.

Hoofdstuk 1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt eerst besproken hoe de Nederlandse melkveehouderijsector eruit ziet, en welke veranderingen het de afgelopen jaren heeft doorgemaakt. Daarna worden verschillende factoren benoemd vanuit de literatuur die invloed kunnen hebben op de productie van eigen land.

1.1 Breder kader

De afgelopen jaren is er veel veranderd in de melkveehouderijsector. In 2015 is het melkquotum afgeschaft. Hierdoor zijn veel veehouders hard gegroeid. Het gevolg hiervan is dat de bedrijven intensiever zijn geworden. Door de invoering van de fosfaatrechten moeten bedrijven krimpen naar het aantal in 2015. Toen telde Nederland ongeveer 1.689.000 melkkoeien met 93 koeien per bedrijf. Dit betekent dat er 18.161 bedrijven waren. In 2018 waren dit er 1.630.000 met gemiddeld 103 melkkoeien per bedrijf. Op 1 april waren er slechts 15.441 melkveebedrijven. Het aantal bedrijven is sterk afgenomen, terwijl het aantal koeien per bedrijf gestegen is. Ook is tegelijkertijd het areaal grond niet gelijkmatig toegenomen (CBS, 2018).

Ook de totale melkproductie is in Nederland gestegen. In 2015 was dit rond de 13.2 miljard kg melk. In 2018 was dit bijna 14.4 miljard kg. De productie is in 4 jaar met ruim één miljard kg gestegen. Het grootste deel van deze melk, 65 procent, wordt geëxporteerd. Ongeveer 75% van de omzet wordt binnen Europa afgezet (ZuivelNL, 2018). De waarde van de totale zuivelexport bedroeg in 2018 maar liefst 7.7 miljard euro (ZuivelNL, 2018).

Deze melkproductie is gerealiseerd door een goede voeding van de veestapel. Door aanpassingen in het rantsoen presteert de Nederlandse melkkoe steeds beter (Crok, sd). De basis van het rantsoen wordt voornamelijk op het eigen bedrijf geteeld. Een ander deel wordt aangekocht. Dit zijn vaak de energie- en eiwitrijke producten afkomstig van de verwerkende industrie of geïmporteerd uit andere landen. De snelle groei van het aantal melkkoeien per bedrijf ging op veel bedrijven niet gepaard met extra grond. Het gevolg hiervan is dat er meer (kracht)voer wordt aangekocht. Hierdoor wordt het verschil tussen eigen geproduceerd eiwit en aangekocht eiwit steeds groter. Dit heeft een negatief effect op de duurzaamheid van de melkveehouderijsector. Een bindend advies voor de Nederlandse melkveehouderij is om minimaal 65% eiwit van eigen land te halen, of aangekocht binnen een straal van 20 kilometer. Dit bindend advies is bedacht door de Commissie Grondgebondenheid, (DCG) opgericht door de LTO en de NZO. Dit bindend advies heeft als doelstelling om aan de wetgeving vanuit Den Haag rondom grondgebondenheid te voldoen. De grondgebondenheidwetgeving is bedoeld om de kringloop in de landbouw nog meer gesloten te maken. De DCG stelt dat elke veehouder vanaf 2025 aan deze doelstelling moet voldoen (Bassa, 2018). Het percentage wordt berekend op basis van een gemiddelde van 3 jaar. De DCG heeft dit advies opgesteld om ondernemers meer vrijheid te geven in de bedrijfsvoering. De GVE-regeling is bijvoorbeeld een strengere maatregel. Deze indicator vat heel veel factoren samen. Immers, eigen eiwit is zelfvoorziening en zelfvoorziening is grondgebondenheid.



In het rapport van de DCG worden drie voordelen genoemd van grondgebondenheid. Deze zijn weergegeven in figuur 1. De drie voordelen worden onderbouwd door verschillende aspecten. De relevantie van de onderbouwing is niet van heel grote waarde. Zo wordt er bij het eerste punt gesproken over maatschappelijke acceptatie doordat de koeien weer in de wei kunnen. Uiteraard



Figuur 1 Belang grondgebondenheid (DGGB, 2019)

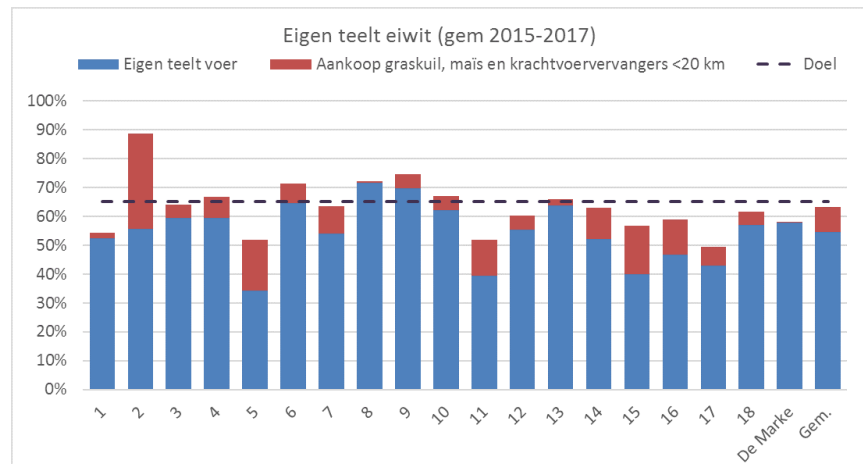
heeft dit een positief effect op het maatschappelijk draagvlak, maar ook niet-grondgebonden boeren kunnen de koeien in de wei doen. Koeien in de wei hangt vooral af van de huiskavel. Ook spreekt dit voordeel het volgende voordeel tegen. Als de koeien in de wei lopen wordt de mest niet goed verdeeld over het land, en is er meer kans op uitspoeling. Uiteraard komen er ook waardevolle aspecten naar voren. De vermindering van de import van grondstoffen en daardoor minder transportbewegingen, laten de uitstoot zeker dalen.

Voordat er aan de literatuurstudie begonnen kan worden, moet er duidelijk gemaakt worden uit welk type eiwit de 65% opgebouwd is. Er zijn namelijk verschillende termen en modellen voor het bepalen van het eiwitgetal. Zo wordt er gewerkt met: darmverteerbaar eiwit (DVE), ruw eiwit (RE), stikstof (N), bestendig eiwit en onbestendig eiwit, aminozuren, microbieel eiwit, onbestendig eiwit balans (OEB). DCG heeft als meetbare eenheid gekozen voor het aandeel N en RE van eigen bedrijf. De omrekening naar ruw eiwit is $RE = 6.25 \times N$. Ruw eiwit is de meest ruime term voor eiwit. Tijdens het bemesten wordt er (onder andere) N op het land gebracht. Met de oogst wordt er gras gewonnen dat onder andere RE, DVE en OEB bevat. Dit eiwit is opgebouwd uit aminozuren. De N uit mest of kunstmest is omgezet in plantaardig eiwit en NPN. Dit zijn niet-eiwit-stikstof verbindingen. Dit komt onder andere door de hoge mate nitraat die aangeboden is met de bemesting. De plant heeft meer opgenomen dan dat het op dat moment nodig heeft. DVE bestaat uit pensbestendig eiwit en microbieel eiwit dat in de pens geproduceerd is. DVE is dus de hoeveelheid eiwit die beschikbaar en verteerbaar is in de dunne darm. OEB geeft het verschil tussen het aandeel eiwit en energie in de pens weer. Bij een positief OEB is er een deel eiwit dat niet benut kan worden door de koe. Er is "te veel" eiwit in de pens. Tijdens dit proces treden er verliezen op in de vorm van onder andere NH₃ en ureum. Bij een hoog OEB- gehalte is het ureum ook hoog.

Op dit moment halen nog lang niet alle bedrijven deze doelstelling van 65% eiwit van eigen bodem. Dit is in figuur 2 duidelijk te zien. Negentien bedrijven, allemaal deelnemers van Koeien en Kansen, verspreid door heel

Nederland, hebben de huidige eiwitproductie van eigen bodem bijgehouden. Slechts een deel van bedrijven halen deze grens. De laatste staaf in de figuur geeft het gemiddelde aan van de 19 veehouders.

Ongeveer 55% eiwit wordt van eigen bodem gehaald, daarnaast wordt er een deel aangevoerd vanuit de regio. Toch wordt nog niet de doelstelling bereikt. De verwachting



Figuur 2 Eigen teelt eiwit. (WUR, 2018)

is dat het percentage van alle veehouders in Nederland iets lager zal uitkomen. De deelnemers van Koeien en Kansen zijn allemaal innovatieve ondernemers die als doel hebben om maatschappelijk verantwoord te ondernemen.

1.2 Theoretisch kader

In tabel 1 worden er een aantal factoren benoemd die volgens het Instituut voor Landbouw, Visserij en Voedingsonderzoek (ILVO) effect kunnen hebben op de productie van eiwit van eigen bodem. Daarnaast wordt er weergegeven hoe groot de haalbaarheid is. Dit is voor de veehouder het meest relevant. Doordat elk bedrijf anders is, zal de grootte van het effect voor elk bedrijf anders zijn. Het is daarom lastig om een algemeen advies te geven over de bedrijven. Elke ondernemer zou voor zichzelf een keuze moeten maken welke aanpassing het beste bij de eigen bedrijfsvoering past.

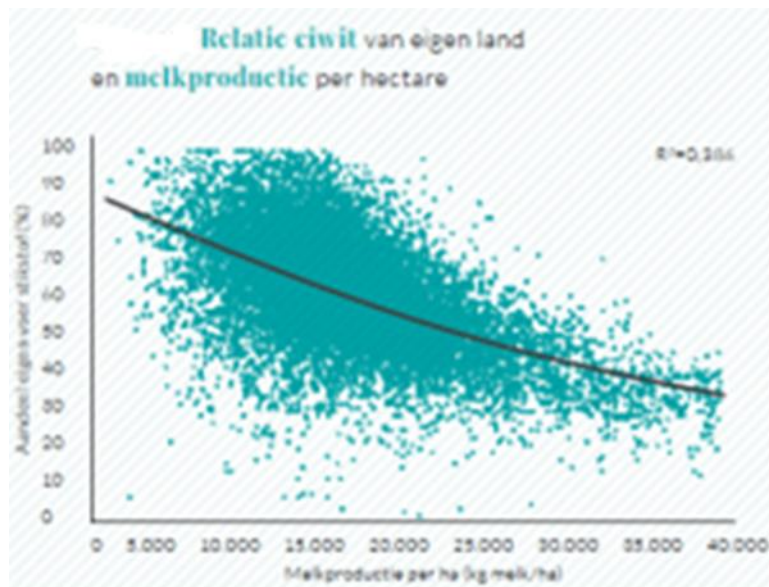
Tabel 1 Water toevoeging kosten en baten (Proeftuin Veenweiden, 2018)

Perspectievolle Maatregelen	Eiwit opbrengst	N benutting	Inpasbaar	Praktijkrijp	kosten
1. Scherp Inkuilmanagement	+++	+++	+++	+++	+++
2. Bemest zoveel mogelijk in de eerste helft van het groeiseizoen.	+++	+++	++	+++	+++
3. Bemesting en NLV op elkaar afstemmen	+++	+++	++	+++	+++
4. Streef naar 1700 kg droge stof per ha voor een weidesnede	+++	+++	++	+++	+++
5. Pas Stripgrazen toe	+++	+++	+	+++	+/-
6. Gebruik maken van een nitrificatieremmer bij lage temperaturen en/ of natte omstandigheden	+++	+++	++	++	+/-
7. Mengsel Engels raaigras/witte klaver telen voor beweiding: hoge eiwitgehalten	+++	+++	++	+++	++
8. Om de najaarssnede maximaal te benutten kan kunstmatig drogen een optie zijn	+++	+++	+/-	+++	+/-
9. Laag waterpeil hanteren	++	+++	+/-	++	++
10. Bij een Ph < 4.5 bekalken van de grond	++	+	+++	+++	++

Uiteraard bevat deze figuur niet alle mogelijkheden tot een verhoging van de eigen eiwitproductie. In dit rapport worden een aantal factoren verder uitgewerkt. Allereerst wordt er naar de mogelijkheden gekeken rondom mesttoediening. Daarna volgt de oogst en de processen in de kuil en de koe, of te wel: voeding. Verder worden aanpassingen in bodembeheer benoemd. Als laatste wordt er toegespitst op alternatieve voedergewassen.

Voordat de verschillende factoren uitgewerkt worden wordt er eerst een beeld gegeven van het

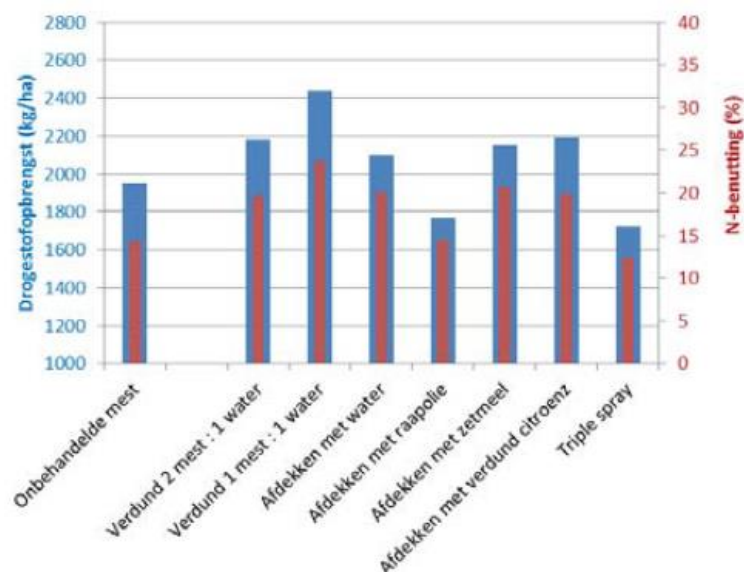
effect van meer grond op de eiwitproductie van een bedrijf. De Commissie Grondgebondenheid, (DCG) geeft aan dat er een verband ligt tussen de intensiteit per ha en het percentage eiwit van eigen land (Sleurink, 2019). In figuur 3 is duidelijke te zien dat hoe meer melk er per hectare geproduceerd wordt, hoe minder eiwit er zelf geproduceerd wordt. De intensiteit neemt op de bedrijven toe (de Bie, 2017). Op de meeste de meeste bedrijven zitten tussen de 15.000 en 20.000 kg per hectare. Het is logisch te verklaren dat het eigen geproduceerde eiwit afneemt naarmate de intensiteit toeneemt omdat de behoefte per hectare groter is.



Figuur 3 Intensiteit vs eiwitproductie (Gielen, 2019)

1.2.1 Bemesting

In een onderzoek van de Wageningen UR (Schooten & Huijsmans, 2015) komt een redelijk nieuwe methode naar voren om de eiwitdoelstelling te halen. Door veel innovaties rondom de bemesting doormiddel van de sleepslangtechniek wordt het steeds eenvoudiger (in waterrijke gebieden) om water bij de drijfmest toe te voegen. In eerste instantie is het onderzoek uitgevoerd om de ammoniakemissie terug te dringen door middel van het toevoegen van water bij de drijfmest. In figuur 4 is een overzicht gegeven van de resultaten. Uit het onderzoek kwam ook naar voren de N-benutting van de mest veel beter is. De eerste staaf in de afbeelding geeft de resultaten met gewone mest weer. De staven met een toevoeging van water zijn veel hoger. De mest droogt minder snel uit. Half mest-half water gaf 25% meer droge stof opbrengst. 1/3 deel water gaf 12 % procent extra opbrengst. Een hogere N-benutting geeft minder verliezen en beter voer. Uit het onderzoek kwam naar voren dat er 10% meer stikstof benut is. Echter betekend dit wel dat alles wat voor de eerste snede opgenomen wordt, niet meer meetelt voor de nawerking bij de tweede snede. Op de lange termijn verwacht Schooten dat het verschil in ruw eiwit en ds-opbrengst nog groter wordt omdat de bodem steeds gezonder wordt. De nutriënten worden namelijk beter opgenomen, zodat de bodemvoorraad groter wordt (Reijs, Sonneveldt, & all, 2007). In de proeftuin Veenweiden (tabel 2) is van 2 percelen bijgehouden wat de kosten en opbrengsten zijn. Per hectare is er 24,-- verschil, terwijl er 101 kg ruw eiwit uit gras meer



Figuur 4 Effect N-benutting water bij de mest (Proeftuin Veenweiden, 2017)

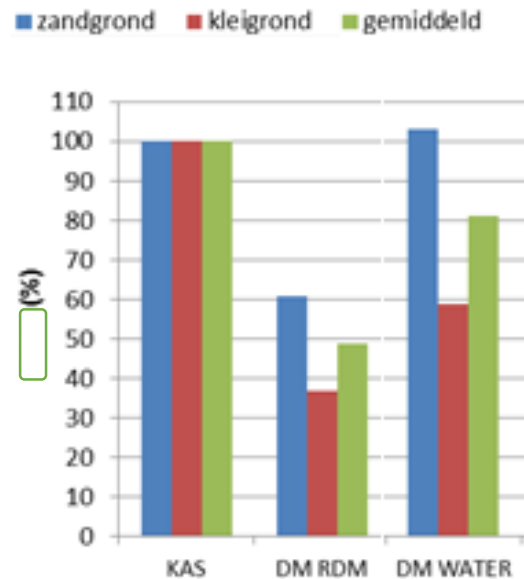
kosten en opbrengsten zijn. Per hectare is er 24,-- verschil, terwijl er 101 kg ruw eiwit uit gras meer

geogst is. Met een voederwaardeprijs van 50 cent per kilo is er een voordeel behaald van 26,-. De extra bemestingskosten zijn dus ruim terug verdiend (proeftuin Veenweiden, 2017).

Tabel 2 Maatregelen toename eiwitproductie bij verschillende mest : water verhoudingen (ILVO, 2017)

Perceel	Aantal ha	Mest : Water	Kg ds/ha	VEM/kg ds	Kg RE/ha	Kosten /ha
A	3.9	2.22:1	6.175	955	1.278	€91
B	7.2	3.8:1	6.501	959	1.177	€67

Ook een onderzoek van Albert Jan Bos van DLV-advies (Bos, 2017) sluit hier op aan. De stikstofwerkingscoëfficiënt (NWC) is veel hoger wanneer er water toegevoegd wordt. In figuur 5 is de kunstmest als index genomen. De benutting (NWC) is hier optimaal. Op basis daarvan is de benutting van de andere meststoffen berekend. Dit is te zien aan de verschillende staven. Bij gewone drijfmest zonder toevoeging (middelste staven) is de % benutting ten opzichte van kunstmest tussen de 35 en de 60%, afhankelijk van de grondsoort. Uit het onderzoek kwam duidelijk naar voren dat met toevoegen van water een veel betere werking heeft. Vooral op de drogere gronden is het effect groot, namelijk 40%. Bij klei is dit 25%. De werking komt vooral door het aandeel N-mineraal van de totale aanwezige N. Hoe hoger de N-mineraal hoe beter de werking. Ook het onderzoek van Reijs, (Reijs, Sonneveldt, & all, 2007) toont aan dat er in het voorjaar onder natte omstandigheden de mest veel beter benut wordt.

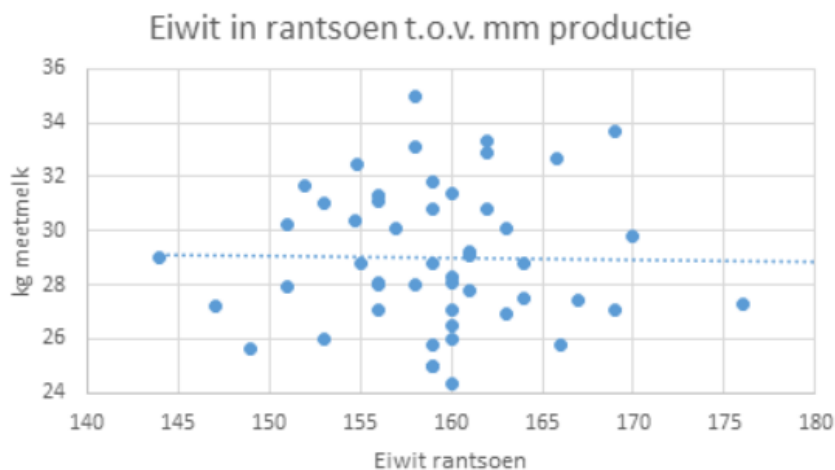


Figuur 5 NWC mestsoorten (A.J. Bos, 2017)

1.2.2 Voeding

Uit een onderzoek van Proefbedrijf de Marke, (Hilhorst, 2018) blijkt echter dat het goed mogelijk is om de doelstelling van 65% eiwit van eigen bodem te behalen. Hilhorst ondersteunt het project Vruchtbare Kringloop Nederland. In verschillende regio's zijn er deelnemende bedrijven die werken aan deze doelstelling. Het doel van dit project is om meer ruw eiwit binnen het bedrijf te produceren en daardoor de aanvoer van ruw eiwit te beperken. Eén van de speerpunten is minder kunstmest en meer dierlijke mest. De VKA, (vruchtbare kringloop Achterhoek) heeft 200 deelnemende bedrijven. Daarvan haalde bijna driekwart de doelstelling van 65 procent. Hilhorst veronderstelt dat dit komt door te letten op benutbaar eiwit. Wanneer het ureum in de melk heel hoog is, wordt er niet in de juiste verhouding eiwit gevoerd. Er is dan te weinig DVE en te veel OEB beschikbaar. Door bijvoorbeeld zetmeelrijke producten toe te voegen kan de koe het eiwit veel beter benutten. In najaarsgras zit veel onbestendig eiwit. Het heeft geen zin om hier veel van in te kuilen. In de kuil zet dit zich om in een overmaat van boterzuur en melkzuur. Door beweiding wordt dit gras veel beter benut. Wanneer het OEB getal 0 is, is het energie en eiwit in de pens optimaal in balans (Duinkerken, 2000). De benutting is dan optimaal en de ammoniakemissie daalt. Ook het ureumgetal is hier een goede maat voor. Bij een hoog ureum >25 treedt er teveel stikstofverlies op. Bij een te laag ureum <20, zijn er weinig stikstofverliezen, maar staat de melkproductie onder druk. Om dit te realiseren moet er precies de juiste hoeveelheid fermenteerbare organische stof (FOS) aanwezig zijn in de pens. Dit is de beschikbare pensenergie (Barenbrug, 2017). Dit geldt gedurende 24 uur per dag. Dus ook 's nachts wanneer een koe minder eet, moet deze verhouding goed zijn.

Volgens Sleurink van de Commissie Grondgebondenheid (Sleurink, 2019) is het doel van 65 procent te halen door het eiwit in het rantsoen aan te passen. Vaak kan dit nog scherper omdat er vaak iets meer dan de norm gevoerd wordt. Over het algemeen is dit 10 procent (Dijkstra, 2019). Dit komt omdat er rekening gehouden wordt met een aantal koeien die een topproductie hebben en niet te kort gedaan mogen worden. Verder wordt er rekening gehouden met wisselingen van het basisrantsoen. De kuil is maar op een paar plekken bemonsterd. Als de kuil op sommige plekken minder is, krijgen de koeien te weinig binnen. Door de melkproductie en de daadwerkelijke waarde van de kuil beter in beeld te hebben, kan er strak op de behoefte van de koe gevoerd worden. Verder is het maaimoment van groot belang. Door later te maaien, groeit er meer, omdat het blad dan in een gunstig groeistadium is. Hoe langer het gras staat, hoe lager het OEB getal wordt. Het ruw eiwit is dan beter benutbaar. Dit komt doordat er dan minder ammoniak gevormd wordt tijdens het conserveringsproces omdat er minder zuren aanwezig zijn. Er blijft dus meer eiwit over in het voer. In figuur 6 is



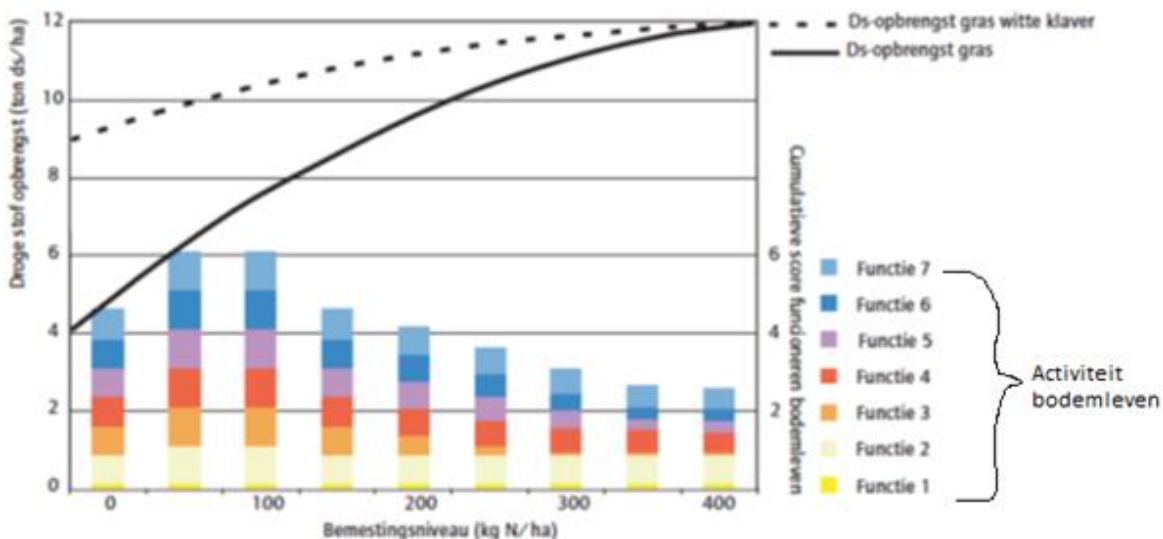
Figuur 6 Eiwit t.o.v. productie (PPP Agro, 2019)

duidelijk te zien dat een hoger eiwitgehalte in het rantsoen niet een voorwaarde is voor een hoge melkproductie. De stippellijn geeft aan dat er geen verband ligt tussen het eiwitgehalte in het voer en de melkgift. Een eiwitgehalte hoger dan 165 gram per kg droge stof is onnodig (Proeftuin Veenweiden, 2018).

Ook een artikel uit de Nieuwe Oogst geeft aan dat de grens van 65 procent makkelijk te behalen moet zijn. De afgelopen jaren is er hard gewerkt om het fosfaatgehalte onder het plafond te krijgen. Volgens Jan Dijkstra, docent diervoeding aan de WUR, is het terugdringen van stikstof dan ook mogelijk. Als er maar voldoende energie in het rantsoen zit wordt het eiwit beter benut. Verder kan een andere vorm van sojaschroot de aanvoer van stikstof naar beneden brengen. Behandelde sojaschroot heeft hetzelfde RE-gehalte terwijl het DVE-gehalte hoger is dan bij onbehandelde sojaschroot. Het werkelijke eiwit kan door de koe veel beter benut worden. De behandeling zou bijvoorbeeld kunnen door verhitting of een behandeling met formaldehyde (Dijkstra, 2019). Het voordeel van deze behandeling is dat de aanvoer van stikstof daalt. Het artikel van Cela benadrukt dat de aanvoer van krachtvoer het meest invloed hebben op de stikstofkringloop van een bedrijf (Cela, Ketterings, & Rasmussen, 2014). De aanvoer van krachtvoer heeft een positief effect op de melkproductie, maar de verhouding aanvoer en eigen teelt verandert heel snel. Doordat krachtvoer hoge gehalten heeft, vormt dit al snel een groot aandeel van het totale eiwitgebruik. Dit is echter voor veel bedrijven met een hoge melkproductie niet een gemakkelijke aanpassing omdat dan de melkproductie mogelijk stagneert.

1.2.3 Bodembeheer

In de literatuurstudie Eigen Eiwit Eerst van Caring Dairy (Konijn, 2012) worden verschillende aspecten genoemd die invloed hebben op de eiwitproductie van eigen land. De belangrijkste factoren die spelen zijn bodem en water, bemesting, graslandmanagement en inkuilmanagement. De bodem is de basis voor een hoog eiwit. Een goede structuur zorgt voor een goede doorwortelbaarheid en lucht in de bodem, wat resulteert in een goede opname van de mineralen. In figuur 7 is het effect van de N-bemesting te zien. Naarmate de bemesting toeneemt, daalt de activiteit van het bodemleven. Dit is te zien aan de 7 functies. Dit geeft de activiteit van verschillende onderdelen zoals bacteriën in het bodemleven.



Figuur 7 N-bemesting vs opbrengst (Konijn, 2012)

In het onderzoek wordt dan ook benadrukt om niet boven de norm te bemesten. Op de korte termijn levert overbemesting wel meerwaarde, maar als het bodemleven afsterft, worden de meststoffen niet meer omgezet in nutriënten. Een artikel van Bruchem sluit hier op aan (Bruchem, Keulen, & Schiere, 1999). Een goede benutting van nutriënten in de bodem is essentieel om een hoge gewasproductie te halen. Ook de extra droge stof opbrengst vlakkt af bij een hogere bemesting. In de figuur is het effect met klaver ook meegenomen. Klaver kan zelf stikstof opnemen, waardoor het ruw eiwitgehalte toeneemt in het gras. Uit de figuur is op te maken dat witte klaver zonder N-bemesting al een behoorlijke droge stof opbrengst geeft. Er is voor witte klaver gekozen omdat deze het meest geschikt is voor beweiding. Naast bemesting en graslandgebruik zijn er nog veel meer mogelijkheden die invloed hebben op eiwitproductie. In een internetartikel van Countus (Gielen, sd) worden verschillende manieren aangedragen om de eiwitproductie van eigen grond te verhogen. Door de import van eiwitrijke grondstoffen wordt de verhouding anders. Als er minder wordt ingekocht wordt het verschil met de totale eiwitbehoefte groter, dus stijgt het percentage eigen teelt. Qua grondgebruik hoeft er dan weinig aangepast worden. Verder kan er door middel van beweiden het aandeel eigen eiwit verhoogd worden. Graseiwit wordt namelijk efficiënter benut. Belangrijk is wel dat hier voldoende energie tegenover staat. Er treden geen verliezen op zoals bij het in- en uitkuilen, omdat het gras meteen in de koe komt. Een nadeel van beweiding is dat de mest minder goed verdeeld wordt op het perceel. De opname van mineralen door de bodem is plaatsgewijs dus lager, wat zorgt voor een lager eiwitgehalte van het gras. Ook het verhogen van het areaal gras ten opzichte van maïs heeft een positief effect. De eiwitproductie bij gras is 100kg per ha hoger dan bij maïs (Verhaeren, 2017).

Ook KWS Benelux houdt zich bezig met het verhogen van de eigen eiwitproductie. Door middel van een voorbeeldbedrijf is er een schema gemaakt van de opbrengsten per hectare (Tabel 3). Het voorbeeldbedrijf ziet er als volgt uit:

Tabel 3 voorbeeldbedrijf (KWS, 2019)

Gegevens voorbeeld	bedrijf
Koeien	100
Hectares	50
Melkproductie per jaar	1.000.000 kg
Opbrengst gras (10.000 kg ds/ha)	16% RE 1600 kg/ha
Opbrengst mais (18.000 kg ds/ha)	7% RE 1260 kg/ha
Maisland + SLR (16.500 kg ds/ha)	7% RE 1135 kg/ha
Snelle Lente Rogge (4.400 kg ds/ha)	15% RE 660 kg/ha

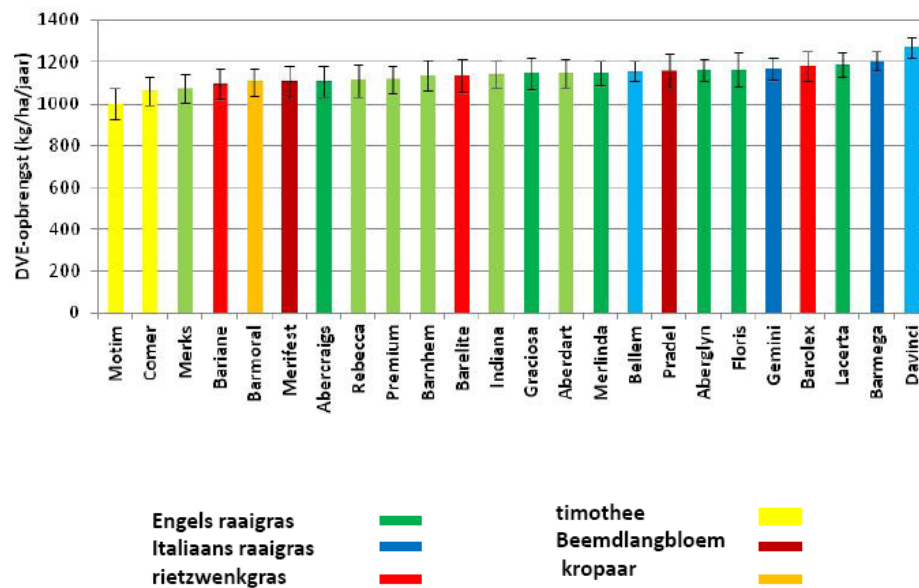
Aan de hand van de productie per hectare (intensiteit) is er uit tabel 4 op te maken hoeveel eiwit er benodigd is. Als vuistregel geldt dat voor 1 liter melk, 120 gram eiwit nodig is.

Tabel 4 Eiwitbehoefte o.b.v. intensiteit (KWS, 2019)

melk/ha (1ltr melk = 120 gram eiwit)	eiwit/ha (nodig bij 65% eigen eiwit)	Derogatie 80/20	100% gras	80/20 15% RE + 1 ^e snede	80/20 Mais + SLR	Combinatie + 15% RE en SLR	Zetmeel opbrengst
14.000	1322	1532	1600	1586	1639	1693	650
16.000	1478	1532	1600	1586	1639	1693	650
17.000	1556	1532	1600	1586	1639	1693	650
18.000	1634	1532	1600	1586	1639	1693	650
19.000	1712	1532	1600	1586	1639	1693	650
20.000	1790	1532	1600	1586	1639	1693	650
21.000	1868	1532	1600	1586	1639	1693	650
22.000	1946	1532	1600	1586	1639	1693	650

Uit tabel 4 kan opgemaakt worden dat hoe intensiever de bedrijfsvoering is, hoe meer eiwit er per hectare gehaald moet worden. Een veehouder die bijvoorbeeld 18.000 liter per hectare melkt, moet minimaal 1634 kg RE per hectare oogsten. De ondernemer komt dan dus niet in aanmerking voor de volgende drie kolommen omdat daar de productie te laag is. Deze ondernemer zou dus gebruik moeten maken van SLR om voldoende eiwit te produceren. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van snelle lente rogge (SLR) als winter gewas kan er meer eiwit geoogst worden. SLR legt meer N vast uit de bodemvoorraad. In de winter spoelen er dan dus minder mineralen uit. Verder heeft mais in het rantsoen een negatief effect op de eiwitproductie van eigen land. Wat hier echter niet in meegenomen is, is de benutting door de koe. Mais zorgt namelijk voor een betere benutting van eiwit in de pens (Konijn, 2012).

Ook zit er veel verschil in de grasrassen onderling. (zie fig. 8) Tussen de laagste en hoogste opbrengst zit maar liefst 300 kg per ha (Konijn, 2012). De raaigrassen scoren over het algemeen het hoogst.

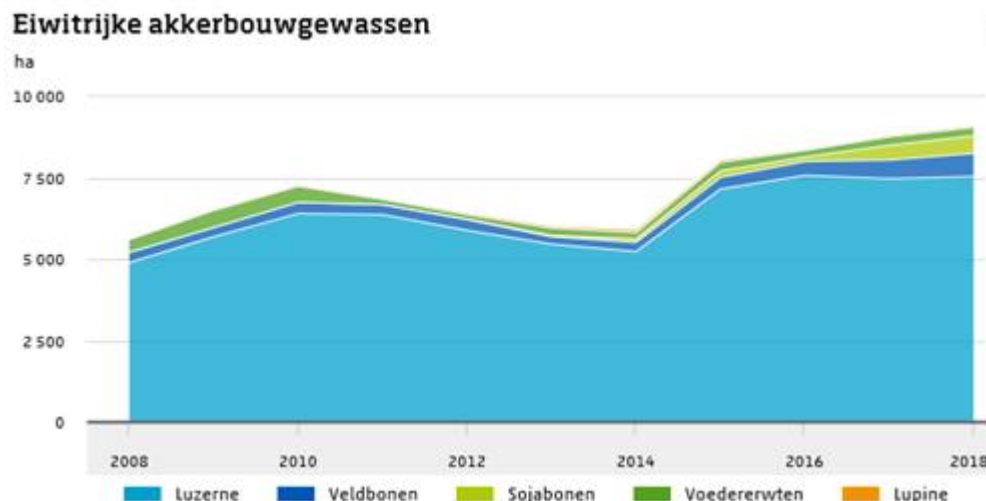


Figuur 8 DVE-opbrengst per grassoort (Koopman, 2018)

In figuur 8 is echter niet meegenomen wat een verhoogde DVE-opbrengst doet met het VEM-gehalte. Ook is er geen rekening gehouden met bodem- en weersomstandigheden. Dit rapport benadrukt het belang van een goede bodem. Veel ondernemers kijken veel naar de koeien en de melkproductie, terwijl de grond vergeten wordt. Omdat grond de duurste productiefactor is, moet deze ook optimaal produceren. Allereerst is de pH heel belangrijk. Een pH van 5.2 is optimaal. (Meerkerk, 2019). De mineralen in de bodem worden dan het best opgenomen. Ook het NLV-gehalte heeft grote invloed. Op veengrond is dit vanzelf al hoog door het grote aandeel organische stofgehalte (>30%) in de grond. Op zandgrond is dit echter veel lager. Volgens Zaad en Voer (Barenbrug, 2017) is het minimum NLV-gehalte 150 kg per ha. Per 50 kg extra is de bodem in staat om 1000 kg ds per ha meer te produceren. Ook is een hoog organisch stofgehalte goed voor de waterhuishouding en de opslag van mineralen. In combinatie met een goede doorworteling spoelen er dan weinig mineralen uit en wordt er veel stikstof opgenomen.

1.2.4 Alternatieve voedergewassen

De laatste jaren wordt er steeds meer aandacht geschonken aan het produceren van eigen eiwit door middel van alternatieve voedergewassen. Gewassen zoals voederbieten, sorghum, veldbonen, luzerne, voedererwten en lupine hebben een hoog eiwitgehalte waardoor deze in staat zijn om krachtvoer te vervangen (Meerkerk, 2019). Dit is belangrijk omdat het GLB aangeeft dat in de toekomst alle grondstoffen voor veevoer uit Europa moeten komen. Ook is er gelden apart gezet om ondernemers te steunen in de teelt. Hierdoor zijn bijzondere eiwitteelten aantrekkelijker geworden.



Figuur 9 Areaal eiwitrijke gewassen (CBS, 2018)

Het areaal met eiwitrijke gewassen is de laatste jaren behoorlijk toegenomen. In figuur 9 is te zien dat luzerne hiervan het grootste deel inneemt, in 2018 was dit 7560 hectare. Dit komt doordat luzerne, van deze gewassen het makkelijkst te telen is in Nederland. Vooral erwten, veld- en sojabonen zijn erg lastig te telen met het Nederlandse klimaat. Deze gewassen hebben veel warmte nodig om te groeien. Dit figuur geeft het totale oppervlakte weer. Hier zijn dus andere dier-categorieën bij ingesloten.

Er zijn verschillende gewassen die in aanmerking kunnen komen voor de Nederlandse melkveehouderij. Een aantal gewassen worden uitgelicht. Deze zijn geselecteerd op haalbaarheid en rentabiliteit. Een voorwaarde voor de meeste voedergewassen is dat de bedrijfsvoering extensief moet zijn. Wanneer er grond genoeg is, wordt het aantrekkelijk om zelf een deel van het krachtvoer te gaan verbouwen. Als er te weinig gras geoogst wordt is een alternatief voedergewas niet gauw rendabel te maken.

Veldbonen

Het afgelopen jaar is er 710 ha veldbonen in Nederland verbouwd. Dit is ongeveer 150 ha meer dan in 2017. Het gewas wordt dus duidelijk populairder. Het hoge eiwitgehalte maakt veldbonen aantrekkelijk. Verder is het een vlinderbloemige, zodat het stikstof uit de lucht gebonden wordt. Er zijn twee soorten, namelijk de zomer- en de winterveldboon. De winterveldboon geeft ruim 1000 kg droge stof meer opbrengst dan de zomertype. De opbrengst is gemiddeld 7 ton droge stof per ha (Wilkins, 2000). Daardoor wordt het meest gefocust op de winterveldboon. Deze kan prima na de maisoogst gezaaid worden. De bonen worden in augustus geoogst. Daarna kan er een volggewas geteeld worden. De bonen zijn goed winterhard. Met de Nederlandse winters kunnen deze goed overleven. De bonen kunnen als gps geoogst worden. Ook kan de boon apart geoogst worden. Deze moeten dan geplet of gemalen worden. Door dit te doen vlak voor het voeren, treden er geen bewaringsverliezen op. Qua voederwaarde en verteerbaarheid is er geen verschil tussen de

verschillende soorten oogst (Adesogan, 2004).

Een kritisch punt van dit gewas is dat de fosfaattoestand in de bodem goed moet zijn (Goselink & Sebek, 2012). Vooral op derogatiebedrijven, waar geen fosfaat mag aangevoerd worden is dit een belangrijk aandachtspunt. Ook het mechaniseren van de teelt vraagt aandacht. Het zaaien moet met een speciale zaaimachine gebeuren. Het oogsten kan met een combine gebeuren. Een samenwerking met een akkerbouwer kan effectief zijn, omdat deze beschikt over de juiste mechanisatie. De voederwaarde van vier verschillende soorten bonen is te zien in tabel 5. Erwtten hebben een heel hoog zetmeel, en daardoor een lager eiwit gehalte. Voor optimale eiwittoestoot zijn deze dus minder aantrekkelijk. Lupine heeft een laag zetmeelgehalte en een hoog OEB-gehalte. Daardoor is deze ook minder aantrekkelijk. De veldboon is het meest aantrekkelijk.

Tabel 5 Samenstelling veldboon (Wilkins, 2000)

	VEM	DVE	OEB	RE	Zetmeel
Erwt	1039	103	67	215	445
Bonte veldboon	1037	102	107	255	359
Witte veldboon	1037	111	139	297	290
Lupine	1119	134	158	335	93

Door de bonen te toaaten (verhitten tot 136 °C) kan het DVE-gehalte een nog hoger niveau bereiken. Dit is te zien in tabel 6. Het benutbaar eiwit is behoorlijk toegenomen. Dit wil zeggen dat het eiwit minder snel wordt afgebroken in de pens. Dit komt doordat de bonen bij verhitten niet gemalen of kapot gemaakt worden, maar openbreken.

Tabel 6 Toename van DVE door verhitten (de Boer, 2018)

Gewas	Onbewerkt product	Na bewerking
Sojaschroot	235	387
Lupinezaden	133	234
Erwtten	96	173
Veldbonen	105	201

Het doel van de teelt van veldbonen is het verlagen van de krachtvoeraanvoer op het bedrijf. Door de hoge voederwaarde moet er gewaakt worden voor overvoering, met als gevolg pensverzuring. 1 kg soja kan vervangen worden door 1.5 kg veldbonen (Goud, 2010). Verder heeft het een positief effect op het eiwitgehalte in de melk. Het verschilt per bedrijf wat de kostprijs is per kg droge stof. Deze wordt namelijk bepaald door veel factoren zoals: opbrengst per ha, mechanisatie door akkerbouwer of in eigen beheer en de pachtprijs van de grond. Dit varieert tussen de 15 en 25 cent per kg droge stof.

Luzerne

Zoals al eerder genoemd wordt er al een behoorlijk areaal aan luzerne geteeld. Dit is een vergelijkbaar gewas als gras. Ongeveer 4 keer per jaar kan het geoogst worden. Dit moet zo rustig mogelijk gebeuren om bladverlies (eiwit) te voorkomen. De opbrengst per jaar is ongeveer 13 ton droge stof per hectare. Het verschil met gras is dat het eiwitgehalte hoger is. Luzerne is geen blijvend gewas. Afhankelijk van het grassoort is er telkens vernieuwing nodig. De meeste rassen zijn driejarig. Doordat er elke drie jaar opnieuw ingezaaid moet worden, is deze teelt vrij duur. Een voordeel is dat het gewas erg droogtebestendig is. Ook dit gewas behoort tot de vlinderbloemigen (de Vliegheer, 2016).

In tabel 7 is te zien dat het ruwe eiwit hoger is dan de graskuilen. Ook is het ruwe celstof veel hoger. In een artikel van Neal komt naar voren welke voordelen dit heeft (Neal, Eun, Young, Mjoun, & Hall, 2014). Het activeert dus de herkauwactiviteit, wat een goede penswerking als gevolg geeft, en er een

hoge benutting van het rantsoen is. Het OEB-gehalte is hoger, en daarmee de DVE lager. Het is dus belangrijk dat er goed voer tegenover staat (zoals snijmais) om het eiwit goed te laten benutten.

Tabel 7 Voederwaarde luzerne (BLGG, 2018)

g/kg DS	DS%	VEM	OEB	DVE	RE	RAS
Luzernekuil	51.2	703	62	46	186	129
Luzernehooi	85.1	648	34	71	177	103
Graskuil	40.0	910	40	70	170	114

Sorghum

Ook sorghum krijgt steeds meer aandacht. Deze wordt vaak gezien als de vervanger van mais. Oorspronkelijk komt Sorghum uit Afrika. Vandaar dat het ook de bijnaam Kafferkoren heeft. Het ras bestaat uit twee verschillende varianten, namelijk de voedervariant en de zaadvariant. In dit rapport wordt alleen de voedervariant besproken. Zaadsorghum wordt geteeld voor de humane consumptie industrie. Voedersorghum wordt gebruikt als vervanger van mais in waterarme gebieden. Qua teelt zijn er veel overeenkomsten met snijmais.

Afrika is een erg droog continent. Daar kan dit gewas erg goed gedijen. Dit komt door de beworteling. Sorghum is in staat om erg diep te wortelen, tot wel 2 meter. Dit heeft verschillende voordelen. Allereerst wordt hier bodemverdichting mee voorkomen, hierdoor zijn er geen storende lagen en wordt het water goed afgevoerd. Verder zorgt het voor veel lucht in de bodem. Daarnaast is het ongevoelig voor bijvoorbeeld maiswortelboorder waar mais wel door aangetast kan worden. Ook kan door roulatie met mais bodemgebonden ziekten en onkruidresistentie worden voorkomen. Doordat de laatste jaren de bemestingsnormen flink zijn teruggeschoefd kan dit gewas zeker aantrekkelijk zijn. Sorghum heeft minder bemesting nodig dan mais. De mest die over is kan dan extra op het grasland uit gereden worden. Op deze manier is er ook een hogere grasopbrengst te halen.

Tabel 8 Voederwaarde sorghum (Kasper, 2018)

	DS/ ha	VEM	DVE	RE	OEB	SUI
Sorghumzaad	3.600	804	78	213	52	50
Voedersorghum	17.500	840	71	90	-24	25
Mais	16.500	910	70	80	-38	12

De droge stof opbrengst is hoger dan bij mais, terwijl de waterbehoefte 25% lager is. Ook het eiwitgehalte is 5-10% hoger. De gemiddelde eiwitopbrengst van mais is ongeveer 80 gram per kilo droge stof. Bij sorghum dus rond de 90 gram. Bij zaad is het zelfs dubbel zo hoog zoals te zien is in tabel 8. Sorghum verhoogt de totale productie van eiwit van eigen bodem.

De afgelopen jaren hebben verschillende ondernemers op de Veluwe voor het eerst sorghum geteeld. Omdat deze op zandgrond heel goede resultaten kan behalen wordt deze in dit rapport ook besproken.

Voederbieten

Het areaal voederbieten is de afgelopen jaren sterk toegenomen. Door meer aandacht van zaadtelers is er meer kennis en teeltadvies beschikbaar voor de teelt. Verder levert het gewas een erg hoog VEM: 1150. Het ruw eiwitgehalte is niet heel hoog met ruim 80 gram per kg droge stof. Het DVE gehalte, dus wat goed door de koe opgenomen kan worden, is wel erg hoog, namelijk 85. De voederwaarde kan erg variëren (*De Boer, 2003*). Dit is te verklaren door de zandfractie (tarra) en het oogsttijdstip. In tabel 9 is het verschil aangegeven. De voederwaarde kan wel met 100 gram per kilo droge stof verschillen. Bij een hoger ruw as daalt de VEM en DVE-waarde.

Tabel 9 Voederwaarde voederbieten (ILVO, 2018)

	VEM	RE	DVE	OEB	FOS	As	SUI
Voederbieten*	1150	80-120	85	-35	760	90-170	500-650
Perspulp	1060	100	110	-65	730	75	30
Maiskuil	940	70-85	53	-38	530	47	0
Graskuil	910	120-220	70	40	560	70-160	40-160

Een aandachtspunt is het lange groeiseizoen. Tot laat in het najaar nemen de VEM en DVE waarden toe. Vaak wordt er toch gekozen om eerder te oogsten omdat er anders structuurschade wordt aangericht. De voederbieten hebben een verzurend effect in de pens. Ook de teeltkosten zijn hoog (Boxem, 1992).

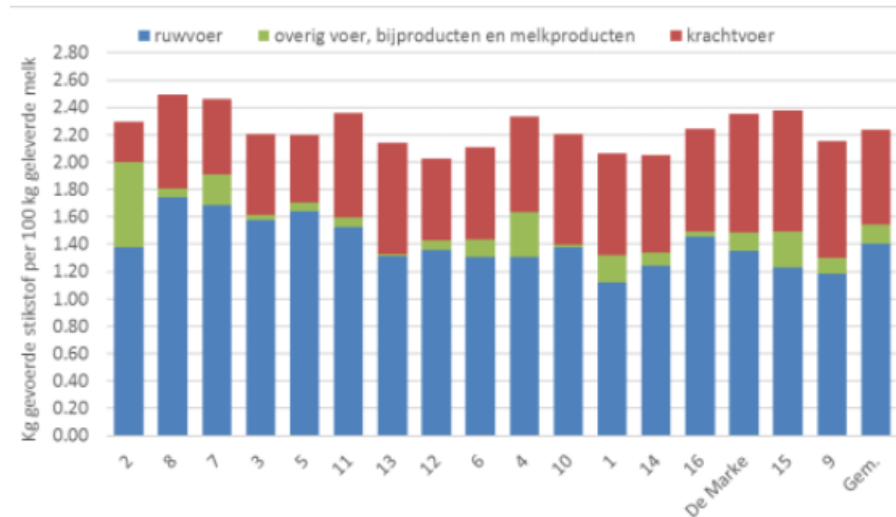
Tabel 10 Effect op melkproductie (Brabander, 2018)

Bieten vervangen:	N	Bieten kg DS	Melk kg	Vet g/kg	Eiwit g/kg
Ruwvoeder	4	3.3	+0.5	+2	+1.7
Ruwvoeder/KV	6	3.2	-0.2	1.8	0.8
Krachtvoer	5	3.3	-1.1	2	0.6

Gemiddeld neemt de melkproductie met 2.7% toe. Ook het vet- en eiwitgehalte nemen toe met respectievelijk 1.5% en 2.5% (Beekman, 2015). Verder kan 4 kilo voederbieten ongeveer 1.2 kilo krachtvoer vervangen. In tabel 10 is het verschil in effect te zien, op basis van het deel dat wordt weggelaten. Het droge stof gehalte van de bieten is heel laag. Dit betekent dat 4 kilo droge stof voederbieten maar liefst 20 kilo product voederbieten is. Het is de vraag of de koe dit op kan, of hoeveel ruwvoer het gaat verdringen.

1.2.5. Jongvee

Ook het jongvee heeft invloed op het eiwitgebruik van een melkveebedrijf. Melkkoeien leggen ongeveer 25% van de opgenomen stikstof vast. Bij jongvee is dit slechts 5-15% (CBS, 2018). Al de overige stikstof wordt via de mest en urine uitgescheiden. Vaak wordt het jongvee latere sneden gevoerd. Deze hebben juist een hoog eiwitgehalte. Van dit eiwit wordt dus maar een heel klein deel benut. Door het jongvee gerichter te voeren gaat er minder stikstof verloren en kan er met dezelfde hoeveelheid gewonnen voer, een hoger resultaat behaald worden. Door gerichter om te gaan met de grondstoffen hoeft er minder brok worden aangevoerd.



Figuur 10 Benodigd N per 100 kg melk (van Leeuwen, 2018)

In figuur 10 is een overzicht gegeven over de benodigde kg stikstof per 100 kilo melk. Bedrijf 12 is het bedrijf met het laagste aandeel jongvee. Als er weinig nodig is hoeft er minder geproduceerd worden (van Leeuwen, 2018). Een ander interessant bedrijf voor dit onderzoek is bedrijf 2. Deze voert het minst krachtvoer aan. Dit bedrijf verbouwt zelf eiwitrijke gewassen en koopt hoogwaardige voedermiddelen aan van akkerbouwers uit de buurt.

Door de levensproductie van de melkkoeien te verhogen is er minder jongvee nodig. De voerefficiëntie stijgt dan heel hard. Doordat er minder jongvee nodig is hoeft er minder opgefokt worden. Dit bespaart voeding omdat er minder jongvee nodig is. Door de vermindering van jongvee kan de aanvoer van brok beperkt worden. Per liter melk hoeft er dus minder krachtvoer worden aangevoerd. Daarnaast wordt er meer melk per kilo doge stof geproduceerd.

Ook het verkorten van de opfokperiode van vaarzen heeft een positieve invloed op de eiwitbehoefte van een bedrijf. Als een vaars eerder kalft kan het sneller een dier vervangen. Hoe sneller een vaars een koe vervangt, des te korter is de periode dat er een "overtollig" aantal dieren aanwezig is op het bedrijf, hoe minder voer er nodig is. Daarnaast heeft het een positief effect op de ammoniakemissie.

1.3 Knowledge gap

Er is veel onderzoek gaande om veel eiwit van eigen bodem te halen. Hier kwam vaak uit naar voren dat de bemesting en het maaimoment aangepast moeten worden. Verder wordt er gesproken over toevoegen van water bij de mest om de stikstofbenutting beter te krijgen. Ook kan er in het rantsoen aanpassingen gedaan worden, zoals strakker op de behoefte te voeren. De teelt van akkerbouwmatige gewassen kan ook effect hebben op de eiwitproductie.

Nu de doelstelling rondom eigen eiwitproductie steeds dichterbij komt, is het voor veel ondernemers de vraag welke van de bovengenoemde factoren nu het meest effect heeft op het eigen bedrijf en hoe groot is het effect van een aanpassing. Hier zijn nog niet echt verhelderende rapporten over gepubliceerd. Toch moet elke veehouder in 2025 aan deze eis voldoen. Vaak wordt er gedacht dat dit nog erg ver weg is en dat actie nog niet nodig is. Er zijn echter aanpassingen die niet meteen effect hebben. Verder is het als sector essentieel om zelf initiatief te nemen. Zo kunnen sancties uitblijven en verbetert het imago. In dit rapport worden enkele handreikingen gegeven hoe een veehouder zich kan voorbereiden om in 2025 aan deze eis te voldoen. De resultaten worden zo praktisch mogelijk weergegeven, zodat het gebruiksvriendelijk is voor alle ondernemers.

Er zijn verschillende motivaties waarom er voor de Veluwe gekozen is. Allereerst is Coöperatie de Valk Wekerom actief in deze regio. Door de eigenschappen van deze regio na te gaan, kan er een gericht advies gegeven worden gericht op één regio. De Veluwe bevat verschillende kenmerken die er voor zorgen dat het een uitdaging wordt om de eiwitdoelstelling te behalen.

Om voor een bepaalde regio of grondsoort een alternatief aan te reiken moet er eerst een beeld geschetst worden om een passend advies te bieden. De Veluwe bestaat vooral uit lichte zandgrond. Kenmerkend voor deze gronden zijn de grote kans op verdroging en uitspoeling, en daarmee verschraling en uitputting. Voor deze grondsoort is het daarom op dat gebied het moeilijkst om de grens van 65 procent eigen geteeld eiwit te halen. Maar het biedt ook kansen. De draagkracht van de grond is erg hoog. Er zouden dus gewassen geteeld kunnen worden die pas laat geoogst worden. Ook is de grond in het voorjaar snel warm. Dus een heel vroeg gewas is eerder mogelijk. Ook is de grond makkelijk te bewerken omdat het zo licht is.



Figuur 11 Veluwe (Maps, 2019)

1.4 Hoofdvraag en deelvragen

In deze paragraaf worden de hoofdvraag en de deelvragen opgesteld. Aan de hand van deze vragen wordt het rapport opgebouwd. De hoofdvraag in dit onderzoek luidt:

Welke voedergewassen kunnen melkveehouders gebruiken om de ruw eiwit productie van eigen land te verhogen?

Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn een aantal deelvragen opgesteld. Deze bepalen de opbouw van het rapport.

Deelvraag 1: Hoeveel % eiwit wordt er nu al geproduceerd van eigen land door de veehouders op en rondom de Veluwe?

Deze deelvraag geeft de “nulmeting” weer. Waar staan de ondernemers nu? Om deze deelvraag te beantwoorden moeten een aantal ondernemers benaderd worden die mee willen werken aan het onderzoek. Van deze ondernemers wordt individueel bepaald hoeveel eiwit er nu geoogst wordt. De ondernemers die benaderd worden ondernemen in dezelfde regio. Zodoende zal er een betrouwbaar gemiddelde gemaakt kunnen worden.

Deelvraag 2: Welke voedergewassen zijn het meest aantrekkelijk voor ondernemers op de Veluwe, en hoeveel invloed heeft elk type voedergewas op het verhogen van de eigen eiwitproductie?

Om deze deelvraag te beantwoorden is de literatuurstudie nodig. De laatste jaren is er veel onderzoek gedaan om de eiwitproductie en efficiëntie te verhogen. Er worden berekeningen gemaakt om de verandering in eiwitproductie te bepalen.

Deelvraag 3: Welke gevolgen heeft elk voedergewas, en daarmee de verhoging van het percentage eigen geteeld eiwit, op de ondernemer, de bodem en de veestapel?

De gevolgen voor melkproductie, gewasopbrengsten en bemestingskosten zullen in kaart gebracht worden. Tevens moet deze deelvraag de melkveehouder overtuigen, om tot actie over te gaan. Er zal een gespecialiseerd bedrijf benaderd worden om meer kennis en inzichten te verzamelen over de voedergewassen. DSV-zaden heeft hier een bijdrage aan geleverd.

1.5 Doelstelling

Het doel van het schrijven van dit rapport is om melkveehouders advies te geven om de doelstelling van 65 procent eiwit van eigen land te behalen. Omdat elke bedrijfssituatie anders is, heeft elk bedrijf een andere aanpak nodig. Hoewel elke ondernemer weet welke aanpassingen binnen de huidige bedrijfsvoering passen, is het toch van belang om meer overzicht te creëren in de mogelijke aanpassingen en de grootte van het effect daarvan. Over 5 jaar hoeft pas aan deze doelstelling voldaan te worden maar het is als ondernemer goed om niet achter de feiten aan te lopen. Het eindproduct is dan ook een duidelijk beeld over effecten die een rol spelen om de eiwitproductie van eigen land te verhogen.

De resultaten van dit onderzoek sluiten aan bij de behoefte van de verschillende partijen, en dan met name de zuivelsector. Dit vormt dan ook de hoofddoelgroep. Daarnaast vormen adviserende en toeleverende partijen ook een deel van de doelgroep. In het advies wat geleverd wordt kunnen veehouders ondersteund worden.

Uiteindelijk is het belangrijk dat bedrijven aan de doelstelling voldoen om sancties van de overheid te voorkomen. Verder is het duurzaamheidsaspect van de sector ook heel belangrijk. Door duurzamer te produceren en de kringloop meer gesloten te maken, wordt de sector beter geaccepteerd. Dit heeft als gevolg meer bestaansrecht in de toekomst.

Hoofdstuk 2 Materiaal en methode

Voor het uitvoeren van dit onderzoek waren verschillende partijen nodig. Voor dit onderzoek is er gekozen om een aantal partijen te benaderen. Dit zijn de melkveehouders, een mengvoerbedrijf, Eurofins en andere onderzoeksinstellingen

De melkveehouders zijn nodig voor het bepalen van de gemiddelde eiwitopbrengst van eigen land die nu al behaald wordt. De uitslagen van de grasopbrengsten zullen opgevraagd moeten worden om een percentage vast te stellen. Ook de kringloopwijzer is een belangrijk hulpmiddel. Wel is het belangrijk dat het bepalen van de eiwitproductie op alle bedrijven het zelfde gebeurt. Dit resulteert in betrouwbare cijfers.

Verder heeft de Coöperatie De Valk Wekerom te Lunteren, mengvoerbedrijf in midden-Nederland, een bijdrage geleverd aan dit rapport. Dit bedrijf ondersteunt de opdracht en voorziet van achtergrondkennis. Verder stelt dit bedrijf bedrijven beschikbaar waar onderzoek gedaan kan worden. Ook is er veel kennis over grondstoffen en voederwaardencijfers. Daarnaast kan er gebruik gemaakt worden van het grote netwerk waarover het bedrijf beschikt. Verder wijst het bedrijf op interessante cursussen en themabijeenkomsten die georganiseerd worden rondom dit onderwerp. Binnen de Coöperatie zijn een aantal medewerkers actief bezig met alternatieve voedergewassen. Deze kennis kan goed gebruikt worden in dit rapport.

Voor deelvraag 1 zijn de eiwitproducties van verschillende ondernemers nodig. Onderzoeksbedrijf en laboratorium Eurofins beschikt over de kuilanalyses van de afgelopen jaren van alle deelnemende melkveebedrijven. Waarschijnlijk zullen niet alle veehouders beschikken over alle kuilanalyses van jaren terug. Deze zouden bij dit bedrijf opnieuw opgevraagd kunnen worden. Verder beschikt Countus over de kringloopwijzers van een aantal klanten van de Coöperatie. Ook andere boekhoudkantoren zijn hiervoor benaderd. Ook kan er via Bosgoed Diervoeders in Wilp, waar De Valk Wekerom goede relaties mee heeft, kringloopwijzers uit het klantenbestand worden opgevraagd. Samen moet dit een representatief gemiddelde geven van de positie waar de ondernemers nu staan.

Om deelvraag 2 te kunnen beantwoorden wordt er gebruik gemaakt van verschillende onderzoeksinstellingen. De literatuur is verzameld door middel van het database van de Wageningen University en Research. Ook van de Aeres Hogeschool is literatuur verkregen. Voorbeelden van verzamelsites zijn Science Direct, Greenl en GroeneKennisNet. Verder zijn er vakbladen geraadpleegd die schrijven over dit onderwerp. Door middel van de literatuurstudie zullen een aantal deelvragen beantwoord worden.

Voornamelijk wordt er gewerkt met literatuur van de Commissie grondgebondenheid. Deze commissie heeft uitvoerig onderzoek gedaan naar de mogelijkheden rondom de eigen eiwitproductie.

Dit onderwerp is heel breed opgezet. De zoektermen zijn dan ook heel breed. Er is zowel in Engelse literatuur als in Nederlandse literatuur gezocht.

Een aantal Nederlandse zoektermen zijn:

- grondgebondenheid
- CGB
- werking coëfficiënt van stikstof (NWC)
- bemestingskosten verlagen
- eiwitbenutting in de pens
- vers gras

- voerbenutting
- toekomstbestendige melkveehouderij
- kunstmestvervangers
- strategische keuzes van mest
- toevoegingen bij mest aanwenden
- alternatieve voedergewassen
- teeltkosten en opbrengsten eiwit
- optimaal rantsoen zelf telen
- eiwitrijke gewassen
- derde gewas

Engelse trefwoorden:

- home-grown protein
- nitrogen utilization
- nitrogen efficiency
- volatile fatty acids
- protein en nitrogen efficiency
- protein utilization
- benefits of fress grass
- utilization of manure with a addition of water
- alternative forage crops
- fodder beets
- sorghum
- legumes
- alfalfa/luzerne
- different grass variaties

Er is vooral Nederlandstalige literatuur, omdat de doelstelling in Nederland ingevoerd wordt. Veel Engelse bronnen die gebruikt zijn voor het rapport zijn wel door Nederlanders geschreven. Echter is er in andere landen ook gepubliceerd over stikstofbenutting. Dit is uiteraard ook te gebruiken.

Ook voor deelvraag 3 wordt de literatuur geraadpleegd. Er wordt gekeken naar de invloed van de gewassen, gewasopbrengsten en bemestingskosten. Er wordt een balans gemaakt tussen de voordelen en nadelen. DSV-zaden gaat benaderd worden om een mening te geven over een aantal voedergewassen. Dit bedrijf is hier in thuis en weet welk gewas geschikt is voor een bepaalde grondsoort. Ook is er veel kennis beschikbaar over de voor- en nadelen van een voedergewas.

Op en rondom de Veluwe zijn er verschillende agrarische ondernemers die alternatieve voedergewassen telen. Een 3 tal ondernemers zullen benaderd worden om ervaringen te horen over de teelt van een alternatief gewas op zandgrond. Dit betreft voederbieten en sorghum. Zo wordt de praktijk aan de theorie gekoppeld. Ook kan er een realistischer inschatting gemaakt worden van een meer- of minderopbrengst door invloed van de grondsoort.

Hoofdstuk 3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de deelvragen beantwoord. Hier worden alleen de resultaten weergegeven. De uitgebreide berekeningen worden weergegeven in de bijlage.

3.1 Resultaten deelvraag 1

De eerst deelvraag luidt als volgt: *Hoeveel % eiwit wordt er nu al geproduceerd van eigen land door de veehouders op en rondom de Veluwe?*

In deze paragraaf wordt er een berekend hoeveel eiwit de ondernemers nu al produceren. Om van veel bedrijven de eiwitproductie nauwkeurig te meten wordt telkens hetzelfde model gebruikt. Er is een tabel gemaakt om het overzichtelijk te maken. De verliezen zijn opgebouwd uit conserveringsverliezen en restvoer verliezen. De eiwitproductie van eigen bodem wordt als volgt berekend:

Tabel 11 Format berekening eigen eiwit (DGGB, 2018)

Verbouwd	Kg N opbrengst/ha	Verliezen	Totaal verbouwd
Vers gras		0%	
Kuilgras		3%	
Snijmais		1%	
Overige teelt		1.5%	
Totaal:			
Verbruik	Kg N gevreten	Verliezen	Kg N totaal gevoerd
Vers gras		0%	
Kuilgras		5%	
Snijmais		5%	
Bijproducten		2%	
Krachtvoer		2%	
Overig		2%	
Totaal:			
Totaal verbouwd N / Kg N totaal gevoerd			

De bedrijven worden onderverdeeld in verschillende categorieën. Deze onderverdeling gebruikt de kringloopwijzer ook. De eerste categorie zijn bedrijven die intensief zijn. Deze bedrijven hebben meer dan 2 koeien per hectare. In theorie is het voor deze bedrijven het moeilijkst om de doelstelling te behalen. De andere 2 groepen zitten al een stuk dichterbij de 65%.

Onderverdeling in gemiddelde, het percentage geeft het landelijke gemiddelde van 2018 weer.

BIN 49% zand en löss, > 16.000kg melk ha
BIN 63% zand en löss, 13.000-16.000 kg melk ha
BIN 70 % zand löss, < 13.000kg melk ha

Van deze bedrijven is de ruw eiwit productie en de totale droge stof opbrengst per jaar bepaald.

Tabel 12 Gemiddelde eiwit en droge stof productie

	2018	2017	2016	Gem RE	TDSO gras	TDSO gras-mais
BIN 49%	160	160	155	158.3	8.837	11.095
BIN 63%	163	159	155	159.0	9.187	10.316
BIN 70%	165	160	159	161.1	8.122	9.508
Gem:	162.7	159.7	156.3	159.5	8.715	10.189

In het volgende overzicht worden alleen de gemiddelden per categorie per jaar weergegeven.

Tabel 13 Gemiddelde eiwitopbrengst per hectare (KWS, 2019)

	2018	2017	2016	Gem:
BIN 49%	56%	66%	54%	59%
BIN 63%	57%	61%	61%	60%
BIN 70%	61%	65%	64%	63%
Gem:	58.4%	63.9%	60.4%	61.0%

Wat meteen opvalt in tabel 13 is dat er in 2018 de laagste score is behaald, en in 2017 de hoogste. Zo kunnen de verschillende weersinvloeden met elkaar worden gecompenseerd. Bedrijven die extensief zijn, doen vaker aan beweiding. Hier worden geen verliezen op berekend. In verhouding komen deze dus voordeliger uit.

3.2 Resultaten deelvraag 2

Deelvraag 2: Welke voedergewassen zijn het meest aantrekkelijk voor ondernemers op de Veluwe, en hoeveel invloed heeft elk type voedergewas op het verhogen van de eigen eiwitproductie?

Voor deze deelvraag worden van verschillende gewassen de eiwitopbrengst berekend. Door dit te vergelijken met de behoefte kan een percentage worden vastgesteld. De behoefte wordt bepaald door de intensiteit per hectare te vermenigvuldigen met de eiwitbehoefte per liter melk.

Als vuistregel geldt dat voor 1 liter melk, 120 gram eiwit nodig is. In de berekeningen met een alternatief voedergewas wordt er gekeken naar de verandering in eiwitopbrengst. Hiervan wordt een deel van de mais vervangen, en het gelijke areaal aan gras gehouden.

Om uit te kunnen rekenen wat het effect is van een bepaald voedergewas, wordt er gerekend op basis van een standaardbedrijf. Voor gras wordt er gerekend met een RE gehalte van 165 gram per kg droge stof, bij een hectare opbrengst van 8.700 kg droge stof. Dit komt overeen met de uitkomst van de vorige deelvraag. Hier is te zien dat het RE gehalte de afgelopen 3 jaar gestegen is met ongeveer 3 %. Deze stijging is meegenomen in de berekeningen. Daarom is er gekozen voor een RE-getal van 165 gram per kilo droge stof.

Tabel 14 Voorbeeldbedrijf o.b.v. berekende gemiddelden

Gegevens voorbeeld	bedrijf
Koeien	100
Hectares	50
Melkproductie per jaar	900.000 kg
Opbrengst gras (8.700 kg ds/ha)	16.0 % RE 1392 kg/ha
Eiwitbehoefte	120 gr/liter

De ruw-eiwitbehoefte is vastgesteld op 120 gram per liter melk. Het voorbeeldbedrijf heeft een productie van 900.000 kg melk op jaarbasis, (CRV, 2018). Per jaar is de behoefte $900.000 \times 0.12 = 108.000$ kg RE. Er wordt er voor gekozen om een areaal van maximaal 20% te gebruiken voor een alternatief gewas. Dit is om deelname aan de derogatie niet uit te sluiten.

Verschillende opties worden doorgerekend, deze zijn te vinden in bijlage 2. Alleen de uitkomsten van de berekeningen worden in tabel 15 weergegeven.

Tabel 15 Berekende eiwit opbrengst per voedergewas

	Ds- opbrengst	RE per kg ds	80/20 gras-voedergewas	Verschil 80/20 (obv 80/20)
Gras	8.700	165	66.5%	+1.9
Mais	16.500	75	64.6%	0
Sorghum	17.500	95	68.6%	+4
Klaver	10.000	210	72.6%	+8
Luzerne	11.500	175	71.8%	+7.2
Voederbieten	17.000	85	66.5%	+1.9
Lupine	3.000	320	62.1%	-2.5
Klaver/mais	10.000/16.500	210/75	73.9%	+9.3
Veldbonen	7.000	260	70.0%	+5.4%

In tabel 15 staat de grootte van het effect van elk voedergewas. Deze is vergeleken met de productie van gras en mais (80-20 regeling). Een ondernemer kan echter hier ook de eigen eiwitpercentage in vullen.

Klaver is 2 maal meegenomen in de tabel. Deze maakt namelijk een uitzondering ten opzichte van de andere gewassen. Wanneer er minder dan 50% klaver aanwezig is in het gras, telt het grasland alsnog mee met de derogatie. Van klaver mag er dus meer dan 20% verbouwd worden. Uit tabel 15 is op te maken dat de combinatie van gras/klaver met mais de grootste verhoging aan eiwitproductie geeft. Lupine heeft een negatieve invloed op de eiwitproductie. Het heeft wel het meeste ruw eiwit per kilo droge stof. De droge stof opbrengst per hectare is echter heel laag. Daardoor scoort lupine het laagst.

Tabel 16 Eiwitopbrengst per gewas per intensiteit bij 80/20 verhouding

liters/ha	Min. RE-behoefte /ha(65%)	100% gras	80/20 gras/mais	Gras/ Sorghum	Gras/ Klaver	Gras/ Luzerne	Gras/ Voederbieten	Gras/ Lupine	Gras/ Veldbonen
12.000	936	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4
13.000	1014	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4
14.000	1092	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4
15.000	1170	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4
16.000	1248	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4
17.000	1326	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4
18.000	1404	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4
19.000	1482	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4
20.000	1560	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4
21.000	1638	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4
22.000	1716	1435.5	1396	1481	1568.4	1551	1437.4	1340.4	1512.4

Gezien de gemiddelde hectareopbrengst is het voor de extensieve boeren mogelijk om alle soorten voedergrassen te gebruiken. Lupine scoort het laagst, en klaver heeft de hoogste opbrengst. Ook is er voor gekozen om een berekening te maken met de verhouding 60/40. Zo is beter het effect te zien van een voedergras. Bij de verhouding 80/20 speelt de grasproductie nog een te grote rol. Verder is het niet zeker of Nederland de derogatie gaat behouden. Voor een hogere opbrengst per hectare kan het telen van een groter voedergras interessant zijn.

Tabel 17 Eiwitpercentage bij een bouwplan van 60/40

	Ds- opbrengst	RE per kg ds	60/40 gras-voedergras	Verschil (obv 60/40)
Gras	8.700	165	66.5%	+1.9
Mais	16.500	75	62.8%	-3.7
Sorghum	17.500	95	70.7%	+4.2
Klaver	10.000	210	78.8%	+12.3
Luzerne	11.500	175	77.1%	+11.6
Voederbieten	17.000	85	66.6%	+0.1
Lupine	3.000	320	57.6%	-8.9
Klaver/mais	10.000/16.500	210/75	72.0%	+5.5
Veldbonen	7.000	260	73.6%	+7.1

Tabel 18 Eiwitproductie per gewas per intensiteit met 60/40 verhouding

liters/ha	Min. RE- behoefte /ha(65%)	100% gras	80/20 gras/mais	60/40 gras/mais	Gras/ Sorghum	Gras/ Klaver	Gras/ Luzerne	Gras/ Voeder- bieten	Gras/ Lupine	Gras/ Veld- bonen
12.000	936	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589
13.000	1014	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589
14.000	1092	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589
15.000	1170	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589
16.000	1248	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589
17.000	1326	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589
18.000	1404	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589
19.000	1482	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589
20.000	1560	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589
21.000	1638	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589
22.000	1716	1435.5	1396	1356.5	1526	1701	1666	1439	1245	1589

Wat opvalt in de tabel is dat een aantal voedergewassen er veel beter uitkomen, en een aantal juist minder. Verder is het voor meer intensieve veehouders mogelijk om de minimale grens van 65 % te halen.

Tabel 19 Vergelijking eiwitproductie 80/20 en 60/40

	80/20	60/40
Gras	66.5	66.5
Mais	64.6	62.8
Sorghum	68.6	70.7
Klaver	72.6	78.8
Luzerne	71.8	77.1
Voederbieten	66.5	66.6
Lupine	62.1	57.6
Klaver/mais	73.9	72.0
Veldbonen	70.0	73.6

3.3 Resultaten deelvraag 3

Deelvraag 3: Welke gevolgen heeft elk voedergewas, en daarmee de verhoging van het percentage eigen geteeld eiwit, op de ondernemer, de bodem en de veestapel?

Bij deze deelvraag wordt er gekeken naar de praktische en technische eigenschappen van het gewas. Wanneer er alleen gekeken wordt naar de eiwitopbrengst wordt er geen volledig beeld geschetst van een bepaald gewas. Door een overzicht te maken van de voordelen en nadelen, wordt duidelijk welke gewassen het meest aantrekkelijk zijn voor de veehouders. Hierbij is er gebruik gemaakt van de kennis van DSV zaden, deze is benaderd om de inzichten over de verschillende teelten te delen.

Het is erg lastig om een goede inschatting te maken van de kosten voor de teelt van de gewassen. Dit komt doordat voor elke veehouder de prijs verschillend kan zijn. Door alles uit te besteden, of juist de teelt zelf uit te voeren varieert het sterk. Daarom is er voor gekozen om op basis van de teeltkosten van gras aan te geven of het meer of minder is.

Tabel 20 Beoordeling van elk gewas

	RE-opbrengst per ha	Teelt-kosten	Arbeids-gemak	Melkpro-ductie/diergezond-heid	Belang bodem	Effect op bodem	Kansen toekomst
Gras	1.150-2.000	0	++	0	+	+	++
Mais	1.110-1.500	0	++	+	0	-	-
Sorghum	1.400-1.900	+	++	-	0	+++	++
Klaver	1.600-2.500	0	+	+	++	++	+++
Luzerne	1.550-2.300	-	+	++	+	++	+
Voederbieten	1.250-1.700	---	---	+	++	-	+
Lupine	480-1.300	--	---	++	++	+	0
Klaver/mais	2.000/1.400	0	+	+	+	0	+
Veldbonen	1.000-2.000	--	---	++	++	-	0

--- is negatief (dus veel kosten, of veel belang bij een goede bodem)

+++ positief. (lage kosten, gewas red zichzelf makkelijk)

De gewassen scoren heel verschillend. De gewassen die erg goed scoren in arbeid scoren weer lager in melkproductie. Klaver scoort de meeste plusjes. Deze komt het beste uit de test. De meest onbekende gewassen zoals lupine en veldbonen scoren laag. Opvallend is het effect op de bodem bij sorghum. Door de diepe beworteling verbetert de structuur en kan het goed omgaan met de droogte op de Veluwe.

	Bodem/ mest	Management	Vee	Realisatie Meeropbrengst	Amino- zuren Ly/ Me
Gras	Vastgestelde bemestingsnormen	Geschikt op elke grondsoort.	Goed verteerbaar eiwit voor de koe.	Meer bemesting en bodembeheer.	1.6/2.4
Mais	Groeit op veel grondsoorten. Afbraak organische stof. Leeft vooral op bemesting	Makkelijke teelt. Mechanisatie aanwezig.	Goed beschikbare energie. Combinatie met eiwit verhoogt de efficiëntie van voedingsstoffen.	Hogere bemesting geeft massa. Afrijpen dan een probleem.	3.0/1.3
Sorghum	Door diepe beworteling goede opname uit bodemvoorraad. Overleeft makkelijker bij droogte.	Goedkoper dan mais. Zelfde mechanisatie als mais nodig.	Minder makkelijk verteerbaar. Bron van structuur. Bestendig tegen klimaatverandering.	Zaadveredeling kan nog veel geoptimaliseerd worden.	2.4/1.8
Klaver	Minder mest nodig. Bij te veel mest verdwijnt het uit de zode. Door stikstofbinding verrijkt het de bodem. pH heel belangrijk	Keuze uit rood of wit, afhankelijk van maaien of weiden	Kan niet onbeperkt van gevoerd worden, trommelzucht. Verdwijnt na paar jaar uit de zode.	Met wisselteelt meer opbrengst van de volggewassen. Te veel klaver kan niet goed gebruikt worden	6.5/2.0
Luzerne	Droogtebestendig	Vergelijkbaar met gras, door te veel schudden veel eiwit verlies	Bron van structuur. Eiwit komt niet makkelijk beschikbaar in de pens.	Mechanisatie aanpassen zodat er minder bladverlies optreedt.	7.6/2.4
Voederbieten	Grondsoort vergemakkelijkt de oogst.	Erg dure teelt door spuiten, oogsten en snipperen	Melkproductie en gehalten stijgen. Erg snel product, dus kans op pensverzuring.	Optimaliseren oogst voor minder tarra. Eerder zaaien voor langer groeiseizoen	6.8/2.2
Lupine	Zware bemesting werkt opbrengst tegen. Vlinderbloemige.	Lastige teelt, kosten van de teelt zijn hoog, loonwerker niet gespecialiseerd.	Door hoge gehalten, maar weinig verstrekken. Bij overvoering kans op pensverzuring.	Innovatie in mechanisatie. Warmte is beperkende factor.	50/4.0

Klaver/ mais	Stikstof binding	Combinatie van eiwit en zetmeel	Combinatie van eiwit en zetmeel.		
Veldbonen	Vraagt veel van de grond	Door lage opbrengst, kosten in verhouding erg hoog.	Bij overvoering kans op pensverzuring. Bevat veelzijdige bestandsdelen.	Combinatie met andere gewassen om benutting in de pens te verhogen.	47/6.0

Tabel 21 Belang van verschillende factoren bij elke teelt.

Elk gewas heeft voorkeur op het gebied van bodem en bemesting. Aan het begin van het hoofdstuk zijn eigenschappen genoemd van de Veluwe grondsoort. Uiteraard is het belangrijk dat de voedergewassen bij deze grondsoort passen. Van elk gewas is een inschatting gemaakt van de voordelen in tabel 21. Bij de ene veehouder zullen deze voordelen meer tot uiting komen dan bij de andere. Daarnaast is het lysine- en methioninegehalte erbij gezet. Dit is uitgedrukt in gram per kilo droge stof. Dit zijn essentiële aminozuren, die een koe niet zelf kan maken, maar wel nodig heeft (essentiële aminozuren wel). Dit aminozuregehalte is van belang omdat dit eiwit darm verteerbaar is. Hier kan de koe echt iets mee.

4. Discussie

In dit rapport is het onderwerp eiwit van eigen bodem uitgediept. Uiteraard kunnen niet alle facetten aan bod komen. In dit hoofdstuk wordt er gekeken welke factoren invloed gehad hebben op de resultaten. In dit rapport is de hoofdvraag:

Welke voedergewassen kunnen melkveehouders gebruiken om de ruw eiwit productie van eigen land te verhogen?

In de literatuurstudie worden nog meer mogelijkheden aangedragen om de ruw eiwitproductie van eigen bodem te verhogen. In dit rapport is er voor gekozen om alleen op voedergewassen in te gaan omdat naar verwachting hiervan het effect het grootst is.

Deelvraag 1: Hoeveel % eiwit wordt er nu al geproduceerd van eigen land door de veehouders op en rondom de Veluwe?

Bij deze deelvraag is er gekeken naar de huidige productie van de veehouders. Dit is gedaan om met een relevante basis te beginnen. Er zijn echter van een 30 tal ondernemers gegevens verzameld. Het is de vraag of dit een goed beeld geeft van de Veluwe. Wel is er rekening mee gehouden dat alle ondernemers in de zelfde categorie van grondsoort en droogtegevoeligheid vallen. Verder is er geen rekening gehouden met bedrijfsgrootte en visie/missie van de ondernemer. Met name de oudere ondernemers maken zich minder druk om een optimale opbrengst per hectare. De resultaten van 2018 zijn aanzienlijk lager. Dit is te verklaren door de droge zomer van 2018. In tegenstelling daarop was 2017 juist heel groeizaam. Het weer en klimaat heeft dus wel degelijk een groot effect op de eiwitproductie van eigen bodem. Daarom wordt er een gemiddelde genomen van 3 jaar om ondernemers genoeg kans en ruimte te geven om de doelstelling te behalen. In de literatuur kwam naar voren dat voor sommige groepen veehouders, zoals kringloop achterhoek, het goed mogelijk is om de doelstelling te behalen. Uit dit onderzoek komt hetzelfde naar voren. Doormiddel van een alternatief voedergewas is het goed mogelijk om voldoende eiwit te produceren. Dit is een positief bericht voor ondernemers. Verder komt er in de inleiding naar voren dat er al veel luzerne geteeld wordt. Na inventarisatie op de Veluwe heeft nauwelijks iemand ervaring met luzerne. Degene die het gewas wel kennen hebben slechte ervaring met de teelt op Veluwe bodem.

Deelvraag 2: Welke voedergewassen zijn het meest aantrekkelijk voor ondernemers op de Veluwe, en hoeveel invloed heeft elk type voedergewas op het verhogen van de eigen eiwitproductie?

Voor deze deelvraag zijn verschillende mogelijke bouwplannen uitgerekend. Allereerst is hier een keuze gemaakt uit een aantal gewassen. Dit is gedaan op basis van de beschikbare literatuur. Daarnaast moesten er gemiddelde hectareopbrengsten worden verzameld. Hierbij is een inschatting gemaakt. Dit kan echter afwijken, omdat niet voor elk gewas specifiek per grondsoort een opbrengst bekend is. Dit kan dus afwijken met de werkelijkheid. Hierdoor veranderen ook alle berekende percentages. Daarom kunnen de resultaten ook gezien worden als vergelijking met andere gewassen. Ook de eiwitbehoefte per kilogram melk kan variëren. Er is uitgegaan van één vast getal, maar de behoefte per koeien ras verschilt erg veel. Verder is er één berekening gemaakt met gras, klaver en mais. Uiteraard kan dit met meerdere gewassen. Er moet dan wel rekening gehouden worden met factoren zoals derogatie en rantsoensamenstelling.

Deelvraag 3: Welke gevolgen heeft elk voedergewas, en daarmee de verhoging van het percentage eigen geteeld eiwit, op de ondernemer, de bodem en de veestapel?

Deze deelvraag probeert duidelijk te maken welke van de berekende gewassen aantrekkelijk voor de ondernemer kan zijn. Hier is echter alleen maar gekeken naar een aantal zaken zoals gemak.

Wanneer er echter gekeken wordt naar bijvoorbeeld de inpassing in het rantsoen, kunnen sommige

gewassen heel anders beoordeeld worden. Voederbieten bijvoorbeeld kunnen niet onbeperkt gevoerd worden. Door daar veel van te verbouwen stijgt het eiwitpercentage wel, maar qua melkproductie gaat de ondernemer er niet op vooruit. Ook is er niet gekeken naar de verteerbaarheid van het gewas en eiwit daarin. Een hoog eiwit is niet per direct een hoge productie. Ook sorghum verdient meer aandacht. Qua eiwitproductie is het niet het beste gewas, maar effecten op bodemgezondheid worden onderschat. Dit is geen financiële winst op het eerste gezicht. Wanneer echter de structuur van een perceel verbeterd wordt, kunnen volggewassen beter presteren. Er moet dus met een algemene blik gekeken worden naar de gewassen, en niet alleen specifiek naar de eiwitopbrengst.

Op het gebied van gewasveredeling liggen de gewassen niet op één lijn. Gras en mais zijn de afgelopen 50 jaar hard ontwikkeld. Daardoor hebben de andere gewassen een achterstand. Wanneer deze veredeling verder doorgevoerd wordt kan de opbrengst en kwaliteit van het gewas verder stijgen. Als steeds meer ondernemers deze gewassen toe gaan passen wordt het voor de zaadveredelingsbedrijven aantrekkelijker om de gewassen te verbeteren. Alternatieve gewassen die nu laag of gemiddeld scoren, kunnen nog behoorlijk stijgen. Het is dus belangrijk om nieuwe gewassen toe te passen. DSV, het bedrijf dat benaderd is voor deelvraag drie, geeft aan dat er komend jaar 5 nieuwe sorghumrassen op de markt komen. Deze zullen naar verwachting beter presteren dan de bestaande rassen.

Het verloop van de proef is anders gegaan dan gepland. Eerst was het plan om ook water bij de mest verder uit te diepen. Maar dit bleek later niet relevant voor alle ondernemers op de Veluwe. De percelen zijn doorgaans niet geschikt voor sleepslangen, omdat de kavels te klein zijn. Ook is de beschikbaarheid van water niet bij alle percelen goed. Er moeten namelijk wel grote sloten zijn om voldoende water bij te kunnen pompen.

Het rapport is volgens schema uitgevoerd. De literatuurstudie, gegevensverzameling en resultaten liepen goed in elkaar over. Wel kwam er in de loop van het onderzoek steeds meer literatuur beschikbaar. Tijdens vervolgstappen kwam er weer extra nieuwe literatuur bij. Dit werd dan weer bij de studie opgenomen. Een nadeel hiervan is dat de structuur soms in het verhaal miste.

In de literatuur komt naar voren dat alternatieve gewassen steeds populairder worden. Er wordt echter meer gekeken naar duurzaamheidsaspecten. In de literatuurstudie wordt aangegeven dat er heel veel verschillende knoppen zijn waar aan gedraaid kan worden. Dit onderzoek werkt dus maar één onderwerp verder uit. Er zijn veel meer aanpassingen mogelijk om de minimale eiwitproductie te behalen.

5. Conclusie

In dit onderzoek is er gekeken naar de eiwitproductie van eigen bodem. De sector heeft als initiatief opgesteld dat alle veehouders in 2024 minimaal 65% van het benodigde eiwit van eigen land moeten halen. Er zijn verschillende aanpassingen mogelijk om de eiwitproductie van het bedrijf te verbeteren. Doormiddel van een standaardbedrijf zijn er voor de verschillende alternatieve gewassen de eiwitproductie berekend. Uit de kringloopwijzer is de gemiddelde melkproductie bepaald. Van de volgende gewassen is de eiwitproductie bepaald: gras, mais, sorghum, luzerne, klaver, voederbieten, lupine en veldbonen. De keuze uit deze gewassen is ontstaan doordat deze teelt te realiseren is op de Veluwe. Uiteraard zijn er meer voedergewassen mogelijk, maar daar is meer teeltvervaring voor mogelijk, of is het niet aantrekkelijk als de kosten en de opbrengst worden vergeleken met elkaar. Er is gerekend met de verhouding 80/20 en 60/20 om een goed beeld te krijgen van de invloed van elk gewas.

Deelvraag 1: *Hoeveel % eiwit wordt er nu al geproduceerd van eigen land door de veehouders op en rondom de Veluwe?*

Deze deelvraag is opgezet om een goed inzicht te krijgen van de ondernemers van de Veluwe. Er zijn van 30 ondernemers kringloopwijzers verzameld. Deze ondernemers zijn allemaal gevestigd op de Veluwe. Deze vallen allemaal in dezelfde categorie grondsoort, namelijk: zand en löss, droog. Verder zijn de bedrijven ingedeeld per intensiteit per hectare. Dit is erg belangrijk, anders kan er geen goede vergelijking gemaakt worden. De behoefte van eiwit is uit de literatuur gehaald. Deze is 120 gram RE per kilo melk.

In tabel 12 en 13 zijn de resultaten weergegeven. Hierin is te zien dat er nog niet voldoende eiwit bij de ondernemers op geteeld wordt. Gemiddeld komen de veehouders 4% te kort. De opbrengst per hectare komt uit op 8.715 kg ds per ha van gras. Van gras en mais samen is dit 10.189 kg ds per hectare. Het ruw eiwit gehalte is 159.5 gram per kilo droge stof. Het eiwitpercentage komt uit op 61%. Intensieve bedrijven halen maar 59%, terwijl de gemiddelde hectareopbrengst van gras en mais samen het hoogst is, namelijk 11.000 kg/ha. De extensieve bedrijven halen een eiwitproductie van 63% met gras en mais samen 9500 kg droge stof per hectare.

Deelvraag 2: *Welke voedergewassen zijn het meest aantrekkelijk voor ondernemers op de Veluwe, en hoeveel invloed heeft elk type voedergewas op het verhogen van de eigen eiwitproductie?*

Met deze deelvraag wordt er gekeken naar de verschillen tussen de voedergewassen op het gebied van eiwitproductie. Per gewas is de droge stof opbrengst en het ruw eiwit gehalte bepaald. In combinatie met een deel grasland en de behoefte per liter melk is er een percentage opgesteld. In de tabellen 14 tot 19 zijn de resultaten overzichtelijk gemaakt. Met grasrantsoenen in combinatie met mais en lupine is de norm van 65% niet te halen. Alle andere gewassen scoren boven de 65%. Voederbieten gaat zit echter dicht bij de norm. Ondernemers die ver onder de 65% zitten, kunnen het beste gebruik maken van klaver en luzerne. Deze scoren respectievelijk 78.8 en 77.1 %. Ook is er een goed verschil te zien tussen de 80/20 en 60/40. Door minder gras te verbouwen, is het effect van de eiwitproductie van gras minder. Mais, lupine en mais/klaver scoorden lager. Deze gewassen zijn dus minder eiwitrijk dan veronderstelt. Veldbonen, sorghum, klaver, en luzerne scoorden aanzienlijk beter. Deze zijn het effectiefst voor de verhoging van de eigen eiwitproductie.

Deelvraag 3: *Welke gevolgen heeft elk voedergewas, en daarmee de verhoging van het percentage eigen geteeld eiwit, op de ondernemer, de bodem en de veestapel?*

Niet elk gewas kan even goed aarden op elke grondsoort. Daarom is er een inschatting gemaakt hoe het gewas hier op de Veluwe het zou doen. Gewassen zoals klaver en luzerne scoren erg goed omdat deze met de huidige mechanisatie die de ondernemers hebben verbouwd kunnen worden. Ook het aminozurenpatroon is goed. Deze gewassen scoren op alle gebied positief.

Hoofdvraag: *Welke voedergewassen kunnen melkveehouders gebruiken om de ruw eiwit productie van eigen land te verhogen?*

Er zijn verschillende voedergewassen die bijdragen aan het verhogen van de eiwitproductie van eigen bodem. Alleen mais en Lupine scoren laag. Bij mais komt dit door het lage RE-gehalte per kilo droge stof. Bij lupine komt het door de lage opbrengst per hectare. Klaver en luzerne komen het beste uit de test. Op een standaard bedrijf kan de eiwitproductie wel met 10% toenemen. Deze 2 gewassen zijn qua teelt ook het makkelijkst voor een melkveehouder te realiseren. De mechanisatie is ervoor in huis. Ook kan dit deels met de huidige kennis gerealiseerd worden. Voor elk bedrijf is het effect verschillend. Voor extensieve bedrijven is elk voedergewas toereikend. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van derogatie is klaver tot 20.000 kg melk per hectare toereikend. Veldbonen en luzerne halen de 19.000 kg melk per hectare. Wanneer er een groter areaal wordt gebruikt wordt er meer verschil zichtbaar tussen bepaalde gewassen, omdat het effect van gras kleiner wordt. Klaver en luzerne kunnen intensieve veehouders tot 21.000kg melk per hectare voorzien in voldoende eiwit. Meteen erachteraan komt de veldboon met 20.000 kg melk per hectare.

6. Aanbevelingen

In deze paragraaf wordt verder uitgewerkt welke zaken het onderzoek verder kunnen onderbouwen of uitbreiden. Verder geeft het motivaties om veehouders te motiveren om de eiwitproductie op het bedrijf te managen.

Allereerst is het voor veehouders belangrijk om de eigen koers te blijven bepalen, wat voor nieuwe regelgeving er ook komt. Uiteraard moet op regelgeving ingespeeld worden. Begin met kleine aanpassingen. Het doel van 65% eiwit is door boeren zelf opgesteld. Er staan dan ook (nog) geen sancties tegenover als de doelstelling niet behaald wordt.

Om te bepalen welke aanpassing er voor een ondernemer geschikt is moet er gekeken worden naar de bodem, veestapel, ondernemer, en de visie en missie. Wanneer hier goed op gelet wordt vallen de resultaten minder tegen. Vooral bodem en mechanisatie is erg belangrijk. Een alternatieve teelt brengt altijd kosten met zich mee.

Ook kunnen er door samenwerkingen kosten gedrukt worden. Omdat veel teelten nieuw zijn is er weinig mechanisatie beschikbaar om de teelt uit te voeren. Door samenwerkingen kan één machine gebruikt worden door verschillende ondernemers. Door een groter oppervlakte te telen, kunnen de bewerkingskosten per kilo droge stof geoogst product beter verdeeld worden.

De komende jaren gaat er veel praktijkervaring opgedaan worden door bedrijven die pionieren met nieuwe gewassen. Daardoor komt er veel meer kennis en ervaring beschikbaar. Ook hebben zaadveredelaars de tijd nodig om gewassen te optimaliseren. De eerste jaren zullen de bijzondere teelten de meeste strubbelingen geven.

Bibliografie

- Adesogan, A. S. (2004). Reducing Concentrate Supplementation in Dairy Cow Diets While Maintaining Milk Production with Pea-Wheat Intercrops. In Elsevier, *Journal dairy science* (pp. 3398-3406). Opgeroepen op maart 3, 2019
- Barenbrug. (2017). Eiwit telen doe je zelf. (Barenbrug, Red.) *Zaad en Voer*, 2-3. Opgeroepen op feb 21, 2019
- Bassa, B. (2018, juni 24). *Sturen op 65 procent eiwit van eigen land*. Opgeroepen op feb 22, 2019, van www.kringloopwijzer.nl:
<https://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/mijnkringloopwijzer/KringloopWijzer-6/KringloopTIP/Sturen-op-65-procent-eiwit-van-eigen-land.htm>
- Beekman. (2015, oktober 14). Voederbieten verhogen gehalten in melk. (boerderij, Red.) *melkvee100plus*, 1-3. Opgeroepen op maart 29, 2019, van
<https://www.melkvee100plus.nl/Artikelen/Management/2015/10/Voederbieten-verhogen-gehalten-in-melk-2702301W/>
- Bos, A. (2017, maart 13). *Werkingscoefficient N hoger nij digestaat*. Opgeroepen op feb 20, 2019, van www.dlvadvies.nl: <https://www.dlvadvies.nl/nieuws/werkingscoefficient-stikstof-hoger-bij-digestaat/475>
- Boxem, T. (1992). *Vervanging krachtvoer door voederbieten*. Praktijkonderzoek Rundvee en paarden, Waiboerhoeve.
- Bruchem, J. v., Keulen, H. v., & Schiere, H. (1999, October). Dairy farming in the Netherlands in transition towards more efficient nutrient use. *Livestock production science*, 61(2-3), 145-153.
- CBS. (2018, mei). *Grotere bedrijven en meer melk*. Opgehaald van cbs.nl.
- Cela, S., Ketterings, Q., & Rasmussen, C. (2014, Oktober). Characterization of nitrogen, phosphorus, and potassium mass balances of dairy farms in New York State. *Journal dairy science*, 97(11), 7614-7632.
- CGGB. (2018). *Minimaal 65 procent van eigen grond*. adviesrapport, commissie grondgebondenheid. Opgeroepen op feb 27, 2019, van
http://veeteelt.nl/sites/default/files/eindrapport_commissie_ggbh_versie_10_april.pdf#overlay-context=nieuws/ito-en-nzo-2025-minimaal-65-procent-eiwit-van-eigen-grond
- Crok, M. (sd). *De melkkoe: de opgevoerde witte motor*. (N. & Wetenschapsmagazine, Redacteur, & ID Lelystad) Opgeroepen op feb 20, 2019, van [natuurinformatie](http://natuurinformatie.nl):
<http://www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i004451.html>
- de Bie, H. G. (2017). *Cijfers die spreken*. Alfa accountants en adviseurs. Opgeroepen op maart 4, 2019, van https://www.alfa.nl/uploads/downloads/files/CDS_2017.pdf
- De Boer, H. (2003). *Alternative fodder crops*. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad. Opgeroepen op april 8, 2019
- Dijkstra, J. (2019, feb 23). Betere stikstofbenutting rantsoen goed mogelijk. (E. Colenbrander, Red.) *Nieuwe Oogst*, 20. Opgeroepen op feb 25, 2019, van <http://veeteelt.nl/nieuws/behandeld-sojaschroot-halveert-sojaverbruik>

- Duinkerken, G. v. (2000, maart). *Ureumgehalte weerspiegelt bedrijfsvoering*. Praktijkonderzoek 2000-3, WIAS, Wageningen. Opgeroepen op april 2, 2019, van www.wur.nl.
- eo (Red.). (2018, dec 17). Opgeroepen op feb 19, 2019, van www.kws.com:
<https://partners.veeteelt.nl/partner/kws/vroege-mais-en-snelle-lente-rogge-het-antwoord-op-de-65-procent-eiwiteis>
- Gielen, J. (sd). *Grondgebondenheid als basis voor toekomstbestendige veehouderij*. (DCG, Producent) Opgeroepen op feb 11, 2019, van Countus.nl: <https://www.countus.nl/grondgebondenheid-als-basis-voor-toekomstbestendige-melkveehouderij/>
- Google. (2019, juni). *Veluwe*. Opgeroepen op juni 3, 2019, van www.googlemaps.nl.
- Goselink, R., & Sebek, L. (2012). *Improvement of phosphate efficiency on dairy farming*. Wageningen UR livestock research, Wageningen. Opgeroepen op maart 11, 2019
- Goud. (2010, oktober 13). *Teelthandleiding Veldbonen*. Handboek, Wageningen UR, Wageningen. Opgeroepen op maart 25, 2019, van <http://edepot.wur.nl/182660>
- Hilhorst, G. (2018). *Grondgebondenheid = eiwit van eigen land*. VKA. de Marke: Wageningen UR. Opgeroepen op feb 11, 2019, van <https://vruchtbarekringloopachterhoek.nl/wp-content/uploads/2018/08/VKA-23-augustus-2018-Eiwit-van-eigen-land.pdf>
- Jarvis, S. (1993, September). Nitrogen cycling and losses from dairy farms. *oil use and management*, 9(3), 99-104. Opgeroepen op maart 12, 2019
- Jong, G. d., & Riel, J. v. (2007). *The breeding value for milkurea as predictor for the efficiency of protein utilization in dairy cows*. Lelystad: Animal Science Groep. Opgeroepen op maart 11, 2019
- Kasper, G. (2019, feb 21). *Nederlandse sorghum: achterblijvende voederwaarde én minder achtergebleven stikstof*. Opgeroepen op maart 21, 2019, van www.wur.nl:
<https://www.wur.nl/nl/nieuws/Nederlandse-sorghum-achterblijvende-voederwaarde-en-minder-achtergebleven-stikstof.htm>
- Ketelaars, J., & van de Ven, G. (1992). *Stikstofbenutting en -verliezen in productiegrasland*. onderzoeksverslag, DLO-Centrum voor agrobiologisch onderzoek, Wageningen. Opgeroepen op maart 4, 2019, van <http://edepot.wur.nl/278303#page=38>
- Klop, A. d. (2008). *Eiwitwaarde vers gras*. onderzoeksverslag, wur.nl, animal science group, Wageningen. Opgeroepen op maart 4, 2019, van <http://edepot.wur.nl/26033>
- Konijn, N. K. (2012). *Meer graseiwit voor duurzame melkveehouderij*. caring dairy. Beemster kaas. Opgeroepen op feb 20, 2019, van <https://edepot.wur.nl/211087>
- Koopman, W. (2018, mei 1). Gras krijgt hoofdrol bij het realiseren van grondgebondenheid. *Veeteelt*, 6-9. Opgeroepen op feb 11, 2019, van veeteelt.nl: <http://edepot.wur.nl/449713>
- Koopman, W. (2018, april 2). Sector moet gaan sturen op eiwit. *Veeteelt*, 48-49. Opgeroepen op feb 27, 2019, van <http://edepot.wur.nl/447450>
- Meerkerk, B. (2019, feb 6). *Sleutelen aan meer eiwit van eigen land*. (P. A. Advies, Producent, & Misset B.V.) Opgeroepen op feb 20, 2019, van Melkvee100plus.nl:
<https://www.melkvee100plus.nl/Artikelen/Management/2019/2/Sleutelen-aan-meer-eiwit-van-eigen-land-386791E/?intcmp=navigatiepijlen&homeList=1>

- Neal, K., Eun, J., Young, A., Mjoun, K., & Hall, J. (2014, december). Feeding protein supplements in alfalfa hay-based lactation diets improves nutrient utilization, lactational performance, and feed efficiency of dairy cows. *Journal dairy sciences*, 97(12), 7716-7728. Opgeroepen op maart 11, 2019
- proeftuin Veenweiden. (2017). *Water bij de mest, hoeveel werkt dan het best?* bemesting. Opgeroepen op feb 20, 2019, van <https://proeftuinveenweiden.nl/tag/mest-verdunnen/>
- Proeftuin Veenweiden. (2018). *Sturen van voeding voor de koe*. (p. agroadvies, Redacteur) Opgeroepen op maart 4, 2019, van www.ktczegveld.nl: <http://www.ktczegveld.nl/wp-content/uploads/2015/12/Factsheet-voereiwit.pdf>
- Reijs, J., Sonneveldt, M., & all, e. (2007, February). Effects of different diets on utilization of nitrogen from cattle slurry applied to grassland on a sandy soil in The Netherlands. *Agriculture, ecosystems & environments*, 118(1-4), 65-79. Opgeroepen op maart 11, 2019
- Rotgers, G. (2012, april). Onwaarheden over kunstmestvervangers. *V-focus*, 22-23. Opgeroepen op feb 27, 2019, van <http://edepot.wur.nl/196116>
- Schooten, H. v., & Huijsmans, J. (2015). Meer gras, minder ammoniak. (WUR, Red.) *Grondig*, 2, 50-51. Opgeroepen op feb 27, 2019, van <http://edepot.wur.nl/342631>
- Sleurink, D. (2019, feb 6). Sleutelen aan meer eiwit van eigen land. *Melkvee100plus*. Opgeroepen op feb 11, 2019, van <https://www.melkvee100plus.nl/Artikelen/Management/2019/2/Sleutelen-aan-meer-eiwit-van-eigen-land-386791E/?intcmp=navigatiepijlen&homeList=1>
- Stokkermans, P. (2018, sept 1). Sturen op eiwit van eigen grond. *Nieuwe oost*(melkvee). Opgeroepen op feb 11, 2019, van <https://www.nieuweoogst.nu/nieuws/2018/09/01/sturen-op-eiwit-van-eigen-grond>
- van Leeuwen, T. (2018, dec 20). *Stikstofbedrijfsoverschot loopt op*. (W. U. Research, Producent) Opgeroepen op maart 4, 2019, van www.agrimatatie.nl: <https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2282&indicatorID=2774§orID=2245>
- Verhaeren, J. (2017, feb 3). Meer eiwit uit gras benutten. *de Molenaar*(nr 2), 7-9. Opgeroepen op feb 20, 2019, van <https://edepot.wur.nl/312451>
- Wilkins, R. (2000). *Alternative home-grown protein sources for ruminants in the United Kingdom*. Animal Feed Science and Technology. Elsevier. Opgeroepen op maart 4, 2019
- Wolf, P. d. (2018, April 11). *strategische keuze van mest belangrijk*. Opgeroepen op feb 27, 2019, van Boerenbusiness.nl: <https://www.boerenbusiness.nl/column/10878201/strategische-keuze-in-mest-belangrijk>
- Zessen, T. v. (2019, feb 1). Eerst ruiken, voelen en kijken, dan pas rekenen. (J. van der Knaap, Red.) *Veeteelt*, 1, 50-51. Opgeroepen op feb 27, 2019
- Zessen, T. v. (2019, feb 1). Kunstmest staat niet langer op een voetstuk. (J. van der Knaap, Red.) *Veeteelt*, 1, 32-37.
- ZuivelNL. (2018, juni). *Zuivel in cijfers*. Opgehaald van zuivel.nl: <https://www.zuivel.nl/wp-content/uploads/2018/06/ZIC-2017.pdf>

Bijlage 1 Eiwitproductie specifiek per bedrijf.

	2018	2017	2016	Gem.	BIN
A TDSO 11394	47%	85%	45%	59%	70%
Kg N geteeld	154	284	251	230	218
Kg N verbruikt	329	333	558	407	316
B 7461	53%	63%	65%	60%	70%
Kg N geteeld	156	177	150	161	218
Kg N verbruikt	295	280	230	268	316
C 10145	60%	73%	70%	68%	70%
Kg N geteeld	200	255	235	230	218
Kg N verbruikt	330	347	336	338	316
D 9136	46%	57%	60%	54%	70%
Kg N geteeld	153	202	226	194	218
Kg N verbruikt	336	354	376	355	316
E 8663	60%	52%	58%	57%	70%
Kg N geteeld	203	172	214	196	218
Kg N verbruikt	337	332	367	345	316
F 10247	65%	81%	55%	67%	70%
Kg N geteeld	203	291	210	235	218
Kg N verbruikt	314	358	381	351	316
G 8309	87%	47%	86%	73%	72%
Kg N geteeld	210	105	262	192	245
Kg N verbruikt	432	224	305	257	341
H 12050	74%	74%	67%	72%	70%
Kg N geteeld	255	244	233	244	218
Kg N verbruikt	346	332	349	342	316
I 10500	55%	75%	64%	65%	70%
Kg N geteeld	190	279	228	232	218
Kg N verbruikt	347	371	357	358	316
J 8280	63%	63%	68%	65%	70%
Kg N geteeld	203	182	185	190	218
Kg N verbruikt	322	290	273	295	316
K 8410	62%	48%		55%	70%
Kg N geteeld	226	182		204	218
Kg N verbruikt	362	376		369	316

	2018	2017	2016	Gem.	BIN
L 11987	139%	67%	66%	91%	63%
Kg N verbruikt	506	290	459	418	250
Kg N veevoer	365	432	697	498	397
M 9283	56%	71%	58%	62%	63%
Kg N geteeld	216	282	260	253	250
Kg N verbruikt	383	396	445	408	397
N 11.058	74%	52%	76%	67%	63%
Kg N geteeld	268	269	366	301	250
Kg N verbruikt	364	512	483	453	397
O 11433	65%	59%	56%	60%	64%
Kg N geteeld	260	242	278	260	254
Kg N verbruikt	400	409	494	434	394
P 9410	50%	58%		54%	63%
Kg N geteeld	218	219		219	250
Kg N verbruikt	434	381		408	397
Q 9389	44%	60%	50%	51%	63%
Kg N geteeld	179	275	192	215	250
Kg N verbruikt	410	460	383	418	397
R 9582	61%	59%	64%	61%	63%
Kg N geteeld	213	212	204	210	250
Kg N verbruikt	350	359	318	342	397
S 10031	53%	75%	54%	61%	63%
Kg N geteeld	191	290	255	235	250
Kg N verbruikt	364	387	420	390	397
T 10674	52%	46%	67%	55%	63%
Kg N geteeld	190	192	282	221	250
Kg N verbruikt	368	415	423	402	397

		2018	2017	2016	Gem.	BIN
U	9694	52%	53%	59%	55%	49%
	Kg N geteeld	255	284	343	294	267
	Kg N verbruikt	493	532	580	535	565
V	12930	67%	84%	58%	70%	49%
	Kg N geteeld	295	345	319	320	267
	Kg N verbruikt	442	410	550	467	565
W	9928	61%	71%	53%	62%	49%
	Kg N geteeld	275	342	251	289	267
	Kg N verbruikt	449	485	477	470	565
X	10006	56%	70%	51%	59%	49%
	Kg N geteeld	240	294	218	251	267
	Kg N verbruikt	427	418	425	423	565
Y	9954	51%	63%	57%	57%	49%
	Kg N geteeld	211	284	272	256	267
	Kg N verbruikt	412	448	476	445	565
Z	13263	54%	62%	59%	58%	49%
	Kg N geteeld	279	339	322	313	267
	Kg N verbruikt	514	550	548	537	565
AA	11891	49%	57%	44%	50%	49%
	Kg N geteeld	226	260	234	240	267
	Kg N verbruikt	457	454	532	481	565

Bijlage 2 Berekening invloed voedergewas

Bouwplan: 50 ha gras

RE productie per hectare: $8.700 \times 0.165 = 1.435,5$ kg RE

Totale eiwitproductie: $50 \times 1.435,5 = 71.775$

% zelf geteeld: $71.775 / 108.000 = 66.5\%$

Bouwplan: 40 ha gras en 10 ha mais

RE productie uit gras per hectare: $8.700 \times 0.165 = 1.435,5$ kg RE

RE productie uit mais per hectare: $16.500 \times 0.075 = 1.238$ kg RE

Totale RE productie: $(40 \times 1.435,5) + (10 \times 1.238) = 69.800$

% zelf geteeld: $69.800 / 108.000 = 64.6\%$

Bouwplan: 40 ha gras en 10 ha sorghum

RE productie uit gras per hectare: $8.700 \times 0.165 = 1.435,5$ kg RE

RE productie uit sorghum per hectare: $17.500 \times 0.095 = 1.662,5$ kg RE

Totale RE productie: $(40 \times 1.435,5) + (10 \times 1.662,5) = 74.045$

% zelf geteeld: $74.045 / 108.000 = 68.6\%$

Bouwplan: 40 ha gras en 10 ha klaver

RE productie uit gras per hectare: $8.700 \times 0.165 = 1.435,5$ kg RE

RE productie uit klaver per hectare: $10.000 \times 0.210 = 2.100$ kg RE

Totale RE productie: $(40 \times 1.435,5) + (10 \times 2.100) = 78.420$

% zelf geteeld: $78.420 / 108.000 = 72.6\%$

Bouwplan: 25 ha gras, 15 ha klaver en 10 ha mais

RE productie uit gras per hectare: $8.700 \times 0.165 = 1.435,5$ kg RE

RE productie uit klaver per hectare: $10.000 \times 0.210 = 2.520$ kg RE

RE productie uit mais per hectare: $16.500 \times 0.075 = 1.238$ kg RE

Totale RE productie: $(25 \times 1.435,5) + (15 \times 2.520) + (10 \times 1.238) = 79.767,5$

% zelf geteeld: $79.767,5 / 108.000 = 73.9\%$

Bouwplan: 40 ha gras en 10 ha luzerne

RE productie uit gras per hectare: $8.700 \times 0.165 = 1.435,5$ kg RE

RE productie uit luzerne per hectare: $11.500 \times 0.175 = 2.012,5$ kg RE

Totale RE productie: $(40 \times 1.435,5) + (10 \times 2.012,5) = 77.545$

% zelf geteeld: $77.545 / 108.000 = 71.8\%$

Bouwplan: 40 ha gras en 10 ha voederbieten

RE productie uit gras per hectare: $8.700 \times 0.165 = 1.435,5$ kg RE

RE productie uit voederbieten per hectare: $17.000 \times 0.085 = 1.445$ kg RE

Totale RE productie: $(40 \times 1.435,5) + (10 \times 1.445) = 71.870$

% zelf geteeld: $71.870 / 108.000 = 66.5\%$

Bouwplan: 40 ha gras en 10 ha lupine

RE productie uit gras per hectare: $8.700 \times 0.165 = 1.435,5$ kg RE

RE productie uit lupine per hectare: $3.000 \times 0.320 = 960$ kg RE

Totale RE productie: $(40 \times 1.435.5) + (10 \times 960) = 67.020$

% zelf geteeld: $67.020 / 108.000 = \mathbf{62.1\%}$

Bouwplan: 40 ha gras en 10 ha veldbonen

RE productie uit gras per hectare: $8.700 \times 0.165 = 1.435,5$ kg RE

RE productie uit veldbonen per hectare: $7.000 \times 0.260 = 1.820$ kg RE

Totale RE productie: $(40 \times 1.435.5) + (10 \times 1820) = 75.620$

% zelf geteeld: $75.620 / 108.000 = \mathbf{70.0\%}$

Bijlage 3

Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018



Naam: Gerrit
Klas: 4DVB

*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

Beoordeling Vooronderzoek Afstudeerwerkstuk

versie 21 aug. 2017

Jan Vos	teus van den bout	Datum:	17-4-2019	
1	Functie beoordelaar : 1e beoordelaar	handtekening		
ja				
indicator	Beoordelingscriteria		Beoordeling	Feedback
	Goed (voldoet aan alle bolletjes)	Voldoende (voldoet aan alle bolletjes)		
2. Inleiding	- De inleiding beschrijft het breder kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). - In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). - De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. - De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag. - Het is duidelijk wat met het beantwoorden van de hoofdvraag wordt bereikt in de beroepspraktijk (doelstelling). - Alle niet-eigen beweringen zijn onderbouwd met referenties.	- De inleiding beschrijft het breder kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). - In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). - De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. - De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag.	Voldoende	goed onderwerp, actueel en relevant. Wel een erg breed onderwerp waarin een goede focus best lastig is en dat is terug te zien in het literatuurgedeelte... voldoende breedte en diepgang maar plaatselijk is meer focus echt gewenst
3. Aanpak (Materiaal en Methode)	- De onderzoeksopzet past bij de onderzoeksvragen. - De methodologie van de onderzoeksopzet is verantwoord. - De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). - Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven. - Alle onderzoekseenheden en variabelen zijn genoemd (niet bij literatuuronderzoek). - Beschrijft bij literatuuronderzoek de criteria waarop literatuur wel of niet gebruikt wordt. - Indien van toepassing: Enquête(s) of interviewstructuur zijn als bijlage toegevoegd.	- De onderzoeksopzet past bij de onderzoeksvragen. - De methodologie van de onderzoeksopzet is verantwoord. - De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). - Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven.	Voldoende	deelvraag drie mist nog onderbouwing met referwoorden, verder zijn de hoofdvraag en deelvragen goed uitvoerbaar maar wel veel werk denk ik.
7. Bronnen	- Minstens 10 referenties komen uit gerefereerde bronnen (peer-reviewed). - De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen. - Er zijn wetenschappelijke en niet-wetenschappelijke, nationale en internationale bronnen gebruikt (diepgang). - Alle gekozen bronnen zijn relevant. - Minstens 10 referenties zijn actueel (< 10 jaar oud).	- Minstens 10 referenties komen uit gerefereerde bronnen (peer-reviewed). - De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen.	Voldoende	bronnenlijst in de huidige vorm voldoet aan de eisen voor een vooronderzoek. Voor een goed resultaat straks in het afstudeerwerkstuk zijn zeker meer en diepgaande bronnen noodzakelijk.
8. Het hele Vooronderzoek Rapporteren	- Het rapport voldoet aan alle punten van de 'checklist schriftelijk rapporteren'. - De omvang van het Vooronderzoek is maximaal 20 pagina's (excl. bijlagen).	Het rapport bevat geen 'killing points' van de 'checklist schriftelijk rapporteren'.	Voldoende	taalkundig is dit verslag van voldoende niveau
		Cijfer	Voldoende	

Beoordeling Vooronderzoek Afstudeerwerkstuk

versie 21 aug. 2017

Naam student : Jan Vos	Naam beoordelaar : Agnes van den Pol-van Dasselaar	Datum: 6-5-2018
Versie : 1	Functie beoordelaar : 2e beoordelaar	handtekening
AvdPvD		

Indicator	Beoordelingscriteria		Beoordeling	Feedback
	Goedvoldoet aan alle bolletjes)	Voldoendevoldoet aan alle bolletjes)		
2. Inleiding	- De inleiding beschrijft het breder kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). - In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). - De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. - De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag. - Het is duidelijk wat met het beantwoorden van de hoofdvraag wordt bereikt in de beroepspraktijk (doelstelling). - Alle niet-eigen beweringen zijn onderbouwd met referenties.	- De inleiding beschrijft het breder kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). - In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). - De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. - De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag.	Voldoende	Net voldoende. Het brede kader wordt weliswaar goed beschreven met veel referenties en het is duidelijk wat er wordt bereikt in de praktijk, maar hoofdvraag/deelvragen hebben nog aandacht nodig. Het is bijv. niet duidelijk waarom je je beperkt tot de Veluwe, dat moet je nog onderbouwen. Verder ga je in je deelvragen alleen in op voedergrassen; daarmee kun je je hoofdvraag niet volledig beantwoorden. Het advies is om je hoofdvraag aan te passen of deelvragen toe te voegen.
3. Aanpak (Materiaal en Methode)	- De onderzoeksopzet past bij de onderzoeksvragen. - De methodologie van de onderzoeksopzet is verantwoord. - De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). - Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven. - Alle onderzoekseenheden en variabelen zijn genoemd (niet bij literatuuronderzoek). - Beschrijft bij literatuuronderzoek de criteria waarop literatuur wel of niet gebruikt wordt. - Indien van toepassing: Enquête(s) of interviewstructuur zijn als bijlage toegevoegd.	- De onderzoeksopzet past bij de onderzoeksvragen. - De methodologie van de onderzoeksopzet is verantwoord. - De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). - Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven.	Voldoende	Houd je rekening met privacywetgeving? (m.a.w. geven de veehouders toestemming voor gebruik van hun gegevens?) Hoeveel ondernemers heb je nodig om goed antwoord te kunnen geven op je vragen en van hoeveel ondernemers verwacht je medewerking?
7. Bronnen	- Minstens 10 referenties komen uit gerefereerde bronnen (peer-reviewed). - De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen. - Er zijn wetenschappelijke en niet-wetenschappelijke, nationale en internationale bronnen gebruikt (diepgang). - Alle gekozen bronnen zijn relevant. - Minstens 10 referenties zijn actueel (< 10 jaar oud).	- Minstens 10 referenties komen uit gerefereerde bronnen (peer-reviewed). - De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen.	Goed	Mooie lijst! Let bij het eindverslag goed op APA. Rapporten veranderen niet, die kun je volgens APA ook zodanig opschrijven dat er geen webpagina bij hoeft.
8. Het hele Vooronderzoek Rapporteren	- Het rapport voldoet aan alle punten van de 'checklist schriftelijk rapporteren'. - De omvang van het Vooronderzoek is maximaal 20 pagina's (excl. bijlagen).	Het rapport bevat geen 'killing points' van de 'checklist schriftelijk rapporteren'.	Voldoende	Let op: Aeres Hogeschool Dronten is opdrachtgever en dus niet De Valk Wekerom (zie moduleboek). Geen persoonlijke voornaamwoorden gebruiken (er staat bijv. mij in hst 2).
Cijfer			Voldoende	