



EIWITBENUTTING EN VERLAGING IN GRASRANTSOENEN

De mogelijk-en onmogelijkheden van eiwitbenutting

ABSTRACT

169 gram ruw eiwit in het rantsoen is in het veenweidegebied een gangbare hoeveelheid, dit is 13% hoger dan de richtlijn, wat is een mogelijke oplossing?

Jaap Slingerland

Auteur:

Jaap Slingerland

Agrarisch ondernemerschap Dier- en Veehouderij

Doel:

Afstudeerwerkstuk als verdieping in de veevoeding

Begeleidend docent:

Teus van den Bout

School:

Aeres Hogeschool Dronten

De Drieslag 4

8251 JZ Dronten

Nederland

0880-206022

Info.hogeschool.dronten@aeres.nl

08-2021

Dronten

Voorwoord

Voor u ligt het rapport over de mogelijkheden van eiwitbenutting en verlaging in melkveerantsoenen en daarbij in het bijzonder grasrantsoenen. Reden voor het schrijven van dit rapport is de veranderende regelgeving rondom stikstof en de druk die om deze reden boven de veehouderij hangt. Het onderzoek is uitgevoerd door Jaap Slingerland, afstuderend student aan de Aeres hogeschool te Dronten.

Mijn dank gaat uit naar begeleidend docent de heer Van den Bout voor het begeleiden van het onderzoek. Daarnaast wil ik de adviseurs die hun visie en advies hebben gegeven hartelijk bedanken.

Inhoud

Samenvatting.....	5
Summary	6
Verklarende woordenlijst.....	7
Afkorting.....	7
1. Inleiding.....	8
1.1 Eiwitbenutting	10
1.1.1 Vertering	10
1.1.2 Rantsoensamenstelling.....	12
1.1.3 Kengetallen rantsoen.....	13
1.1.4 Norm melkvee	15
1.1.5 Grasrantsoenen	16
1.1.6 Grasverandering.....	17
1.1.7 Grasbrok.....	17
1.2 Handelingsvraagstuk	20
1.2.1 Knowledge gap.....	20
Hoofd- en deelvragen	21
2. Materiaal en Methode	22
2.1 Methode	23
3 Resultaten.....	26
3.1 Productiekosten grasbrok van de najaarssnede	26
3.2 Bestendigheid van het eiwit	27
3.3 Bijpersen andere grondstoffen	28
3.4 Eiwit van eigen land	30
3.5 Krachtvoerkosten en saldo	32
4. Discussie	34
4.1 Kosten grasbrok	34
€29,88	36
4.3 Bijpersen grondstoffen	36
4.4 Eiwit van eigen land	37
4.5 Grasbrok en saldo	37
Conclusies en aanbevelingen	38
Conclusie	38
Aanbevelingen	39
Aanbevelingen vervolgonderzoek	40
Planning.....	41

Competentieontwikkeling.....	42
Bijlage.....	47
Bijlage 1 Grastrogerij Ruinerwold	47
Bijlage 2 Grastrogerij Opeinde.....	48
Bijlage 3 Grastrogerij Oldambt.....	49
Bijlage 4 interview Hartog bv	50
Bijlage 5 Analyses grasbrokken najaar	51

Samenvatting

Eiwit van eigen land wordt een steeds belangrijker item op het melkveebedrijf. Vanuit het ministerie wordt vooral ingezet op kringlooplandbouw, waarin eiwit van eigen land en nabije omgeving wordt gestimuleerd. Om hierop in te spelen is het belangrijk het eiwit van eigen land goed te benutten. Hiermee kan krachtvoer worden bespaard en het kan bijdragen aan het doel van 65% eiwit van eigen land.

Er zijn verschillende opties om het aandeel eiwit van eigen land beter te benutten. Een goede balans tussen mais en gras in het rantsoen, of het telen van een ander energierijk gewas zoals voederbieten. Echter is het op de zachtere gronden niet aan de orde om andere gewassen te telen. Hier moet ingezet worden op het gras zelf. Het bestendiger maken van het eiwit. Een oplossing om dit te bereiken is het maken van grasbrok. De mogelijkheden met grasbrok van een najaarssnede gras worden in dit onderzoek verder uitgewerkt. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt dan ook: 'Wat zijn de mogelijk- en onmogelijkheden van het inzetten van een grasbrok als krachtvoervervanger in veenweidegebied, op de opbrengsten en verliezen van eiwit en het uiteindelijk saldo'?

Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn er 5 deelvragen opgesteld. In de deelvragen wordt onderzocht wat de kosten zijn van een grasbrok van najaarsgras, wat de voederwaarde is van deze brok, of er nog supplementen aan toe te voegen zijn, wat het doet met het aandeel eiwit van eigen land en met het uiteindelijk saldo. Er is een proefbedrijf benadert welke jaarcijfers en rantsoen worden gebruikt.

Uit het onderzoek kwam naar voren dat er met 2,2 kg droge stof grasbrok 2,4 kg standaardbrok kan worden vervangen. Hiermee stijgt het aandeel eiwit van eigen land met 11% in de winterperiode en 6% op jaarbasis. De grasbrokken van najaarsgras bevatten gemiddeld 905 Vem met daarbij 104 DVE. Hierdoor kan de DVE-behoefte sneller bereikt worden dan met standaardbrok. De behoefte wordt sneller bereikt wanneer de theorie van Malestein op de grasbrok loslaten. Grasbrok wordt onderschat zo luid zijn mening, dit is aan de hand van berekeningen zichtbaar geworden. Hieruit blijkt dat grasbrokken geen 905 maar 940 Vem bevatten, ook is de DVE met 104 erg onderschat, de grasbrok kan wel 120-130g DVE bevatten. Dit maakt grasbrok in veel opzichten aantrekkelijk.

Het toevoegen van supplementen aan de brok is niet mogelijk, wel kan het ongeperste product vervoerd worden naar een mengvoerfabrikant om daar meegeperst te worden in een andere brok.

De kosten van grasbrok in veenweide liggen met €0,30 per kg droge stof bij een opbrengst van 2500 kg droge stof relatief hoger als gemiddeld, bij een zwaarder gewas van 3500 kg droge stof dalen de kosten naar €0,288 per kg droge stof. Ondanks alles blijft grasbrok aan de prijs, de oorzaak hiervan is de meerprijs van transport die vanwege de afstand voor rekening van de veehouder komt. Wanneer er een grasdrogerij in de buurt gerealiseerd kan worden, kunnen de kosten dalen tot wel €0,275 per kg droge stof. Desondanks stijgt het saldo met de toepassing van grasbrok van €24,39 naar €24,68 per 100 kg melk.

Sturen op eiwit van eigen land kan door middel van grasbrok positief worden beïnvloed, grasbrokken vallen in praktijk beter uit dan in theorie, hieruit blijkt dat grasbrok wordt onderschat. Grasbrok heeft het een positief effect op de stikstofuitstoot en het uiteindelijk saldo. Wel is het van belang dat de veehouder over voldoende gras beschikt, zodat hij deze beter kan benutten.

Summary

Domestic protein is becoming an increasingly important item on the dairy farm. From the ministry, the main focus is on recycled agriculture, which promotes protein from home country and near environment. To respond to this, it is important to make good use of the protein of your own country. This can save power feed and contribute to the goal of 65% protein from home country.

There are several options to make better use of the proportion of protein in their own country. A good balance between maize and grass in the ration, or growing another energetic crop such as feed beet. However, it is not on the softer grounds to grow other crops. Here it must be used on the grass itself. To make the protein more resistant. A solution to achieve this is making grass pellets. The possibilities with grass pellets of a year-end grass are further elaborated in this research. The main question of this research is: 'What are the possible and impossibility of using a grass pellets as a feed substitute in peat fields, the yields and losses of protein and the final balance'?

To answer the main question, 5 sub-questions have been drawn up. In the sub-questions, we examine the cost of a grass pellets of autumn grass, which is the feed value of this pellets, whether there are supplements to be added, what it does with the proportion of protein of its own country and with the final balance. There is a pilot company approaching which annual figures and ration are used.

From the investigation it emerged that there was with 2.2 kg of dry matter, grass pellets can be replaced by 2.4 kg of standard chunk. This increases the proportion of domestic protein by 11% in the winter period and 6% on an annual basis. The grass pellets of autumn grass contain an average of 905 Vem with 104 DVE. This allows the DVE demand to be achieved faster than with standard pellets. It is not possible to add supplements to the jar, but the unperted product can be transported to a compound feed manufacturer to be pressed into another jar. The need is achieved faster when Malestein theory is released on the grass pellets. Graspellets are underestimated so loudly his mind, this has become visible through calculations. This shows that grass chunks do not contain 905 but 940 Vem, also the DVE with 104 is very underestimated, the grass pellets can contain as much as 120-130g DVE. This makes grass chunk attractive in many ways.

The cost of grass pellets in peat pasture is at €0.30 per kg dry matter at a yield of 2500 kg dry matter relatively higher than average, in a heavier crop of 3500 kg dry matter the costs fall to €0.288 per kg dry matter. Despite everything, grass pellets remains at the price, the reason for this is the extra cost of transport that is borne by the farmer because of the distance. When a grass dryer can be realized nearby, the costs can fall to as much as €0.275 per kg of dry matter. Nevertheless, the balance increases from €24.39 to €24.68 with the application of grass pellets per 100 kg milk.

Steer on domestic protein can be positively influenced by grass pellets, grass pellets is more practical than in theory, which shows that grass pellets is underestimated. Graspellets has a positive effect on nitrogen emissions and the final balance. However, it is important that the farmer has sufficient grass to make better use of it.

Verklarende woordenlijst

Micro-organisme: Een organisme dat te klein is om met het blote oog te kunnen zien, hier vallen de bacteriën onder.

Pensfermentatie: Een voorvertering door de micro-organismen in de pens. De voedingsvezels worden omgezet in stoffen die herkauwers zelf kunnen verteren.

Enzymatische afbraak: Een chemische vertering, enzymen breken voedingsstoffen af zodat de koe deze beter kan verteren.

Penssynchronisatie: Het tegelijk laten vrijkomen van energie en eiwit in de pens.

Afkortingen

PAS: Programma Aanpak Stikstof

SUSAZ: Suikers en snel afbreekbare zetmelen

LAOZ: Langzaam afbreekbaar onbestendig zetmeel

BZ: Bestendig zetmeel

VEM Voeder eenheid melk

DVE: Darm verteerbaar eiwit

OEB: Onbestendig eiwit balans

NDF: Neutral Detergent Fiber, Totaalgewicht van de niet oplosbare celwanden

ADL: Acid Detergent Lignine, Ligninegehalte in het voer

ADF: Acid Detergent Fiber, het gehalte aan lignine en cellulose

SW: Structuurwaarde

VW: Verzadigingswaarde

pH: Zuurgraad

FOS: Pens energie

VCOS: Verteerbaarheid

1. Inleiding

Op 1 april 2020 telde de Nederlandse melkveehouderij 1,6 miljoen runderen, deze runderen worden gehuisvest op 16.600 bedrijven (CBS,2020). Voor het eerst in 4 jaar was er een groei van de melkveesector te zien. De jaren daarvoor 2017, 2018 en 2019 lieten juist een krimp van het aantal melkkoeien zien. Deze krimp is het gevolg van het fosfaatreductieplan waar iedere melkveehouder mee te maken heeft gehad (CBS,2020). Het fosfaatreductieplan is voortgekomen uit het overschrijden van het fosfaatplafond, welke op 172,9 miljoen kilogram fosfaat staat. Dit is de toegestane hoeveelheid die door de EU is vastgesteld. Dit hield in dat de Nederlandse melkveehouderij met 160 duizend grootvee eenheden moest afnemen. Ook werd er gestuurd in het voer, het fosforgehalte werd verlaagd om de koe minder fosfaat uit te laten stoten. Deze maatregelen leidden ertoe dat de fosfaatproductie daalde tot 160 miljoen kilogram fosfaat in 2018, dit bevindt zich 12 miljoen kilogram fosfaat onder het plafond (CBS,2019)

De reductie was op deze manier ruimschoots behaald, echter bleef het hier niet bij. Op 29 mei 2019 verklaarde de Raad van State de PAS-vergunning ongeldig. Deze oordeelde dat de PAS niet voldeed aan de Europese Habitatrichtlijn. Door middel van het PAS kon een vergunning worden verleend aan de hand van een positief effect in de toekomst dat plaats zou vinden. Aan de hand hiervan mocht er via die vergunning extra stikstof worden geproduceerd, terwijl het positieve effect in de toekomst nog plaats moest vinden (Raad van staten,2019). Door het afschaffen van de PAS kwamen veel veehouderijen in de problemen. Veel bouwprojecten werden stilgelegd, vertraagd of in sommige gevallen geannuleerd. Dit raakte niet alleen de veehouderij, maar ook de bouwsector. Het kabinet zocht naar een oplossing, maar deze was nog niet zo eenvoudig te vinden. Veel aangedragen oplossingen troffen de veehouderij, dit leidde tot ergernis in de sector.

Op 1 oktober 2019 was de maat vol, agrarisch Nederland trok naar Den Haag om haar woede te delen. Het eerste boerenprotest was een feit. Hierbij werden vele toespraken gegeven van ministers en politici. Halvering van de veestapel ging niet gebeuren, daarbij hadden de Nederlandse boeren de toekomst. Ondanks de mooie woorden kwamen er nog steeds plannen om stikstof te winnen vanuit de veehouderij. De veevoermaatregel werd geïntroduceerd. Hierbij mocht het krachtvoer welke aangekocht werd niet meer dan 16-19% eiwit bevatten (Rossum,2020), afhankelijk van de grondsoort waarop het bedrijf zich bevond.

Na de berichtgeving van de eiwitmaatregel ging de veehouderij opnieuw in protest, er werden daarbij diverse redenen gegeven waarom de veevoermaatregel slecht zou zijn voor mens en dier. Het drachtige vee zou te weinig eiwit opnemen en zwakke kalveren krijgen, melkkoeien krijgen last van vervetting door het opnemen van te weinig eiwit. Deze berichten bereikten ook de regering, waarna er werd gevraagd om de eiwitmaatregel nogmaals door te rekenen. Uit de berekeningen die naderhand gemaakt zijn, werd geconcludeerd dat het referentiejaar 2018 waar de berekeningen op gebaseerd waren, niet te vergelijken was met de actuele kuilen van 2020. Om dit te compenseren moest er eiwit aangevoerd worden, dat de stikstofwinst uit de veevoermaatregel minimaal maakte. Hierop schrapte de minister de veevoermaatregel (De Haan, Van der Vegte, Filipsen, Hilhorst & Meerkerk, 2020).

De Nederlandse melkveehouderij reageerde opgelucht op dit bericht. Ondanks het goede bericht wordt er door adviseurs aangeraden scherp te blijven op het aangevoerde eiwit. Wanneer deze discussie opnieuw begint, is het verstandig te weten hoe het bedrijf hier mee om moet gaan (Pelikaan, 2020). Hiervoor is het van belang te weten hoeveel eiwit een rantsoen minimaal moet bevatten en hoeveel eiwit er zal moeten worden aangekocht. Door hier bewust mee aan de slag te

gaan kan de discussie van eiwitverlaging worden voorkomen. Met dit onderzoek worden de mogelijkheden van eiwitverlaging en benutting onderzocht.

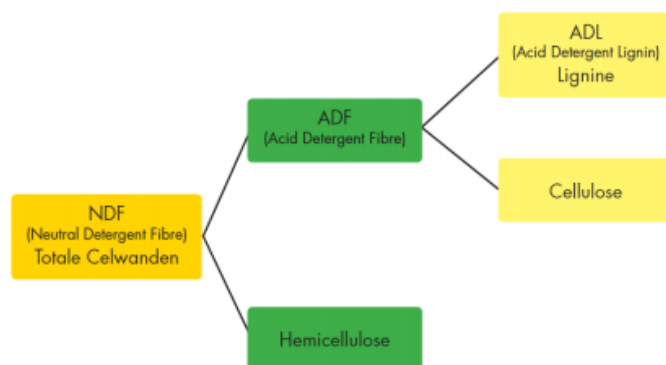
1.1 Eiwitbenutting

De juiste hoeveelheid eiwit in een rantsoen is van een aantal factoren afhankelijk, de spijsvertering van de koe en de verteringseigenschappen van het totale rantsoen.

1.1.1 Vertering

De pens en micro-organismen in de pens spelen een belangrijke rol bij de spijsvertering van de melkkoe. De pens heeft een inhoud van 180 liter, welke gevuld is met vocht, voerdeeltjes en microben. Het vocht en de kleinere deeltjes bevinden zich onder in de pens. Meer naar boven bevinden zich de voermassa en grotere delen, ook wel de pensmat genoemd. De microben, ook wel micro-organismen genoemd, produceren in de pens onder andere vluchtige vetzuren. De vluchtige vetzuren leveren 60-70% van de energie die een melkkoe met 50 kg melk nodig heeft (Van Vuuren & Tamminga, 2001).

De koe heeft behoefte aan koolhydraten. Koolhydraten bestaan uit 2 groepen, de reservekoolhydraten en de celwandkoolhydraten. De reservekoolhydraten omvatten het zetmeel en de suikers in het voeder. De celwandkoolhydraten omvatten de pectine, hemicellulose, cellulose en lignine van het voeder. Volgens de Weende-analyse is lignine onverteerbaar en wordt daarom bij de ruwe celstof fractie gerekend (Malestein, 2004). In Figuur 1 zijn de celwanden onderverdeeld. De NDF bestaat uit hemicellulose, cellulose, lignine. De ADF bestaat voornamelijk uit cellulose en lignine en bevat de zeer moeilijk verteerbare fractie. De verteerbaarheid wordt slechter naarmate het lignine-gehalte hoger is. De hoeveelheid onverteerbare celwanden in een voeder wordt weergegeven in ADL (Abrahamse, Dijkstra & Tamminga, 2007).



Figuur 1 Celwand voedermiddelen

Direct na het afkalven heeft de koe behoefte aan reservekoolhydraten, hieronder worden de suikers en zetmelen verstaan. De reservekoolhydraten zijn daarbij van groot belang voor de productie van propionzuur en glucose. Deze nutriënten heeft de koe nodig voor de productie van boterzuur en lactose. De hoeveelheid lactose die de koe kan maken zorgt in hoge mate voor het niveau van de melkproductie. Voor de productie van lactose is propionzuur het meest essentieel, gevolgd door boterzuur en azijnzuur. Het is daarom van belang dat de pens wordt gestuurd op een hoge propionzuurvorming. Hierbij is het wel belangrijk dat de pens optimaal blijft functioneren. Een zetmeelbron als snijmais is hier uiterst geschikt voor (Subnel, Visser & Meijer, 1994).

Voldoende energie is om deze reden belangrijk voor een goede propionzuurproductie. Wanneer een koe in de eerste helft van de lactatie te weinig energie krijgt, gaat de koe een deel van het eiwit dat in de darmen wordt opgenomen, gebruiken voor de vorming van glucogene aminozuren, waardoor het niet meer beschikbaar is voor de synthese van melkeiwit. Dit kan worden voorkomen door de

koe voldoende zetmeel aan te bieden en hierbij voornamelijk onbestendig zetmeel, hierdoor wordt de glucosevorming gestimuleerd. Verschillende onderzoeken uit de praktijk geven weer dat de toename van het eiwitgehalte in de melk na kalven samenvalt met het moment dat de koe weer in de positieve energiebalans komt. Dit punt bereikt een koe op een zetmeelrantsoen eerder dan op een grasrantsoen. (Subnel, Visser & Meijer, 1994).

Om tot een maximale microbiële eiwitproductie te komen is het van belang een optimale hoeveelheid SUSAZ, LAOZ en BZ te voeren. Het zetmeel uit snijmais is grotendeels langzaam afbreekbaar. Onbestendig zetmeel, ook wel LAOZ genoemd. Een deel van het zetmeel is bestendig (BZ). De relatief snel verteerbare producten worden ook wel SUSAZ genoemd, Suikers En Snel Afbreekbare Zetmelen. De optimale hoeveelheid SUSAZ, LAOZ en BZ die leidt tot een maximale microbiële eiwitproductie in de pens is niet exact te geven, er zijn wel uitgangspunten, deze zijn weergegeven in tabel 1. De hoeveelheden hangen onder meer samen met het type koolhydraat, de afbraaksnelheid van de koolhydraten en van andere rantsoencomponenten, waaronder eiwit en de snelheid van het onbestendige eiwit. Daarbij speelt de passagesnelheid van voer door de pens, het opnameniveau en de eindproducten van pensfermentatie een rol (Subnel, Visser, & Meijer, 1994). Het eiwit dat niet in de pens wordt afgebroken, komt via passage van de lebmaag in de dunne darm terecht. Daar wordt het, net als het in de pens gevormde microbiële eiwit, blootgesteld aan een enzymatische afbraak. Dit levert samen een hoeveelheid darmverteerbaar eiwit (DVE) en een fractie darmbestendig eiwit op (Malestein, 1988).

Tabel 1 Uitgangspunten rantsoen op basis van energie

	Minimum	Maximum
Zetmeel	120-150	220
SUSAZ	70	100-125
LAOZ	90-120	165
BZ	30	55

SUSAZ = Suiker en Snel Afbreekbaar Zetmeel
 LAOZ = Langzaam Afbreekbaar Onbestendig Zetmeel
 BZ = Bestendig Zetmeel

Voor de productie van melk is een behoorlijke hoeveelheid eiwit nodig. Voor een productie van 50 kg melk is al snel 2 kg eiwit nodig (Dijkstra & Bannink, 2008). Dit eiwit wordt hoofdzakelijk geleverd door de groei van eiwitrijke micro-organismen in de pens. Micro-organismen doen het echte werk en zijn in groten getale aanwezig. Er bevinden zich in 2 milliliter pens vocht al miljarden micro-organismen. De micro-organismen bepalen hoeveel en wat voor voedingsstoffen de koe uit de voeding haalt. Een goede activiteit van het micro-organisme is bepalend voor een goede penswerking. In de praktijk worden hier kengetallen voor gebruikt zoals FOS, welke staat voor de hoeveelheid pensenergie en OEB voor de hoeveelheid onbestendig eiwit. Deze kengetallen zijn vooral de eigenschappen die de voedermiddelen kenmerken (Dijkstra & Bannink, 2008).

Om een goede benutting van het eiwit in de pens te kunnen waarmaken is energie nodig om de micro-organismen te voeden en actief te houden. Om deze reden wordt aangeraden energie en eiwit tegelijk te laten vrijkomen voor de micro-organismen. Wanneer hierin kleine verschillen als gevolg van het voerpatroon plaatsvinden, heeft dit weinig tot geen effect op de penswerking. Echter wanneer er een verandering plaatsvindt in de doorstroomsnelheid en daardoor pH van het rantsoen, kunnen er wel grote effecten voorkomen zoals pensverzuring (Dijkstra & Bannink, 2008).

Doordat een zetmeelrijk rantsoen verhoudingsgewijs minder eiwit bevat is de ammoniakconcentratie in de pens lager dan op een grasrantsoen. Het overschot aan ammoniumstikstof in de pens leidt tot de vorming van ammoniak, de ammoniak gaat via de penswand naar het bloed waar het in de lever wordt omgezet naar ureum wat goed oplosbaar is in water, hierna kan het nog worden gerecycled naar de pens, dit is een continu proces. Het uiteindelijk overige ureum kan worden uitgescheiden in de urine (Meijer, Lamers & Chamuleau, 1990). Deze verhoogde uitstoot van ureumstikstof geeft

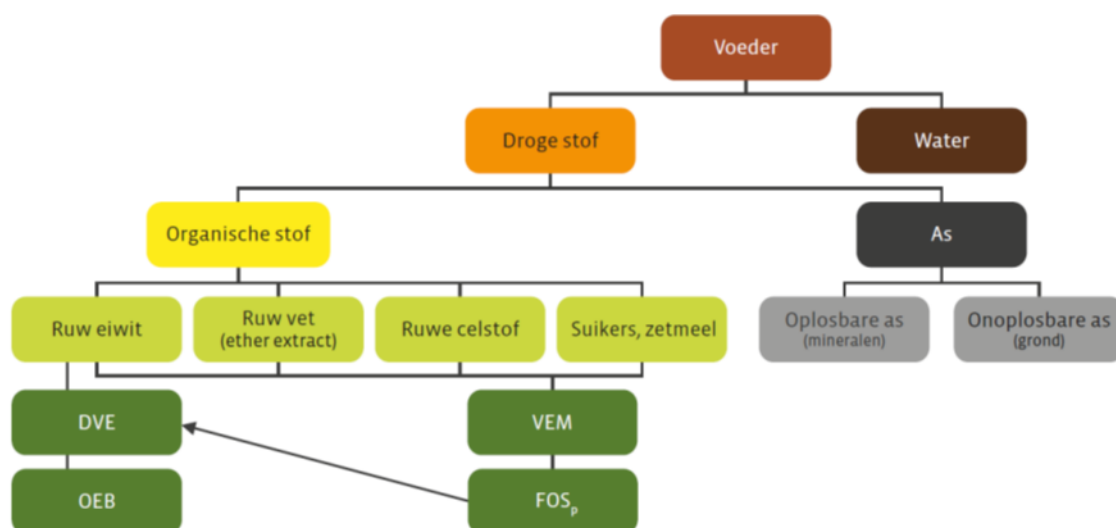
daarbij een verhoogde ureumconcentratie in de melk, wat voor de veehouder een graadmeter is dat de eiwitbenutting verbeterd kan worden (Duinkerken, et al., 2008).

In tegenstelling tot energie heeft de koe met eiwit beperkte opslagmogelijkheden. Energie wordt omgezet tot lichaamsvet, maar het overige eiwit wordt enkel gebruikt voor spiermassa of opgeslagen in de lever (Spek, Bannink & Dijkstra, 2013). Om eiwitverliezen tegen te gaan, is het van belang geen overmaat aan eiwit te verstrekken. De vraag hierbij is hoe de veehouder hier het beste op kan sturen. Er zijn enkele indicatoren om te sturen op een juiste hoeveelheid eiwit, een voorbeeld hiervan is het melkureum. Echter geeft melkureum maar een beperkt deel van de stikstofverliezen weer, slechts 24% van de stikstofverliezen kan worden herleid naar het melkureum. Dit geeft geen betrouwbaar vergelijking van de totale verliezen van ureum in urine (Spek, Bannink & Dijkstra, 2013).

Het beeld wordt al betrouwbaarder als naast melkureum, ook het ruw eiwitgehalte in het rantsoen wordt meegenomen om de overmaat aan eiwit te herleiden. Met deze kengetallen kan 46% van de eiwitverliezen worden herleid. Onderzoek toont aan dat verschil tussen een rantsoen van 13% ruw eiwit en 17% ruw eiwit een extra stikstofuitstoot geeft van 29%. In een rantsoen van 13% eiwit wordt door het lichaam gebruik gemaakt van recycling, ureum wat afgevoerd is naar de urine kan door de nieren uit de voorurine worden gefilterd en teruggevoerd worden naar het bloed. Op deze manier kan de koe ook bij lage eiwitrantsoenen melk blijven produceren (Spek, Bannink & Dijkstra, 2013).

1.1.2 Rantsoensamenstelling

Om een rantsoen samen te stellen, is het van belang dat de ingrediënten duidelijk zijn. De samenstelling van het voeder is erg belangrijk om helder te hebben wat de koe binnen krijgt en wat er van het voer verwacht mag worden. In figuur 2 is een schema waarin een voeder wordt onderscheiden.



Figuur 2 Voederanalyse (Verhoeven & Smale, 2008)

Een voeder kan in 3 onderdelen worden verdeeld: De organische stof, de anorganische stof en water. De voeding bevindt zich in de organische stof, de anorganische stof bevat slechts alleen de mineralen en grond en in het water bevinden zich vrijwel geen voedingsstoffen (CVB, 2016). Het organische deel, ook wel de organische stof genoemd bevindt zich de energie, eiwit en structuur voor melkproductie, groei en onderhoud van de koe.

De energie, eiwit en structuur kunnen worden onderverdeeld in kengetallen als: Ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof, zetmeel, suikers, NDF, ADF en ADL. Aan de hand hiervan worden de VEM, DVE, OEB en FOS berekend. Deze zijn weergegeven onderin tabel 2. Met deze gegevens kan een rantsoen naar behoefte worden berekend.

1.1.3 Kengetallen rantsoen

Om een rantsoen naar behoefte te berekenen wordt gebruikt gemaakt van de kengetallen VOS, VEM, FOS, DVE, OEB, SW en VW. Deze zijn van belang voor een goede melkproductie. In onderstaande tabel worden de kengetallen genoemd en toegelicht.

Tabel 2 Kengetallen van een voeder

Berekend kengetal	Betekenis	Omschrijving
VOS/VCOS%	Verteerbare organische stof	Het percentage van de organische stof van een voeder dat een koe kan verteren.
VEM	Voeder Eenheid Melk	De netto energie die de koe kan gebruiken voor groei en melkproductie, formule vanuit RE, RV, RC en suikers/zetmeel
FOS	Pensenergie	Berekende energie dat vrijkomt op pensniveau
DVE	Darm verteerbaar eiwit	Berekend eiwit dat op darmniveau verteerbaar is
OEB	Onbestendig eiwit balans	Balans tussen pensenergie (FOS) en penseiwit
SW	Structuurwaarde	Indicatie van de hoeveelheid structuur van een voeder
VW	Verzadigingswaarde	Wordt gebruikt om de ds-opname te schatten

Met deze kengetallen is de energie en eiwitopname te berekenen. Daarbij kan de snelheid van het voer aan de hand van de structuur- en verzadigingswaarde worden berekend.

De VEM geeft de netto energie van een voeder aan, hiermee is er energie voor groei en melkproductie. De VEM is een formule van verschillende kengetallen opgeteld. Hiermee is het afhankelijk van het ruw vet, ruw eiwit, suikers en zetmeel.

De FOS is de hoeveelheid organische stof in de pens die beschikbaar is voor de pensmicroben, oftewel de energie die vrijkomt op pensniveau. Wat hier niet binnen valt is het bestendig eiwit, bestendig zetmeel en de vetachtige stoffen. Deze worden niet in de pens gefermenteerd en behoren niet onder het aandeel FOS. Bij graskuilen bestaat de FOS vooral uit een groot aandeel eiwit omdat de bestendigheid van het eiwit lager is. Bij mais bestaat de FOS vooral uit zetmeel, hierbij is de vuistregel, hoe langer de mais is ingekuuld, hoe onbestendiger het zetmeel wordt. Dit resulteert in een hogere FOS (CVB, 2016).

Het voereiwit wordt meestal onderverdeeld in 2 termen, het darm verteerbaar eiwit, ook wel DVE genoemd. Daarnaast wordt er gerekend met de onbestendige eiwit balans, ook wel OEB genoemd. De DVE-waarde van een voedermiddel geeft aan hoeveel eiwit er in de darm beschikbaar is voor de vertering. Deze wordt berekend aan de hand van 3 bronnen.

- DVBE (Darmverteerbaar Bestendig Eiwit) het eiwit dat niet in de pens wordt afgebroken.
- DVME (Darmverteerbaar Microbieel Eiwit) het eiwit dat gevormd wordt in de pens
- DVMFE (Darmverteerbaar Metabool Fecaal Eiwit) lichaamseiwit afkomstig van afgestoten cellen

De DVE is voor een groot deel beschikbaar uit bestendig voereiwit en voor een deel uit eiwit dat in de pens wordt gemaakt. Dit wordt ook wel het microbiële eiwit genoemd. Voor een hoge microbiële eiwitproductie wordt gestreefd naar een hoge afbraak van ruw- en krachtvoer in de pens. Dit kan bereikt worden met een goede balans tussen een hoge droge stof opname uit ruwvoer en een hoog niveau van krachtvoeropname, zonder dat er pensverzuring optreedt (Valk, Klein Poelhuis & Wentink, 1990).

In een rantsoen geeft de OEB-waarde aan hoeveel onbestendig eiwit er in de pens te veel wordt gevoerd, of juist te weinig. Wanneer er te veel onbestendig eiwit wordt gevoerd, dan is de OEB-waarde in het rantsoen positief, wanneer er juist te weinig wordt gevoerd is deze negatief. Wanneer er een overschot aan onbestendig eiwit is, wordt deze in de vorm van ammoniak afgevoerd uit de pens en uitgescheiden als ureum, welke wordt hergebruikt in de pens of uitgefilterd in de urine (Valk, Klein Poelhuis & Wentink, 1990). Een product welke vaak leidt tot een hoge OEB in het rantsoen is graskuil. Om dit zo goed mogelijk te kunnen benutten, is het gewenst om een krachtvoeder met een negatieve OEB in te zetten. Ook is het mogelijk met ruwvoer te sturen, een voeder dat dezelfde werking heeft is snijmais. Op deze manier hoeft er minder ammoniak uit de pens te worden afgevoerd en is de efficiëntie van het eiwit het hoogst (Subnel & Visser, 1994).

Door voeders waarvan de OEB negatief is te combineren met voeders die een positieve OEB hebben, kan pensfermentatie zo worden gebalanceerd dat OEB bijna nul is. Dit zal meestal het geval zijn wanneer de microbiële eiwitsynthese niet wordt belemmerd door een lage pens-pH. Wanneer het niet in evenwicht is, wordt het overtollige eiwit, dat wil zeggen onbestendig voereiwit dat in de pens wordt afgebroken tot losse aminozuren, waarna de energie ontbreekt om deze losse aminozuren in te zetten tot microbieel eiwit, dit levert de ammoniak (NH_3) in de pens (Hedqvist & Uden, 2006). De NH_3 diffundeert gemakkelijk uit de pens naar het bloed dat via de poortader naar de lever wordt getransporteerd en in de lever ontgift door omzetting in ureum. Ureum komt in de bloedsomloop aangezien het goed oplosbaar is in water, hier wordt het verdeeld over alle lichaamsvloeistoffen, inclusief pensvloeistof, bloedserum en melk, maar ook folliculair vocht en baarmoedervloeistof. Het NH_3 -gehalte in de pens is afhankelijk van het ruw-eiwitgehalte van het voer, de snelheid van afbraak van voedereiwit, de voeropname, het voedingspatroon en de synchronie tussen de afbraak van eiwit en koolhydraten (Tamminga, 2006).

Om de passagesnelheid van een voeder te kunnen berekenen is het kengetal structuurwaarde ontwikkeld (SW). De structuurwaarde heeft een kleine relatie met de ruwe celstof. Bij graskuil bedraagt de structuurwaarde circa 1,15% van het ruwe celstofgehalte. In sommige gevallen wordt de structuurwaarde overschat, dit kan bij een graskuil met een relatief hoge vertering (VCOS) ten opzichte van het ruwcelstofgehalte. Dit is vooral bij voorjaarskuil het geval (Malestein, 2004). De verzadigingswaarde in een voeder wordt rekenkundig toegekend. Hiermee kan de droge stof opname worden geschat (Boerenverstand, 2014).

Naast het ruw-eiwitgehalte in combinatie met VEM zijn er meer zaken die ertoe doen om tot een goed melkeiwitgehalte te komen. De verteerbaarheid (VCOS) en afbraaksnelheid van het gevoerde eiwit. Deze informatie is nodig om het voer te kunnen balanceren, en daarom het eiwit op de juiste wijze te benutten. Aan de hand van deze kengetallen wordt er een norm gehanteerd van 150 gram ruw eiwit per kg droge stof in het totale rantsoen. Sturen op dit kengetal is nodig om te voorkomen

dat er eiwit onbenut blijft en de ammoniakemissie zal stijgen (De Visser, Van Keulen, Lantinga & Udo, 2001). Ondanks dat er een ruw eiwitgehalte van 150 gram als richtlijn wordt gehanteerd (CVB, 2016), wordt er in gebieden met veel weidegang een aanzienlijk hoger eiwitgehalte gehanteerd. In het veenweidegebied is een eiwitgehalte van 169 gram een gangbare hoeveelheid (KLW, 2018). Hierbij kan geconcludeerd worden dat er een overschot aan eiwit in het veenweiderantsoen aanwezig is.

1.1.4 Norm melkvee

In een melkveeantsoen wordt voor de eiwitbehoefte gebruik gemaakt van de DVE-normen. Deze is per productie- en gehalteniveau na te slaan. Voor de productie van 30 kg meetmelk is 19180 VEM en 1700 gram DVE nodig (CVB, 2016). Wordt de productie hoger, dan neemt de VEM en DVE-behoefte toe. Resultaat in gram per kg droge stof, tenzij anders vermeld. De behoeften zijn inclusief ruwvoer en krachtvoer.

Tabel 3 Behoefte melkvee (650kg lichaamsgewicht) (CVB, 2016)

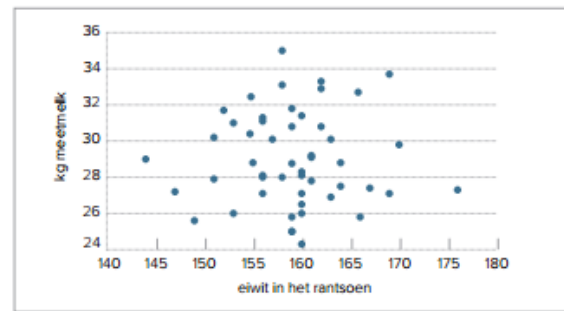
Rantsoen	DS	VEM	RE	DVE	OEB	Rc	Productie	Tot. Behoefte
Koe laag productief	40%	960	150	85	15	240	26 Kg Melk 4,25% vet 3,45% eiwit	18,5 KG DS 17720 VEM 1530 DVE
Koe hoog productief	40%	980	150	95	15	240	46 Kg melk 4,25% vet 3,45% eiwit	29,5 Kg DS 27970 VEM 2630 DVE

Hoewel de OEB in rantsoenen nul mag zijn, komt het dikwijls voor dat rantsoenen een ruime OEB-voorziening aanhouden. Dit gebeurt veelal op grasrijke rantsoenen waarbij de OEB hoog uitkomt. Ook leeft er veelal de gedachte dat er een veiligheidsmarge nodig is, omdat tekorten ten koste gaan van de productie. Ondanks deze gedachte is er geen aanleiding te veronderstellen dat een verhoogde OEB-waarde een positief effect heeft op de melkeiwitproductie. Echter is het in het Nederlandse systeem gebruikelijk te rekenen met een 24 uren dekking. Dit houdt in dat een rantsoen voor 24 uur berekend wordt, het tijdstip van voeren van bepaalde voedermiddelen wordt hierin niet meegenomen. Op deze manier kunnen er tijdelijke tekorten ontstaan aan pensverteerbaar eiwit en energie in de pens. Om deze reden wordt veelal een veiligheidsmarge aangehouden. Een nadeel van een veiligheidsmarge is dat de stikstofverliezen toenemen naarmate de OEB hoger is in het rantsoen.

Als monitor voor de stikstofbenutting op het bedrijf kan het melkureumgehalte worden gebruikt, de betrouwbaarheid is dan wel lager dan bij het werken met het totale ruw eiwitgehalte in het rantsoen, maar bij weidegang biedt het wel een handvat wanneer het ruweiwitgehalte lastig te bepalen is. Bij een OEB-gift van 0 bedraagt het ureumgehalte gemiddeld 18 mg per 100 g melk (Spek, Bannink & Dijkstra, 2013). Via diffusie komt een klein deel van het bloedureum in de melk. De concentratie van het melkureum wordt daardoor vergelijkbaar met die in het bloed. Het melkureumgehalte is daarom een kleine indicator van de dagelijkse ureumspiegels in het bloed. Wanneer het melkureum oploopt naar 25, zal de OEB zijn opgelopen naar 300 gram (Spek, Bannink & Dijkstra 2009).

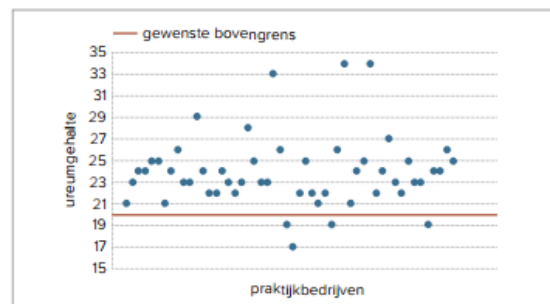
1.1.5 Grasrantsoenen

Een hoge OEB wordt vooral bereikt in grasrantsoenen, vooral rantsoenen met puur gras waarbij het ruweiwitgehalte oploopt tot 19%. Veel van dit eiwit is onbestendig, om dit te compenseren met krachtvoer is een goede aanpak vereist. Zeker omdat in deze rantsoenen de bestendigheid van het eiwit niet hoog genoeg is en de DVE-dekking blijft steken op 85% (Zom, Kool & Heuvel, 2019). Voor deze bedrijven is het belangrijk een goed graslandmanagement te waarborgen voor een juiste hoeveelheid DVE/OEB in de kuil. Veel veehouders zien eiwit als gaspedaal in een melkveerantsoen. In figuur 3 is te zien dat er echter geen duidelijk verband is tussen het eiwitgehalte en de melkopbrengst in het rantsoen. Wanneer een rantsoen een 160 gram ruw eiwit bevat kan er zowel 24 als 34 kg melk worden gemolken (Verloop, et al., 2018).



Figuur 3 Relatie ruw eiwit en kg melkopbrengst (Verloop, Verhoeff, Oenema, Hoving, Meerkerk, Huijsmans, Migchels, de Haan, & van Eekeren, 2018).

Om nauwkeuriger te kunnen werken wordt er daarom vooral met de DVE/OEB verhouding gewerkt. De DVE/OEB is goed te evalueren via het melkureum, iets wat met ruw-eiwit minder betrouwbaar is. In figuur 4 is te zien dat van de 52 praktijkbedrijven, er slechts maar 4 een melkureum onder de 20 realiseren. Dit betekent dat de andere 48 melkveerantsoenen een overschot aan eiwit op pensniveau hebben of een tekort aan energie. Dit heeft niet alleen een negatief effect op vruchtbaarheid en gezondheid, maar ook wordt er meer ammoniak uitgestoten (Verloop, et al., 2018).



Figuur 4 Ureumgehalten veenweide (Verloop, et al., 2018)

Buiten de eerdergenoemde negatieve effecten brengt het ook een verminderde melkeiwitopbrengst met zich mee. Het overschot aan onbestendig eiwit oftewel penseiwit kan niet worden omgezet naar microbiële eiwit. Het microbiële eiwit dat in de pens wordt gevormd dekt al tweederde van het darm verteerbaar eiwit (DVE). Het is hiervoor van belang dat pensmicroben voorzien zijn van voldoende energie. Deze energie wordt geleverd door koolhydraten zoals suikers, zetmeel, pectine, cellulose en hemicellulose. Wanneer het penseiwit en de koolhydraten niet gelijktijdig of niet voldoende in de pens aanwezig zijn is de productie van microbiële eiwit verlaagd (Duinkerken, et al., 2008). Het afstemmen van voldoende koolhydraten en eiwit op pensniveau wordt ook wel aangeduid met de term penssynchronisatie.

Penssynchronisatie heeft mede tot doel een evenwichtige hoeveelheid OEB te handhaven over een periode korter dan een dag. Dit kan op uurbasis of een dagdeel. Het doel van penssynchronisatie is dat nutriënten op de juiste tijd beschikbaar komen voor de pens-microben. Hierdoor wordt energieverstopping voorkomen. Een volledig gebalanceerde pensfermentatie kan worden bereikt door het voeren van een heel doordacht samengesteld rantsoen die volledig wordt gemengd, bijgestuurd wordt met frequent voeren via een krachtvoercomputer of door voederberekeningen met het afbraak en passagegedrag van de voeders.

1.1.6 Grasverandering

Op veel grasbedrijven is met name in het najaar een overschot aan eiwit in het rantsoen aanwezig. Vooral als er naast een eiwitrijke graskuil met een hoog onbestendig eiwitaandeel ook nog weidegras met een hoge OEB wordt opgenomen, gaat er veel eiwit verloren. Om het eiwit zo goed mogelijk te benutten wordt door bedrijven energie bijgevoerd in de vorm van snijmais en energierijke krachtvoerders, op deze manier wordt de productie van microbieel eiwit gestimuleerd. Echter kan niet in alle gevallen het eiwit volledig benut worden omdat het bijvoeren van energie beperkt blijft ten opzichte van het grote aandeel gras. Steeds vaker wordt er daarom gericht op de verbetering van de graskwaliteit, om op deze manier alsnog veel gras aan te kunnen bieden in het rantsoen.

Een verandering van de botanische samenstelling van het grasland biedt mogelijkheden. In blijvend productiegasland neemt vaak na verloop van tijd het aandeel landbouwkundig goed gewaardeerde grassen af, waaronder het Engels raaigras. Wanneer matige tot slecht gewaardeerde grassen of andere plantensoorten de plaats van Engels raaigras innemen, daalt de opbrengst en de voederwaarde van grasland. Bij minder dan 60% goede grassen in een perceel wordt momenteel geadviseerd het grasland te vernieuwen door deze opnieuw in te zaaien. Graslandvernieuwing is een ingrijpende maatregel voor met name de klei- en veengronden. Belangrijke nadelen zijn relatief hoge kosten, verlies van organische stof met name op veengrond door oxidatie van het veen, verlies van bodemvruchtbaarheid, verlies van bodemleven en extra uitstoot van broeikasgassen (De Boer, 2019).

Om deze reden is er behoefte aan minder ingrijpende maatregelen om de botanische samenstelling op peil te houden of te verbeteren. Een oplossing hiervoor zou doorzaaien van bestaand grasland met Engels raaigras kunnen zijn. Uit de praktijk komen signalen dat bij regelmatige doorzaai de kwaliteit van de bestaande graszode aanzienlijk kan verbeteren, zo verbeterde bij een praktijkproef het aandeel Engels raaigras van 63% naar 68% (De Boer, 2019). Voor een succesvolle doorzaai dient het gras zo kort mogelijk te zijn, bij voorkeur na het maaien. Doorzaaien in september geeft de beste kans van slagen, er is dan voldoende vocht in de bodem en de temperatuur is hoog genoeg. Wanneer de doorzaai onder ideale omstandigheden kan plaatsvinden is het rendement 3 tot 4 maal zo hoog als wanneer dit niet gebeurt (DLF, 2020). Door het verhogen van het aandeel nieuwe grassen wordt de productiviteit verhoogd, echter kan door het beperkt doorzaaien van nieuwe grassen de resultaten niet meten aan het nieuw inzaaien van grasland. Overigens is de data van doorzaai nog niet beschikbaar om hier verder onderzoek in te kunnen doen. Momenteel zijn er onderzoeken gaande, deze onderzoeken worden uitgevoerd door de onderzoekers H.C. de Boer en H. Schilder (2019).

1.1.7 Grasbrok

Naast het doorzaaien is er de mogelijkheid het gras te bewerken. Om het eiwit in het najaarsgras bestendiger te maken is een mogelijkheid deze te laten drogen en persen tot grasbrok. Op deze manier wordt de bestendigheid van het eiwit hoger. De betere benutting van het eiwit uit grasbrok heeft te maken met de verhouding (DVE/OEB). Door verhitting of drogen vindt er denaturatie plaats van het eiwit, bij denatureren komen apolaire zijgroepen die naar de binnenkant van het eiwit geplaatst waren naar buiten. Op deze manier wordt het eiwit in water minder oplosbaar en daardoor trager verteerbaar. Bij een rantsoen met te weinig energie op pensniveau wordt het onbestendige eiwit onvoldoende benut. Veel onbestendig eiwit verlaat daarom als ureum de koe (Boerenverstand, 2014).

Het product wordt gehakseld aan de drogerij aangeleverd. De voorkeur van de drogerij is dat het product onbewerkt, en dus zonder kneuzen, schudden etc. wordt aangeleverd. Op deze manier

wordt de waslaag om het gras zoveel mogelijk beschermd, dit geeft uiteindelijk een betere binding in de brok en minder stof in de bulk (Meijer, Boxem & Subnel, 1995).

Het gewas wordt bij de drogerij in een trommel getransporteerd. Aan het einde van de droogtrommel bevindt zich een ventilator die de hete lucht van de oven aan het begin de van de trommel, door de trommel heen trekt. Op deze manier wordt het gewas gedroogd. Wanneer het gewas droog genoeg is wordt deze vanzelf uit de trommel gezogen. De snelle droging heeft als gevolg dat de smaak, geur, voedingsstoffen en mineralen in het product blijven. Daarnaast is door de temperatuursbehandeling het product vrij van ziektekiemen.

Wanneer het gewas uit de trommel is gezogen, wordt het naar de grote balenpers getransporteerd. Deze maakt van het gewas balen van 380 kg. Wanneer er gekozen wordt voor het persen van grasbrok wordt het gewas naar de hamermolen getransporteerd. Hier wordt het gewas compleet geplet tot kleine deeltjes. Aan dit geheel wordt een concentratie van 3% melasse toegevoegd waarna deze met behulp van de biks-persen wordt geperst tot een harde brok (Hartog, 2021). In tabel 4 is najaarsgras op 4 manieren bewerkt en bemonsterd.

Tabel 4 Voederwaarde van verschillende producten (Van Eekeren, Govaerts & De Wit, 2009)

	DS%	VEM	DVE	OEB	Ruw eiwit	Suiker	SW	pH	NH ₃
Direct groen ingekuild	21	940	62	73	188	14	2,5	3,9	10
Voorgedroogd en ingekuild	66	906	98	48	217	94	2,7	5,5	2
Grasbalen	88	957	102	41	216	105	2,5		
Grasbrok	93	948	108	28	209	96	0,4		

De partij die eruit springt is het direct ingekuilde gras, deze bevat veel onbestendig eiwit, is minder darm verteerbaar en bevat een hoge NH₃ fractie. Door het hoge aandeel NH₃ is er veel eiwit verloren gegaan, waardoor het ruw eiwitgehalte lager is. Het aandeel ruw eiwit totaal zal naar waarschijnlijkheid beter te vergelijken zijn. De ammoniak-fractie (NH₃) geeft aan hoeveel eiwit er tijdens het inkuilproces is omgezet in NH₃. Hoe hoger deze is, des te slechter is het inkuilproces verlopen waardoor er veel eiwit verloren is gegaan. Een kuil met een hoge NH₃ kan ook een teken zijn voor clostridia (schadelijke microbe). Clostridium zet ook eiwit om in NH₃, het NH₃ is nog wel benutbaar, maar niet zo hoogwaardig als de ruw eiwit variant (Krizsan & Randby, 2007).

Hierna volgt de graskuil die meer bestendig eiwit bevat, deze partij is ook een stuk droger. De goed gedroogde graskuil heeft een bijna vergelijkbare voederwaarde ten opzichte van de kunstmatig gedroogde grasbalen en grasbrok. Echter is er bij grasbrok minder verdringing in de pens dan bij graskuil, hierdoor kunnen meer kg droge stof uit ruwvoer worden opgenomen omdat de brok minder structuur bevat en makkelijker verteert. De drogestofopname uit ruwvoer kan op deze manier worden verhoogd van 12,8 tot maximaal 18,6 kg. de hogere ruwvoeropname heeft als positief effect dat het krachtvoer vervangt en melkproductie verhoogt. De melkproductie nam toe van 18,3 naar 20,3 kg meetmelk (Knaus, et al., 1999).

Door het fijnmaken van het gras voor brok krijgt het gras krachtvoerachtige eigenschappen, een gevolg hiervan is dat de verteringsnelheid toeneemt, waardoor de pH in de pens daalt. Het dalen van de pH heeft als gevolg dat het vetgehalte in de melk ook lager is. De hogere opname heeft positieve invloed op het eiwit en lactosegehalte in de melk, terwijl de melk-ureumconcentratie worden verlaagd (Knaus, et al., 1999). Het voordeel van grasbalen of van grasbrok ten opzichte van voorgedroogd en ingekuild gras is dus sterk afhankelijk van de weersomstandigheden (Van Eekeren, Govaerts & De Wit, 2009).

Bij gedroogd gras neemt de bestendigheid van het eiwit toe, op deze manier stijgt de DVE. Er vindt een verschuiving plaats van onbestendig eiwit (OEB) naar bestendig eiwit (DVE). De celwanden worden langzamer afgebroken, dit resulteert in een langere verblijftijd in de pens van het voereiwit en hierdoor een betere benutting van het eiwit (Dijkstra & Bannink, 2008).

1.2 Handelingsvraagstuk

Uit eerdere gegevens blijkt dat er bij veel bedrijven een overschot aan eiwit wordt gevoerd. Meer eiwit dat niet benut wordt resulteert in meer stikstofuitstoot. Een gegeven dat niet gewenst is. Vooral op grasbedrijven is eiwitbenutting een aandachtspunt. Veenweidegebieden waar hoofdzakelijk gras gevoerd wordt geven gemiddelde rantsoenen met een behoorlijke OEB-overmaat. Hierdoor loopt het ruw eiwit al snel op naar 169 gram ruw eiwit. Dit zou een overschot van 13% t.o.v. de richtlijn betekenen.

Om het eiwitrijke gras op een juiste manier in te zetten is het van belang om de bestendigheid van het eiwit te verhogen. Op deze manier verschuift de OEB richting DVE, dit geeft een betere eiwitbenutting. Zoals eerder weergegeven kan dat door het voordrogen van het gras in de graskuil. Echter is het in de nazomer en herfst niet altijd mogelijk het gewas goed voor te drogen. Ook is in het najaar het onbestendige eiwit op een zo hoog niveau dat dit met voordrogen niet bestendig gemaakt kan worden. Op veengrond is het niet mogelijk de grond te bewerken en alternatieve voedergewassen te telen. Om deze reden is het alleen mogelijk gras te telen. Een alternatief kan dan zijn om het grasgewas kunstmatig te laten drogen en te verwerken tot grasbrok. Op deze manier kan het eiwit bestendiger worden gemaakt zodat de koe het kan benutten.

Een bijkomend voordeel van grasbrok kan zijn dat het krachtvoer kan vervangen, op deze manier hoeft er minder krachtvoer te worden aangekocht. Grasbrok inzetten als krachtvoervervanger geeft daarbij een verhoging van eiwit van eigen land. Op deze manier kunnen producten van eigen land gerichter worden ingezet. Het is van belang hier ook praktische informatie in mee te nemen om de veehouder van passend advies te voorzien. Veelal blijft dit achterwege bij boer en voervoorlichter. De voervoorlichter is tevens de brokverkoper en snijdt met het adviseren van grasbrok zichzelf in de vingers.

1.2.1 Knowledge gap

Echter ontbreekt het in de praktijk aan kennis van de voordelen van het inzetten van grasbrok. Veehouders zien ervan af door de forse directe kosten die ook met de lange afstand gepaard gaan. Zaken als wat grasbrok doet met de krachtvoerkosten en het uiteindelijke saldo zijn niet altijd even bekend. In het kader van kringlooplandbouw en eiwit van eigen land kan de productie van grasbrok een kans zijn om de zelfvoorziening te vergroten.

Hoofd- en deelvragen

De hoofdvraag geeft aan waar het onderzoek een antwoord op moet geven. Het antwoord op de deelvragen moeten leiden tot het antwoord op de hoofdvraag. Om informatie en gegevens te verzamelen wordt er literatuur gebruikt.

Door de hoofdvraag: 'Wat zijn de mogelijk- en onmogelijkheden van het inzetten van een grasbrok als krachtvoervervanger in veenweidegebied, op de opbrengsten en verliezen van eiwit en het uiteindelijk saldo' te beantwoorden, kan er antwoord gegeven worden of er een winst op eiwitbenutting en verstrekking behaald kan worden met het inzetten van grasbrok.

De hoofdvraag zal beantwoord worden met behulp van een aantal deelvragen.

1. Wat zijn de productiekosten van een grasbrok van een najaarssnede gras?
2. Hoeveel verschuiving is er in de bestendigheid van het eiwit met en tijdens de productie van grasbrok?
3. Is er de mogelijkheid om andere grondstoffen en of vitamines en mineralen mee te persen bij de productie van grasbrok?
4. Wat voor effect heeft het inzetten van grasbrok op het aandeel eiwit van eigen land?
5. Wat voor invloed heeft het inzetten van een grasbrok op de krachtvoerkosten en het uiteindelijke saldo?

Hypothese

Door een betere verhouding tussen DVE/OEB van grasbrok kan de koe meer eiwit van eigen land benutten, hierdoor dalen de krachtvoerkosten en wordt het saldo positief beïnvloed.

Doelstelling

Inzichtelijk maken wat voor resultaten er nog te behalen zijn met eiwitbenutting in grasrantsoenen, zodat er op een eenvoudige manier minder eiwitverliezen optreden. Dit zorgt voor een lagere stikstofuitstoot bij een vergelijkbare ruw eiwitgift in het rantsoen. Op deze manier zal er minder stikstof uitgestoten worden richting het milieu en levert het de veehouder meer melkgeld op door meer melkeiwit, of door minder aankoop van eiwitrijke meng- of krachtvoerders.

2. Materiaal en Methode

Het onderzoek werd gedaan aan de hand van een literatuurstudie en een voorbeeldbedrijf. Om de deelvragen en de uiteindelijke hoofdvraag te kunnen beantwoorden is een plan van aanpak opgesteld. Hierin wordt beschreven hoe het onderzoek in zijn werk is gegaan en wat daarvoor nodig was. Het doel van het onderzoek was om de mogelijkheden van grasbrok te onderzoeken. Verschillende literatuur werd vergeleken om een betrouwbaar antwoord te krijgen op de deelvragen. Voor het beantwoorden van de deelvragen is wetenschappelijke literatuur worden gebruikt. Voor het beantwoorden van de deelvragen werden verschillende literatuurbronnen onderzocht en vergeleken, om hiermee de betrouwbaarheid van het onderzoek te vergroten. Daarnaast zijn de grasdrogerijen benadert met een interview waardoor vragen over het proces helderder zijn geworden.

Om de mogelijkheden van grasbrok te berekenen in aandeel eiwit van eigen land, voerkosten en saldo werd een voorbeeldbedrijf gebruikt uit het veenweidegebied. Het bedrijf melkt 100 koeien in de veenweide en doet dit daarom met voornamelijk gras. Het bedrijf heeft 55 hectare grond in gebruik. De jaarproductie bedraagt 9100 kg melk met 4,50% vet en 3,60% eiwit. De dagproductie op basis van dit rantsoen bedraagt 28 kg. De cijfers komen uit het jaar 2019, hiervoor wordt voor de economische cijfers gebruikt gemaakt van de jaarcijfers en voor de voeding een rantsoenberekening winter 2019 en de kringloopwijzer 2019.

Voor deelvraag 1: Wat zijn de productiekosten van een grasbrok van een najaarssnede gras? Is gezocht worden op de termen: 'grasbrokproductie' 'grass pellets' 'grass pellets dairy cows' en grass pellets production. Daarbij is er gebruik gemaakt worden van de informatie uit de interviews van de vragen 2,3 en 4.

Voor deelvraag 2: 'Hoeveel verschuiving is er in de bestendigheid van het eiwit met en tijdens de productie van grasbrok?' is gezocht worden op de termen: 'bestendigheid grasbrok' 'denaturation proteins temperature grass pellets' en 'diets of silage' dried grass pellets', en is er gebruik gemaakt van interviewvraag 3 aan de grasdrogerijen.

Voor deelvraag 3: 'Is er de mogelijkheid om andere grondstoffen en of vitamines en mineralen mee te persen?' is gezocht worden op: 'two levels dried grass pellets' en de informatie uit de afgenomen interviews van interviewvragen 5 en 6.

Voor deelvraag 4: 'Wat voor effect heeft het inzetten van grasbrok op het aandeel eiwit van eigen land?' is gebruik gemaakt van de kringloopwijzer van het voorbeeldbedrijf. En zoektermen als 'Grass pellets organic farms' en grasbrok als krachtvoervervanging.

Voor deelvraag 5: 'Wat voor invloed heeft het inzetten van een grasbrok op de krachtvoerkosten en het uiteindelijke saldo?' is gezocht worden op de zoektermen: 'milkproduction dried grass pellets' diets of silage en gebruik gemaakt worden van de jaarcijfers van het voorbeeldbedrijf. Daarbij is gebruik gemaakt van interviewvraag 2.

Onderzoekers die toonaangevend zijn in onderzoek naar grasbrok in Nederland zijn de onderzoekers J. de Wit, N. van Eekeren en T. Boxem, (2009). Literatuur is gezocht op Science Direct en Google Scholar.

Aan de literatuur zijn verschillende criteria aangelegd. De gebruikte literatuur mocht nog niet gedateerd zijn en moest in deze eeuw zijn uitgevoerd. Hierbij werd voorkeur gegeven aan jonge

literatuur van de afgelopen 10 jaar. De gebruikte literatuur is wetenschappelijk waarbij peer-reviewed de voorkeur verdiende.

Om praktische informatie over grasbrok en productieproces te verzamelen zijn verschillende grasdrogerijen benaderd. De bedrijven diende GMP gecertificeerd te zijn en de mogelijkheden hebben om grasbrok te persen. Aan de hand hiervan zijn een viertal grasdrogerijen geselecteerd. De bedrijven die benaderd zijn over hun productieproces van grasbrok zijn:

- Hartog b.v.
- Grasdrogerij Ruinerwold
- Grasdrogerij Opeinde
- Grasdrogerij Oldambt

Tabel 5 Grasdrogerijen Nederland

Drogerij	Aangeleverd product	Beoogd resultaat	Productiekosten
Hartog b.v			
Grasdrogerij Ruinerwold			
Grasdrogerij Opeinde			
Grasdrogerij Oldambt			

Voor de benodigde informatie is een interview met een aantal vragen opgesteld in bijlage 1. Aan de hand van deze gegevens is tabel 5 ingevuld.

2.1 Methode

Om de eerste deelvraag: ‘Wat zijn de productiekosten van een grasbrok van een najaarssnede gras?’ te beantwoorden, zijn de actuele prijzen voor de bewerkingskosten van het gewas verzameld uit de jaarcijfers van het voorbeeldbedrijf. Daarnaast zijn de prijzen van drogen, persen en transport voor grasbrok verzameld of opgevraagd bij de bovengenoemde producenten van grasbrok: Hartog b.v., Grasdrogerij Ruinerwold, Grasdrogerij Opeinde en Grasdrogerij Oldambt.

Hiervan is tabel 6 ingevuld.

Tabel 6 Productiekosten grasbrok

	€ in totalen	€ in kg droge stof
Gewas		
Oogst		
Transport		
Drogen/persen		
Toevoegen preparaten		
Totale kosten grasbrok		

Hierna is er een antwoord gezocht op deelvraag 2: ‘Hoeveel verschuiving is er in de bestendigheid van het eiwit met en tijdens de productie van grasbrok? Hiervoor is helder gemaakt hoeveel onbestendig eiwit uit de laatste snede door middel van grasdrogen en persen bestendig wordt. Om dit te berekenen is bekeken hoeveel de DVE toeneemt, en hoeveel OEB afneemt door het

droogproces. De gegevens hiervoor zijn vanuit de literatuur gebruikt. Het doel is om het eiwit beter te laten verteren door de koe en hierdoor gaat er minder onbestendig eiwit verloren. Dit beperkt tevens de emissie naar het milieu. De gegevens zijn verzameld aan de hand van literatuur en gegevens van de grasdrogerijen. Aan de hand hiervan is tabel 7 ingevuld.

Tabel 7 Verschuiving eiwitkwaliteit

Soort gewas	Dve	Oeb	Verschuiving	Ruw eiwit	NH ³
Vers gras					
Ongedroogd kuilgras					
Voorgedroogd kuilgras					
Grasbrok					

Aan de hand van de interviewvragen is er een antwoord gezocht op deelvraag 3: Is er de mogelijkheid om andere grondstoffen en of vitamines en mineralen mee te persen? Door mineralen en of een grondstof mee te persen kan huidige brok nog beter worden nagemaakt door het aandeel energie te verhogen waardoor er meer pensenergie beschikbaar is voor penssynchronisatie. Op deze manier is door een aanpassing de huidige brok nog beter te vervangen door een grondstof als pulp of maismeel toe te voegen.

Rantsoencomponent basisrantsoen	ds aanbod	VEM	DVE 07	OEB 07	tot DVE	tot OEB
Graskuil (silo 5 achter)	11,0	929	57	61	627	671
Snijmais (silo 6)	2,0	962	53	-38	106	-76
Maismeel	1,0	1261	93	-38	93	-38
Bierbostel	1,5	967	161	31	242	47
					0	0
Totaal basisrantsoen	15,5	958	69	39	1068	604

Tabel 8 Rantsoenberekening voorbeeldbedrijf (De Samenwerking 2019)

Aan de hand van het antwoord op deelvraag 2 is er een antwoord gezocht worden op deelvraag 4: 'Wat voor effect heeft het inzetten van grasbrok op het aandeel eiwit van eigen land'? Voor deze deelvraag is het rantsoen opnieuw berekend. Met de rantsoenberekening is bekeken hoeveel krachtvoer er kan worden vervangen door grasbrok. Het rantsoen van het voorbeeldbedrijf is een typerend rantsoen uit de veenweide, rijk aan gras en onbestendig eiwit.

Met het huidige aandeel gras en de hoeveelheid grasbrokken is berekend hoeveel eiwit van het eigen land kan worden behaald. Het rantsoen waarmee berekend wordt is weergegeven in tabel 8 en 9.

In tabel 8 wordt het basisrantsoen weergegeven, deze wordt aangevuld met krachtvoer. De krachtvoerders worden weergegeven in tabel 9.

Tabel 9 Mengvoer voorbeeldbedrijf (De Samenwerking, 2019)

Mengvoer	Kg product	VEM	DVE	OEB	tot DVE	tot OEB
----------	---------------	-----	-----	-----	------------	------------

Mengvoer 1	2	960	90	0	230	0
Mengvoer 2	4	980	105	6	420	24
Totale rantsoen in kg ds	20,8	1001	83	30	1718	628

Om de laatste deelvraag: ‘Wat voor invloed heeft het inzetten van een grasbrok op de krachtvoerkosten en het uiteindelijke saldo?’ te beantwoorden is gebruik gemaakt van de gegevens van deelvraag 1, 3 en 4. Het aandeel krachtvoer dat vervangen werd door grasbrok resulteert in lagere krachtvoerkosten. Het antwoord van deelvraag 1 is vervolgens gebruikt om het saldo te berekenen. Het saldo is berekend aan de hand gegevens van het voorbeeldbedrijf, deze zijn vermeld in tabel 10.

Tabel 10 Saldo melk (Jaarcijfers, 2019)

Opbrengsten	Opbrengsten/kosten	Per 100 kg melk	Opbrengsten/kosten met grasbrok	Per kg melk met grasbrok
Melkopbrengsten	€335.426	€36,86		
Omzet en aanwas	€27209	€2,99		
Bedrijfstoeslag	€20839	€2,29		
Kosten				
Voerkosten	€95095	€10,45		
Veekosten	€22295	€2,45		
Gewaskosten	€9737	€1,07		
Stro en strooisel	€1183	€0,13		
Overige toegerekende kosten	€33215	€3,65		
Saldo melkvee	€238693	€26,23		

De uitslagen zullen worden weergegeven in het hoofdstuk resultaten. De antwoorden zijn beschrijvend en in tabellen weergegeven.

Na het beantwoorden van de deelvragen, is er vanuit de onderzochte gegevens de hoofdvraag: ‘Wat zijn de mogelijk- en onmogelijkheden van het inzetten van een grasbrok als krachtvoervanger in veenweidegebied, op de opbrengsten en verliezen van eiwit en het uiteindelijk saldo?’ beantwoord.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek weergegeven. De resultaten zijn verzameld aan de hand van het proefbedrijf, de informatie uit de interviews van de grasdrogerijen en de literatuur. De resultaten zullen per deelvraag worden weergegeven. Er worden in dit hoofdstuk geen conclusies getrokken, dit zal gebeuren in het hoofdstuk conclusies. Er zijn 5 deelvragen opgesteld om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden.

3.1 Productiekosten grasbrok van de najaarssnede

Voor de berekening van het maaien zijn 2 scenario's vergeleken. Een fijne snede van 2500 kg droge stof wordt vergeleken met een snede van 3500 kg droge stof. De prijzen van maaien en laden zijn opgevraagd van de loonwerker (Dekker, 2021). De prijzen van harken, hakselaar en silagewagens zijn berekend aan de hand van het handboek melkveehouderij (Kwin, 2020). Het is vanuit de grasdrogerij een voorwaarde om het gewas gehakseld aan te leveren. De transportkosten zijn berekend naar de aantal kilometers. De kosten voor het drogen en persen van de brok zijn opgevraagd van het bedrijf Hartog b.v (Hartog, 2021)

Tabel 11 Productiekosten grasbrok 2500 kg droge stof

	€ per ha	€ in kg droge stof
Oogst	€20 maaien €12 harken, €63 hakselaar, €60 silagewagens	€0,062
Transport/laden	Transport €60 Laden €12	€0,028
Drogen/persen	€525	€0,21
Toevoegen preparaten	/	/
Totale kosten grasbrok	€750	€0,30

De kosten van grasbrok liggen op €0,30 per kg droge stof. Dit is hetzelfde als €0,27 per kg product. In tabel 12 wordt het tweede scenario doorgerekend, wat het scheelt als er een snede van 3500 kg droge stof wordt geoogst.

Tabel 12 Scenario 3500 kg droge stof

	€ per ha	€ in kg droge stof
Oogst	€20 maaien €12 harken, €75 hakselaar, €70 silagewagens	€0,050
Transport/laden	Transport €84 Laden €17	€0,028
Drogen/persen	€735	€0,21
Toevoegen preparaten	/	/
Totale kosten grasbrok	€1013	€0,288

De kosten per kg droge stof komt in scenario 2 uit op €0,288 per kg droge stof. Dit is lager dan scenario 1 met €0,30 per kg droge stof. Voor een optimale vergelijking met het uiteindelijk saldo is dit vergeleken met de kosten van grasbalen. Dit is weergegeven in tabel 13.

Tabel 13 Kosten grasbalen

Kosten grasbalen	€ per ha	€ in kg droge stof
Oogst	€20 maaien €12 harken €70 persen	€0,0408
Ophalen	€14	€0,0056
Totale kosten grasbalen	€116	€0,0464

Voor de kosten van het persen is gebruik gemaakt van de prijzen van de loonwerker in de regio. Aan de hand van de analyse is berekend dat er 7 balen per ha worden geperst. In tabel 14 zijn de kosten van grasbalen berekend aan de hand van 3500 kg droge stof opbrengst per ha.

Tabel 14 kosten grasbalen 3500 kg droge stof

Kosten grasbalen	€ per ha	€ in kg droge stof
Oogst	€20 €12 €100	€0,037
Ophalen	€20	€0,0056
Totale kosten grasbalen	€152	€0,0427

3.2 Bestendigheid van het eiwit

Door het product kunstmatig te drogen wordt er een geheel ander product gecreëerd in vergelijking met inkuilen. Bij kunstmatig drogen verandert de bestendigheid van het eiwit. Door verhitting wordt het eiwit trager verteerbaar waardoor de OEB daalt (Smale, 2016). Dit geeft meer DVE en minder OEB in vergelijking met inkuilen van gras. Bij inkuilen wordt als gevolg van het conserveringsproces een deel van het eiwit afgebroken tot ammoniak. Bovendien krijgt het voer door persen en malen krachtvoerachtige eigenschappen (Klop, ter Veer & Henniphof, 2004).

Om betrouwbare gegevens te hebben van grasbrok zijn 5 voederanalyses bekeken en gemiddeld. De analyses zijn van een grasbrok van een najaar snede gras. De analyses van de grasbrokken bevinden zich in bijlage 6. De vers gras gegevens zijn grasmonsters in het najaar uit het gebied Krimpenerwaard, de monsters zijn genomen op 10 september door de partijen: ABZ-diervoeders, de Samenwerking en Agrifirm (Veeteelt, 2020). De uitslag van de vers gras monsters zijn gemiddeld in tabel 14. Het tijdstip komt overeen met het moment van maaien van de grasbalen die op het voorbeeldbedrijf zijn gemaakt.

Tabel 15 Voederwaarde najaarsgras

Soort gewas	Vem	Dve	Oeb	Ruw eiwit
Vers gras	930	106	101	242

Voorgedroogd kuilgras	839	72	92	212
Grasbrok	905	104	30	207

Vanuit de literatuur zijn meetgegevens beschikbaar over de voederwaarde van grasbrok, de voederwaarde van het gewas op stam en de uiteindelijke graskuil van hetzelfde gewas. De resultaten zijn weergegeven in tabel 15.

Tabel 16 Voederwaarde najaarsgras literatuur (Klop et al., 2005)

Soort gewas	Vem	DVE	OEB	Ruw eiwit
Vers gras	893	91	44	211
Graskuil	826	65	59	180
Grasbrok	864	92	32	212

3.3 Bijpersen andere grondstoffen

Het bijpersen van mineralen of andere grondstoffen is bij geen van de grasdrogerijen mogelijk. Het is wel mogelijk het gepoederde gras te laten vervoeren naar een dichtbijgelegen mengvoerfabrikant om de poeder hier als losse grondstof met 25% in een brok te laten meepersen. Een mengvoerfabrikant die dit doet is de Eendracht. In onderstaande figuur een rekenvoorbeeld hoe de brok die bijgemengd is met grasbrok eruitziet.

Tabel 17 rekenvoorbeeld bijpersen grasbrok (Eendracht, 2020)

Vergelijking brok grasbrok met normale Gluco brok 110			
	Gluco brok 110	Maatbrok met 25% grasbrok	
VEM	950	950	
wDVE	110	110	
Zetmeel	235	215	
RE	160	165	
Suiker	78	95	
Brutoprijs* €	27,60	€ 20,90	
*) brutoprijs is op basis van 8 ton zonder bulkorting of andere kortingen			
**) Het grasbrok bevat 960 VEM, 203 RE, 115 Ras, 210 RC en 110 Suiker			
In dit voorbeeld is het voordeel:			
glucobrok 110	€	27,60	
maatbrok €	20,90		
droogkoste €	5,00		
kosten drogen en maatbrok	€	25,90	
Voordeel verschil maatbrok	€	1,70	
met grasbrok tov glucobrok 110*			
*) gemakshalve zijn de kosten voor schudden en/of oprapen van het gras achterwege gelaten			

Voor transport, maaien, harken en hakselen komt er nog €0,081 euro per kg product grasbrok bij. Hiervan 25% genomen met de kosten van de maatbrok komen de totale kosten van maatbrok met grasbrok hiermee uit op €0,279 per kg brok.

3.4 Eiwit van eigen land

Om het aandeel eiwit van eigen land te berekenen wordt het huidige winterrantsoen met de herfstbaal vergeleken met een winterrantsoen waarbij de herfstbaal wordt vervangen door grasbrok. Hierbij wordt meer gras gevoerd van de graskuil en een gedeelte mengvoer vervangen door grasbrok.

In tabel 16 is het huidige rantsoen te zien. In tabel 17 wordt het rantsoen met grasbrokken doorgerekend. Hiervoor wordt de grasbaal vervangen door de grasbrokken, stijgt de opname graskuil met 2,2 kg droge stof en wordt het aandeel mengvoer verlaagd met 2,4 kg product.

Rantsoencomponent basisrantsoen	ds aanbod	VEM	DVE 07	OEB 07	tot DVE	tot OEB	RE
Graskuil (voorjaar)	8,8	941	72	42	634	370	173
Snijmais	2,0	962	53	-38	106	-76	76
Maismeel	1,0	1261	93	-38	93	-38	92
Bierbostel	1,5	967	161	31	242	47	250
Grasbaal herfst	2,1	839	72	92	151	193	212
Totaal basisrantsoen	15,4	953	80	32	1225	495	
Mengvoer	Kg product	Vem	Dve	Oeb	Tot Dve	Tot OEB	
Mengvoer 1	2	960	90	0	230	0	163
Mengvoer 2	4	980	105	6	420	24	147
Totale rantsoen in kg ds	20,8	1001	83	30	1718	628	
Verwachte melkgift	32						
Vem-behoefte (KVEM)	19,2						
Vem-dekking	107%						
Dve-behoefte	1628						
Dve-dekking	112%						
Eiwit van eigen land	56%						

Tabel 18 Rantsoen voorbeeldbedrijf

Tabel 19 Rantsoen voorbeeldbedrijf met grasbrok

Rantsoencomponent basisrantsoen	ds aanbod	VEM	DVE 07	OEB 07	tot DVE	tot OEB	RE
Graskuil (voorjaar)	11	941	72	42	634	370	173
Snijmais	2,0	962	53	-38	106	-76	76
Maismeel	1,0	1261	93	-38	93	-38	92
Bierbostel	1,5	967	161	31	242	47	250
Grasbrok	2,1	905	104	30	218	63	207
Totaal basisrantsoen	17,6	959	82	26	1451	458	
Mengvoer	Kg product	Vem	Dve	Oeb	Tot Dve	Tot OEB	
Mengvoer 1	1	960	90	0	230	0	163
Mengvoer 2	2,6	980	105	6	420	24	147
Totale rantsoen in kg ds	20,8	981	87	23	1814	473	
Verwachte melkgift	32						
Vem-behoefte (KVEM)	19,2						
Vem-dekking	106%						
Dve-behoefte	1628						
Dve-dekking	111%						
Eiwit van eigen land	67%						

Met het voeren van grasbrok in het rantsoen wordt het eiwit van eigen land verhoogd van 56% naar 67%. De OEB gaat van 628 naar 473. De melkproductie en droge stofopname zijn gelijk gebleven. De opname uit graskuil wordt verhoogd met 2,2kg droge stof. De hoeveelheid mengvoer wordt verlaagd met 2,4 kg product.

In tabel 19 wordt de uitwerking van krachtvoer vervangen door grasbrok vergeleken op de melkproductie en gehalten. Daarnaast wordt het berekende rantsoen weergegeven.

Tabel 20 Grasbrok en melkproductie (Boxem,1992)

Rantsoen	Graskuil/krachtvoer	Graskuil/krachtvoer/grasbrok
Graskuil	10,5	10,3
Krachtvoer	8,2	4,3
Grasbrok		4,4
Kvem	17,8	17,9
Dve	1565	1527
Oeb	664	639
Melk(kg)	25,5	25,6
Vet%	4,68	4,51

Eiwit%	3,42	3,43
Vet (gram)	1193	1155
Eiwit(gram)	872	878

3.5 Krachtvoerkosten en saldo

Om een goed beeld te krijgen wat grasbrokken met het saldo doen, wordt met de huidige cijfers het saldo met en zonder grasbrok doorerekend. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van eerdergenoemde cijfers. Deze saldoberekening zal worden vergeleken met een berekening vanuit de literatuur die in tabel 20 is vermeld.

Tabel 21 Saldoberekening grasbrok

Opbrengsten	Opbrengsten/kosten	Per 100 kg melk	Opbrengsten/kosten met grasbrok	Per kg melk met grasbrok
Melkopbrengsten	€335.426	€36,86	€335.426	36,86
Omzet en aanwas	€27209	€2,99	€27209	2,99
Bedrijfstoelage	€20839	€2,29	€20839	2,29
Kosten				
Voerkosten	€95095	€10,45	€81805	€8,99
Veekosten	€22295	€2,45	€22295	€2,45
Gewaskosten	€9737	€1,07	€9737	€1,07
Stro en strooisel	€1183	€0,13	€1183	€0,13
Overige toegerekende kosten	€33215	€3,65	€43866	€4,82
Saldo melkvee	€221949	€24,39	224038	€24,68

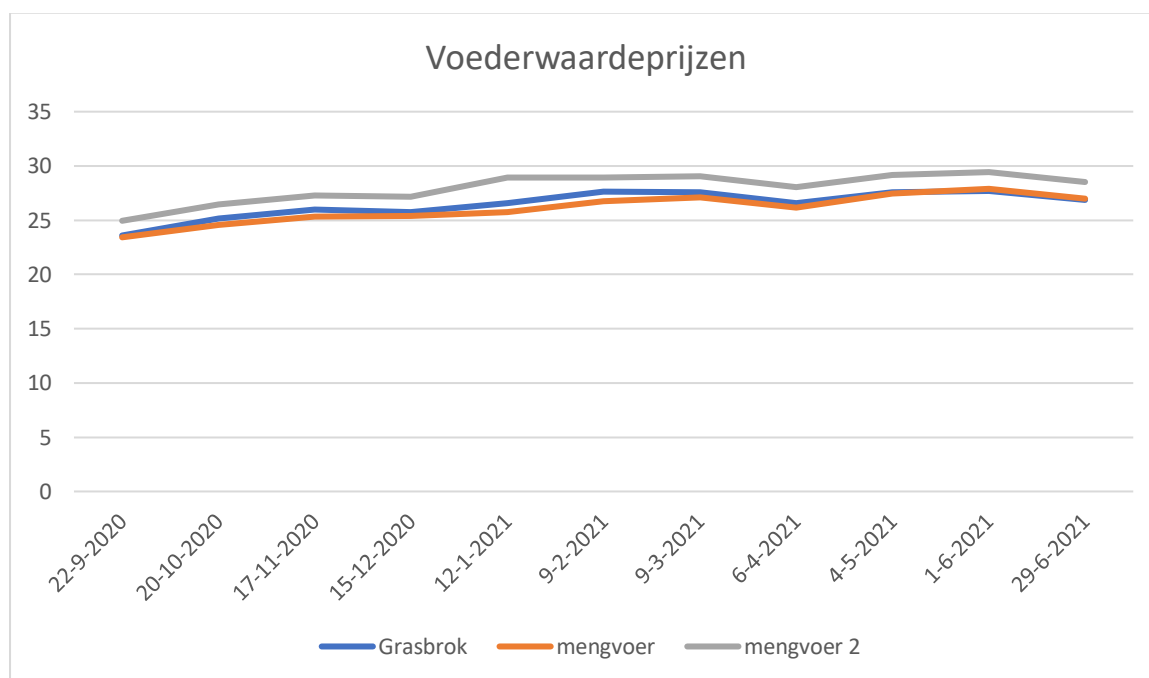
De voerkosten worden met €13.290 verlaagd, op het bedrijf zijn 200 staldagen, in het rantsoen kan hierbij 2,4 kg brok vervangen worden door grasbrok. De brok van de mengvoer fabrikant heeft een prijs van €0,29. De kosten van het produceren van grasbrok wordt vergeleken met het wikkelen van foliebalen. Van deze zijn de productiekosten €0,0464 per kg droge stof. Het produceren van grasbrok is €0,25 per kg droge stof duurder. Dit komt bij de post van overige toegerekende kosten.

In tabel 20 is berekend welke winst er te behalen valt wanneer er op een grasbedrijf extra krachtvoer of grasbrok wordt gevoerd. In de kolom met najaarsgraskuil zijn de actuele bedragen te zien. De kolommen ernaast laten zien wat er verandert met meer krachtvoer of grasbrok.

Tabel 22 Saldoberekening grasbrok (Klop, et al.,2005)

	Najaarsgraskuil	Grasbrok	Mengvoer	Krachtvoer vervangen
<i>Opbrengsten</i>	183700	+11000	+11600	+1000
- Melkopbrengsten	160700	+11000	+11600	+1000
- Omzet en aanwas	21600	0	0	0
- Overige opbrengsten	1400	0	0	0
<i>Toegerekende kosten</i>	27300	+2800	+5100	-800
- Veevoer	8200	+2600	+4800	-900
- Energie	2300	0	0	0
- Zaad, plant en pootgoed	1100	0	0	0
- Overige grond- en hulpstoffen	6600	+100	+100	+100
- Overige productgebonden kosten	9100	+100	+100	0
Kosten				
<i>Niet toegerekende kosten</i>	237800	+5300	+5600	+350
- Arbeidskosten	45900	0	0	0
- Loonwerk	22700	-200	-200	-150
- Afschrijving	49500	0	0	0
- Machines/werktuigen, inventaris	14000	0	0	0
- Lease kosten	12700	+5500	+5900	+500
- Algemene kosten	12100	0	0	0
- Berekende rente	81000	0	0	0
Arbeidsopbrengst ondernemer	-35500	+2900	+900	+1450

Om de berekende prijs op de juiste wijze te beoordelen is de voederwaardeprijs van de grasbrok tevens bepaald. Deze is te zien in figuur 5 en wordt tevens vergeleken met de actueel gevoerde brokken op het bedrijf.



Figuur 5 voederwaardeprijzen (Wageningen UR,2021)

Om een goede vergelijking te maken tussen de grasbrok en het mengvoer wat vervangen wordt op het bedrijf, is een vergelijking gemaakt tussen beide in een grafiek op basis van voederwaardeprijzen.

4. Discussie

In dit hoofdstuk worden de resultaten bediscussieerd en vergeleken met de onderzoeksresultaten. Daarbij wordt de onderzoeksmethode bediscussieerd, hierbij wordt gekeken wat volgende keer anders aangepakt zou kunnen worden. De doelstelling van het onderzoek was om factoren te onderzoeken die eiwitbenutting op eigen bedrijf bevorderen, hiervoor is verder ingegaan op de mogelijkheden met grasbrok.

Eiwitbenutting wordt in de Nederlandse melkveehouderij een steeds belangrijker item. Een goede benutting geeft weinig verliezen, wat de emissie naar het milieu beperkt. Maar ook voor de veehouder is een goede eiwitbenutting van zijn melkveerantsoen positief. In veel gebieden wordt de eiwitbenutting gestimuleerd door een goede verhouding van mais en gras in het rantsoen. Mais geeft energie in het rantsoen wat het onbestendige eiwit compenseert. Echter is het niet in alle gebieden mogelijk om mais te verbouwen, in deze gebieden is het zoeken naar andere oplossingen. Binnen deze gebieden valt ook het veenweidegebied, waar mais verbouwen geen optie is. Oplossingen dienen te worden gezocht binnen het grasaanbod. Hierbij kan gedacht worden aan andere grasmengsels of het bestendig maken van het eiwitrijke gras. Mogelijkheden hiervan zijn het kunstmatig drogen van gras waardoor verliezen worden beperkt. Daarbij is het mogelijk het gedroogde gras tot een brok te laten persen, waardoor krachtvoer kan worden vervangen. Het gewas welke het meeste aandeel onbestendig eiwit bevat is het najaarsgras. In dit onderzoek wordt dit gewas dan ook vergeleken als grasbrok tegen grasbalen.

4.1 Kosten grasbrok

Bij de eerste deelvraag was de vraag hoe duur het drogen en persen van najaarsgras tot grasbrok is. Hierbij zijn 2 scenario's vergeleken. Een gewas van 2500 kg droge stof en een gewas van 3500 kg droge stof. Kleine verschillen geven een voordeel op het gewas van 3500 kg droge stof. Doordat het voor maaien en harken niet uitmaakt of er 2500 kg droge stof of 3500 kg droge stof opbrengst op het perceel staat, geeft dit een voordeel op de wat zwaardere snede. Hierbij komt dit gewas uit op €0,288 per kg droge stof. De kosten voor silagewagen en hakselaar zijn overgenomen uit het handboek melkveehouderij, deze kosten zouden in praktijk lager kunnen uitvallen. Daarbij zou het veel voordeliger zijn wanneer er een grasdrogerij in de nabije omgeving gevestigd was. Hierbij kan bespaard worden op transport en overladen van het gewas. In het gunstige geval kan het transport per silagewagen plaatsvinden naar de grasdrogerij. Wanneer er een grasdrogerij op 15 km afstand gevestigd zou zijn betekent dit een verhoging van €40-€60 op silagewagens per ha. Maar kunnen transport en overladen van het gras worden weggelaten. Dan komt de brok met 2500 kg droge stof uit op €0,288 per kg droge stof. In het geval van 3500 kg droge stof komt de grasbrok dan uit op €0,275 per kg droge stof. Dit komt overeen met €0,247 per kg product. In een periode van eiwittekort rekent dit een stuk makkelijker rond dan wanneer er transport bij opkomt. Vergeleken met de grasbalen is het verschil bij meeropbrengst van 3500 kg droge stof in het geval van grasbrok groter en daardoor voordeliger. Per kg droge stof scheelt het in grasbrok €0,012, en bij grasbalen is het verschil €0,0037.

Naast het financiële voordeel is er gekeken naar het voordeel in de voederwaarde. Hiervoor zijn 5 uitslagen van grasbrok, 3 uitslagen van vers gras en grasbalen vergeleken met literatuur wat over dit onderwerp bekend was. Wat hierin direct opvalt is het verschil in ruw eiwit van de 3 partijen, dit verschil valt niet op in de literatuur waar de grasbrok geen eiwit lijkt te verliezen. Het verschil komt hoogstwaarschijnlijk doordat de uitslagen wel uit hetzelfde gebied komen, maar niet van hetzelfde perceel. Op deze manier kunnen er verschillen in eiwit niet worden uitgesloten. Voor de betrouwbaarheid zal alleen tabel 15 worden toegelicht. Hierin is te zien dat er door middel van grasbrok 15% eiwitverlies kan worden voorkomen. De grasbrok behoudt het aandeel eiwit met

daarbij het aandeel DVE. Wel moet de grasbrok 3,3% op de Vem inleveren, echter is dit niet de helft van de graskuil, deze moet 7,6% inleveren. Veehouders die grasbrok voeren geven nog wel eens aan dat de productie in realiteit hoger is dan wat er op papier staat. Dit zou betekenen dat de analyse van de grasbrok ondergewaardeerd is. Daarbij kan het zijn dat de NIRS niet deugt als het gaat over andere dan gebruikelijke producten waarbij er te weinig gegevens beschikbaar zijn voor de NIRS ijklijn. Om dit helder te krijgen is contact gezocht met veevoedingsdeskundige dhr. A Malestein. Dhr. Malestein heeft zijn visie op figuur 11 in bijlage 5 gegeven, nu ook als figuur 6 bijgevoegd.

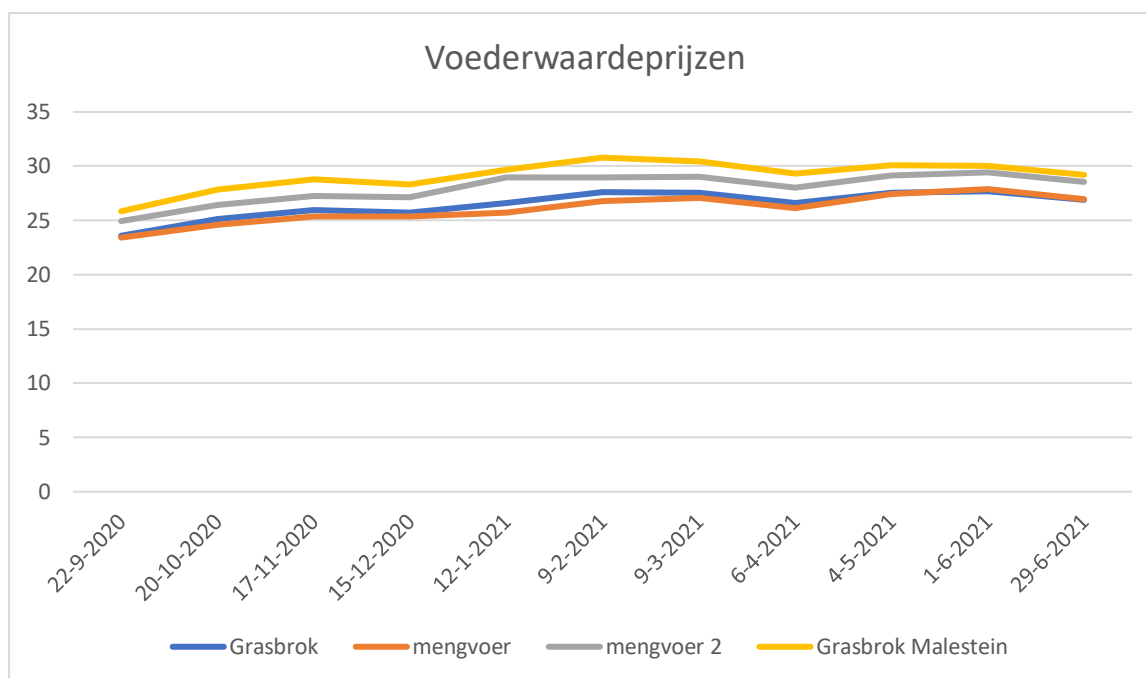
Het ruw as gehalte bedraagt 140 g. dit is door grondverontreiniging in het najaar wat verhoogd. Na aftrek van de ruw-as (1000-140) is er 860 gram organische stof per kg droge stof. Het suikergehalte is wat laag, in de herfst worden de dagen korter, hierdoor heeft het gras minder zonlicht. Dan is het celwandgehalte hoger (meer RC). De hoeveelheid gVOS is geschat op 674 g. Dan is er gerekend met 78% VC-os (674 gedeeld door 860 g VOS). Dat is wat laag geschat, want het kan evengoed 80 – 82% VC-os zijn, bij 210 gRE en 230 gRC in de herfst.

Onderzoek	Onderzoek-/ordernummer:		Oogstdatum:			
Resultaat in gram/kg, tenzij anders vermeld.	Resultaat product droge stof		Streef-traject	Gemiddelde	Resultaat droge stof	
Voederwaarde en analyse-resultaat	DS	914		931	Ruw as	140
	VEM	826	903	894	Ruw eiwit	209
	VEVI	857	937	928	Ruwe celstof	229
	DVE	93	102	96	Suiker	57
	OEB	32	35	13		
	VOS	620	678	672		
	FOSp	412	451	465		
	OEB 2 uur	31	34	17		
	FOSp 2 uur	141	154	186		
	Structuurwaarde	0,5				0,4
Verzadigingswrd.	0,36				0,35	
Mineralen	Resultaat droge stof		Streef-traject	Gemiddelde	Resultaat droge stof	
Natrium					Mangaan (mg)	

Figuur 6 analyse Grasbrok

Het eiwit is berekend op 102 g DVE en 35 gOEB, is samen 137 g Verteerbaar eiwit. Dat is van de 210 g RuwEiwit een verteerbaarheid van 65%. Dat is veel te laag geschat. De verteerbaarheid kan ook wel circa 75% zijn. Wanneer we uitgaan van de positievere waarden (82% VC-os en 75% VC-re) komt de schatting op de volgende waarden: 140 g Ruwas, geeft 860 g OS. Hiervan 82% VC-os levert 705 gVOS en dit levert (x 1,33) afgerond 940 VEM per kg ds. Het RE geeft bij 75% VC-re een hoeveelheid van 157 g VRE. Een andere benadering voor eiwit is RE - 30 * 0,9, dit geeft 160 g VRE. Bij vers gras zou dit (minimaal) 100 g DVE geven. Door de toename van de bestendigheid vanwege de hitte bij het drogen, kan dit ook minimaal 120 g DVE zijn, maar ook wel circa 130 g DVE per kg ds. Bij een lager Ras-gehalte zouden de waarden aan VEM en DVE evenredig hoger zijn (Malestein, 2021).

Aan de hand van de berekeningen van dhr. A. Malestein komt deze grasbrok uit op 940 VEM en 120-130 DVE in plaats van 903 VEM en 102 DVE. Om een goed beeld te geven wat voor verschil dit kan geven is de voederwaardering van dhr. Malestein als voederwaardeprijs meegerekend, dit is te zien in figuur 7. De brok is berekend aan de hand van 940 VEM en 125g DVE.



Figuur 7 Voederwaardeprijzen met grasbrok malestein

Zoals in figuur 7 te zien ligt de voederwaardeprijs van grasbrok aan de hand van de berekeningen van dhr. Malestein in alle gevallen boven de andere brokken. Dit zou betekenen dat de grasbrok de brok van de mengvoerfabrikant goed kan vervangen.

In tabel 23 zijn de voederwaardeprijzen vergeleken met de marktprijzen. Hierin komt de gecorrigeerde grasbrok als enige hoger uit in voederwaardeprijs dan de marktprijs. Wanneer dit vergeleken wordt met een vergelijkbare VLOG-brok verschilt dit €4,70 per 100 kg en biedt hierbij de meeste kansen. De veehouders die VLOG-voer verstrekken krijgen een bonus op hun melkgeld, hierdoor is het financieel aantrekkelijker om grasbrok te produceren.

Tabel 23 Marktprijzen

Soort brok	Voederwaardeprijs	Marktprijs
Standaardbrok 940 vem/90 dve	€26,07	€28
Glucobrok 980 vem/105 dve	€27,99	€29,88
VLOG Brok	€27,99	€33,50
Grasbrok standaard analyse	€26,44	€28,8
Grasbrok gecorrigeerd	€29,12	€28,8

4.3 Bijpersen grondstoffen

Bij deelvraag 3 was de vraag of er mineralen of andere grondstoffen mee geperst kunnen worden. Hiervoor zijn interviews afgenomen met 4 grote grasdrogerijen, echter gaven zij aan dit niet te doen in verband met andere eisen rondom mengvoerproductie, hiervoor is een GMP-certificaat nodig. Grasdrogerij Ruinerwold gaf aan dat het mogelijk is het gestampte gewas bij een mengvoerfabrikant te laten afleveren. De mengvoerfabrikant kan het gewas als losse grondstof mee laten persen in een brok wat de brok goedkoper maakt, dit is gebeurd in een rekenvoorbeeld van de Eendracht. Het voorbeeld is gemaakt over hetzelfde jaar als waarin de grasbalen werden gemaakt. Hierbij zijn de kosten voor maaien, harken, hakselen en transport niet meegenomen. Inclusief deze kosten komt de

brok een fractie hoger uit dan de standaard Gluco-brok. In een volgend onderzoek zou verder ingezoomd kunnen worden op GMO voer, deze zijn met name in de zomer van 2021 flink in prijs verhoogd. Hierbij wordt grasbrok van eigen land een stuk aantrekkelijker.

4.4 Eiwit van eigen land

In deelvraag 4 is er bekeken wat de grasbrok doet met het aandeel eiwit van eigen land. Hiervoor zijn de grasbalen die in deze situatie gedroogd en geperst zijn tot grasbrok, ook vervangen door grasbrok. Aangezien er in dit scenario minder gras in het rantsoen gevoerd wordt in het aandeel graskuil verhoogd tot het oude niveau. Daarna is het aandeel mengvoer verlaagd tot het niveau waarbij de gewenste Vem-en DVE-dekking bereikt wordt. In de stalperiode wordt uitgegaan van 200 dagen. De grasbrok kan 2,4 kg krachtvoer vervangen, het aandeel graskuil wordt verhoogd, dit geeft een verhoging van het aandeel eiwit van eigen land met 11% in het winterrantsoen. $200/365 \cdot 11 = 6\%$ op jaarbasis. Daarbij wordt de OEB verlaagd van 628 naar 473, dit betekent dat het eiwit beter wordt benut. De verlaging is een begin van een aanvaardbaar OEB-gehalte in het rantsoen. Grasbrok is daarom een serieuze optie om het aandeel eiwit van eigen land te verhogen en te benutten.

4.5 Grasbrok en saldo

Bij de laatste deelvraag was de vraag wat er gebeurt met het saldo wanneer er grasbrok wordt ingezet. Om dit te berekenen zijn de cijfers van het voorbeeldbedrijf gebruikt. Hiervoor is gebruik gemaakt van de cijfers van 2020 als controle. De aanpassing met grasbrok is hierin doorgerekend. De posten die hier vooral verandering in brachten zijn de posten voerkosten en overige toegerekende kosten. Door de verlaging van de voerkosten met €13.290 worden de extra kosten van het produceren van de grasbrok opgevangen, dit komt uit op €10.651. Hiermee komt het saldo €2639 hoger uit en is grasbrok maken van 2 kanten voordelig.

Het onderbouwen van het onderzoek met informatie uit wetenschappelijke literatuur is in werkelijkheid minder gemakkelijk dan gedacht. De keuze om alleen voor recente literatuur te gaan is niet in alle gevallen gelukt. Op het gebied van voederwaarde is er bruikbare literatuur gevonden, voor de financiële kant is veel informatie gebruikt uit het handboek melkveehouderij en gegevens van het proefbedrijf. Dit geeft een betrouwbaarder beeld omdat hier kosten en opbrengsten uit hetzelfde jaar konden worden vergeleken als de cijfers van het proefbedrijf. Om de betrouwbaarheid nog verder te vergroten zou in een volgend onderzoek een praktijkproef moeten worden gedaan om de theorie te koppelen aan de praktijk met daarbij gegevens van vers gras, grasbalen en grasbrok van hetzelfde perceel.

Met dit onderzoek is gebleken dat grasbrok kansen biedt voor het veenweidegebied. Echter zou er meer aandacht voor moeten komen, zoals het aandragen in studieclubs, kleine mengvoerfabrikanten en onafhankelijke voerforlichters. Wanneer blijkt dat binnen een studieclub positief resultaat wordt geboekt bij een veehouder met grasbrok, trekt dit andere veehouders over de streep. Tevens kan er gekeken worden naar buurlanden, in Denemarken wordt meer grasbrok geproduceerd als in Nederland. Andere landen waar veel voer gedroogd wordt zijn de landen Spanje, Italië en Frankrijk.

Conclusies en aanbevelingen

Dit onderzoek beschrijft het inzetten van grasbrok voor een betere benutting van een grasrantsoen. Het onderzoek is uitgevoerd op basis van literatuur en kengetallen uit handboek melkveehouderij. Voor het uitvoeren van het onderzoek is een praktijkbedrijf gebruikt uit de veenweide waar het saldo mee doorgerekend wordt. De conclusie geeft antwoord op de hoofdvraag: 'Wat zijn de mogelijk- en onmogelijkheden van het inzetten van een grasbrok als krachtvoervervanger in veenweidegebied, op de opbrengsten en verliezen van eiwit en het uiteindelijk saldo'

Conclusie

Met dit onderzoek is bekeken wat de mogelijkheden zijn met grasbrok op de resultaten van een melkveehouderij. Hiervoor is eerst bekeken wat de kosten zijn van een grasbrok in het veenweidegebied.

Omdat grasbrok nog steeds ruwvoer is wordt er gerekend in de droge stof. Hiermee komt de prijs van een grasbrok uit op €0,30 per kg droge stof grasbrok. Dit bedrag is nu relatief hoger, als wanneer er in de omgeving een grasdrogerij had gezeten.

Een van de doelen van het produceren van grasbrok was om het gewas bestendig te maken. In het najaar bevat het gewas veel onbestendig eiwit dat via grasbalen maar gedeeltelijk bestendig wordt. Om het gewas toch bestendig aan de koe aan te bieden is grasbrok een optie. De analyses laten zien dat de bestendigheid met de helft wordt verhoogd ten opzichte van grasbalen. De DVE wordt verhoogd van 72 naar 104 en ook de Vem stijgt van 839 naar 905.

Wanneer de theorie van dhr. Malestein op de grasbrok wordt loslaten, zou de grasbrok in praktijk hoger uit kunnen vallen dan wat er op papier vermeld wordt. In praktijk zou de grasbrok geen 905 maar 940 Vem kunnen bevatten. Ook is de DVE op papier onderschat. Deze zou in plaats van 104 wel eens door kunnen schieten naar 120-130. Op deze manier komt de grasbrok in voederwaardeprijs ten opzichte van marktprijs als gunstigste uit de bus.

Een optie die onderzocht is, is om de grasbrok met vitamines en mineralen of andere losse grondstoffen mee te persen, echter geven de grasdrogerijen aan dit niet te doen aangezien er dan nieuwe voorwaarden voordoen. Een mogelijke optie is om het gehamerde gewas naar een dichtbijgelegen mengvoerfabrikant te sturen en hier mee te laten persen in een brok. Echter is de variant met grasbrok (€0,279) een fractie duurder als de Gluco-brok (€0,276) en is het niet verder uitgewerkt in het onderzoek.

Een groot voordeel van grasbrok is dat het meegeteld wordt met eiwit van eigen land. De kringloopwijzer berekent dit kengetal ieder jaar door. Met grasbrok zou in dit geval dit kengetal met 6% op jaarbasis verhoogd worden. In de periode van voeren is dit zelfs 11%, dit komt tot stand doordat grasbrok ook als krachtvoervervanger kan worden ingezet. In dit geval dekt het 2,4 kg krachtvoer.

Deze vorm van krachtvoer vervangen heeft ook gevolgen voor het uiteindelijk saldo. De voerkosten dalen met €13.290, hiermee worden de productiekosten van de grasbrok met €10.651 gedekt. Het uiteindelijk saldo wordt daarom met €2639 verhoogd en komt hiermee uit op €24,68 per 100 kg melk met grasbrok i.p.v. €24,39 zonder grasbrok.

Aanbevelingen

Met behulp van de conclusies worden de aanbevelingen gegeven die aanknopingspunten geven voor de veehouder.

Het persen van een grasbrok van najaarsgras heeft een positief effect op benutting, eiwit van eigen land en het saldo van de melkveehouder. Dit zijn de conclusies die voortkomen uit het onderzoek naar eiwitbenutting in grasrantsoenen. Een najaarssnede bevat al snel veel onbestendig eiwit, iets wat in grasrantsoenen niet gewenst is. Daarbij zijn de omstandigheden om een goed gewas te oogsten in het najaar ook niet altijd aanwezig.

Het is van belang de periode van maaien tot drogen zo kort mogelijk te laten zijn, dit beperkt de voederwaardeverliezen. Het is daarom belangrijk loonwerk en transport goed op elkaar af te stemmen voor een optimale werkgang.

Dit onderzoek laat zien dat grasbrok potentie heeft voor melkveehouders met een grasoverschot en die zo goed mogelijk willen benutten. Grasbrok kan op gebied van prijs goed meekomen met krachtvoer, daarbij is gerekend met gangbaar, daar waar VLOG-voer of biologisch krachtvoer een niveau hoger in prijs is. Het is daarom niet zozeer aantrekkelijk voor intensieve bedrijven, maar vooral de extensieve bedrijven die op het gebied van eiwitbenutting verschil willen maken.

Een bijkomend voordeel is dat het aandeel eiwit van eigen land met 6% kan worden verhoogd. Voor melkveehouders die hierin te kort komen kan dit een stap zijn om boven de 65% eiwit van eigen land te komen. Iets wat gestimuleerd wordt in de nieuwe landbouwdoelen van het ministerie. Daar waar het eiwit in de zomermaanden met weidegang kan worden opgenomen, kan dit in de winter gecompenseerd worden met grasbrok. Bij een lang weideseizoen waarbij er minder grasbrok gevoerd wordt in de wintermaanden kan er bij een kort eiwittekort in de zomermaanden gecompenseerd worden met de overige grasbrokken.

Naast de eiwitverhoging van eigen land kan het saldo op het melkveebedrijf positief worden verbeterd. Het is hier wel van belang dat het om een snede gaat welke voldoende voederwaarde bevat, in dit geval een eiwitrijke snede. Echter wanneer het om een zware snede gaat welke doorgeschoten is heeft grasbrok geen meerwaarde. Een verbeterpunt met betrekking tot de productie van grasbrok is het beperkte aantal grasdrogerijen in Nederland en de ongelukkige locatie ervan met betrekking tot het veenweidegebied. Daarbij is het van belang dat de veehouder voldoende gras beschikbaar heeft om op deze manier zijn gras beter te benutten.

Aanbevelingen vervolgonderzoek

Bij een vervolgonderzoek is het belangrijk een aantal punten mee te nemen om een beter onderzoek te verkrijgen.

- Het onderzoek toetsen in de praktijk om een betrouwbaarder beeld te krijgen van de toepassing met grasbrok.
- Meerdere bedrijven benaderen, dit geeft een betrouwbaarder beeld over de onderzoeken en situaties.
- Onderzoek naar vet/eiwit gehalten met de toepassing van grasbrok
- Een onafhankelijk voederwaardeonderzoek door middel van de weende analyse.

Planning

Om een goede voorbereiding te garanderen is er een planning gemaakt. In de planning is de benodigde tijd goed verdeeld zodat er tussentijds ruimte is voor coaching. Het onderzoek is aangepast aan de situatie, hierdoor zullen de contactmomenten digitaal zijn. En worden er gegevens vanuit de literatuur gebruikt.

Week nr. onderzoek	Doel Werkzaamheden
16	• Oriënteren onderzoek, • Proefopzet maken, • Verdiepen literatuur
17	• Verdiepen literatuur • Feedbackmoment
18	• Verdiepen literatuur • Conclusies trekken uit literatuur
19	• 1^e deelvraag beantwoorden • Literatuuronderzoek • Koppelen literatuur deelvraag 1 met deelvraag 2
20	• Coaching moment • Deelvraag 2 beantwoorden • Literatuuronderzoek deelvraag 3
21	• Literatuuronderzoek deelvraag 3 • Conclusies trekken uit huidige literatuur
23	• Beantwoorden deelvraag 3 • Opzet maken van discussie
25	• Beantwoorden deelvraag 4 • Beginnen met conclusie
27	• Discussie maken • Conclusies trekken • Volledige conclusie uitwerken
29	• Samenvatting maken onderzoek • Coaching moment
30	• Coaching moment • Spellingcontrole • Samenvatting vertalen
32	• Inleveren afstudeerwerkstuk

Competentieontwikkeling

Tijdens mijn afstudeerwerkstuk wil ik de volgende 3 competenties beter ontwikkelen.

1. Organiseren: Het onderzoek uitvoeren vergt organisatie. Het onderzoek binnen de tijd afronden kan alleen door het goed te organiseren.
2. Zelfsturen: zelfsturing is nodig om het onderzoek op tijd te kunnen afronden. Om een goede planning vooraf te maken is het van belang een goede zelfkennis te hebben om deze planning te kunnen waarmaken.
3. Onderzoeken: Een goed onderzoek geeft betrouwbaardere resultaten en daar kan ik zelf meer van leren. Goede informatie krijgen om een onderzoek te doen is belangrijk zodat ik dat kan toepassen en daarmee leren werken.

Bronnenlijst

- Abrahamse, P., Dijkstra, J. & Tamminga, S. (2007). *De invloed van de samenstelling van het winterrantsoen op het voeropnamepatroon van melkkoeien in verschillende lacatiestadium en het effect hiervan op penskarakteristieken 17078*. Wageningen : Wageningen Institute of Animal Science. Opgevraagd op 22 oktober 2020 van: <https://edepot.wur.nl/17078>
- Boerenverstand. (2014). *Voeren met boerenverstand*. Opgevraagd op 28 november 2020 van: <https://maken.wikiwijs.nl/bestanden/421371/150114%20Rapport%20Voeren%20met%20Boerenverstand%20achtergrond%20Theorie%20versie.pdf> Utrecht: Boerenverstand.
- Boxem, T.J. (1992) Vervanging krachtvoer door grasbrok of voederbieten. Opgevraagd op 16 Juli 2021 van: <https://edepot.wur.nl/48399>
- CBS. (2019). Opgevraagd op 25 februari 2021, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/07/fosfaatproductie-dierlijke-mest-opnieuw-lager>
- CBS. (2020). Opgevraagd op 20 oktober 2020, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/34/krimp-in-aantal-bedrijven-met-varkens>
- CVB. (2016). *Tabellenboek veevoeding*. Opgevraagd op 14 december 2020 van: Wageningen Livestock research. file:///C:/Users/Asus/Downloads/tabellenboek-veevoeding-herkauwers-2016-def%20(6).pdf
- De Boer, H. (2019). Doorzaai van blijvend grasland. Opgevraagd op 1 januari 2021, van <https://www.verantwoordeveehouderij.nl/show/Doorzaai-van-blijvend-grasland-1.htm>
- De Boer, H. & Schilder, H. (2019). *Ruwvoer&bodem 507592*. Opgevraagd op 22 januari 2021 van: <https://edepot.wur.nl/507592> Wageningen: WUR.
- De Haan, M., Vegte, Z. van der, Filipsen, B., Hilhorst, G., & Meerkerk, B. (2020). *Ruwvoersituatie 529553*. Opgevraagd op 26 september 2020 van: <https://edepot.wur.nl/529553>
- De Visser, P., Keulen, H. van, Lantinga, E., & Udo, H. (2001). Efficient resource management in dairy farming on peat and heavy clay soils 1573521401800105. Opgevraagd op 16 maart 2021 van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1573521401800105>
- Dijkstra, J., & Bannink, A. (2008). *Invloed voeding op penfermentatie melkvee*. Opgevraagd op 13 december 2020 van Animal Science Group: <https://edepot.wur.nl/163153>
- Dijkstra, J., & Bannink, A. (2008). Praktijk van het pensmodel 27059. Opgevraagd op 23 januari 2021 van: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/27059>
- DLF. (2020). *Laat grasland doorzaaien niet aan toeval over*. Opgevraagd op 30 maart 2020, van Melkvee100plus: <https://www.melkvee100plus.nl/Artikelen/Management/2020/4/Laat-grasland-doorzaaien-niet-aan-het-toeval-over-561829E/>
- Duinkerken, G.v., Bakker, J., Blok, M., Brandsma, G., Cone, J., Klop, A. R., . . . Zom, R. (2008). *penssynchronisatie, toetsing in de voederproeven 29261860*. Opgevraagd op 3 december 2020 van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/25359>
- Eekeren, N. van, Govaerts, W., & Wit, J. de (2009). *Benutting van najaarsgras*. Wageningen: Louis Bolk Instituut, Opgehaald op 18 Oktober 2020 van <https://edepot.wur.nl/>

- Handboek Melkveehouderij. (2013). *Handboek melkveehouderij 7626*. Opgevraagd op 21 november 2020 van <https://edepot.wur.nl/293648>
- Hartog, D. (2021). *Grasdrogerij*. Opgevraagd op 26 februari 2021, van Den Hartog: <https://www.hartog-lucerne.com/contact/grasdrogerij>
- Hedqvist, H., & Udén, P. (2006). *Measurement of soluble protein degradation in the rumen*. Opgevraagd op 23 januari 2021 van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840105002294> Sweden: Animal Feed Science and Technology. doi:10.1016
- Klop, A., Veer, D. ter, Henniphof, C., Koopman, W., Plomp, M. & Duinkerken, G. van (2005) Utilization of autumn cut grassclover in organic dairy cow rations. Wageningen UR. Geraadpleegt op 14 juli 2021 van: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/26533>
- Klop, A., Veer, D. ter & Henniphof, C. (2004) Drogen aantrekkelijker alternatief voor inkuilen van najaarsgras met klaver. Praktijkkompas rundvee. Geraadpleegd op 15 Juli 2021 van: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/31735>
- KLW. (2017) Gegevens melkveebedrijven. Zutphen: Zuivel NL. Geraadpleegt op 22 September 2020 van: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2017/18/grotere-melkveebedrijven-en-meer-melk>
- Knaus, W., Luger, A., Zollitsch, B., Gufler, H., Gruber, L., Murauer, F., & Lettner, F. (1999). Effects of grass clover-pellets and whole plant maize-pellets on the feed intake and performance of dairy cows. Austria. Geraadpleegt op 18 maart 2021 van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840199000905>
- Krizsan, S., & Randby, A. (2007). The effect of fermentation quality on the voluntary intake of grass silage by growing cattle fed silage as the sole feed. Oxford. Opgehaald op 19 februari 2021 van: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/85/4/984/4788857?redirectedFrom=fulltext>
- Kwin. (2020). Kwantitatieve informatie veehouderij. Opgehaald op 4 oktober 2020 van: <https://aerport.aeres.nl/organisatie/CAH/organisatie/afdelingen/mediatheek/Algemene%20Documenten/Kwin%20Veehouderij%202020.pdf>
- Malestein, A. (1988). De afbraaksnelheid van eiwitten. Lelystad: Vakgroep Inwendige Ziekten en Voeding, RU Utrecht. Opgehaald op 21 februari 2021 van: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/340268>
- Malestein, A. (2004). Beoordeling van structuur in het rantsoen. Bunnik: Louise Bolk instituut. Opgehaald op 19 januari 2021 van: <https://www.louisbolk.org/downloads/1624.pdf>
- Meijer, A. J., Lamers, W. H., & Chamuleau, R. A. (1990). Nitrogen metabolism and ornithine cycle function. American Physiological Society Bethesda. Opgehaald op 7 december 2020 van: <https://journals.physiology.org/doi/abs/10.1152/physrev.1990.70.3.701?journalCode=physrev>
- Meijer, R., Boxem, T., & Subnel, B. (1995). *Bedrijfsvoering op 20 hoogproductieve melkveebedrijven 48102*. Wageningen: WUR. Opgehaald op 12 November 2020 van: <https://edepot.wur.nl/47985>
- Pelikaan, F. (2020) *Geen grote overwinning vieren maar aan de slag. Veeteelt*. Opgehaald op 13 oktober 2020 van: <https://veeteelt.nl/blog/geen-grote-overwinning-vieren-maar-aan-de-slag>

- Raad van State (2019). *Programma aanpak stikstof*. Opgehaald op 21 september 2020 van: <https://www.raadvanstate.nl/programma-aanpak/>
- Rossum, M. (2020). *Schouten presenteert regels ruw eiwit in krachtvoer, Nieuwe Oogst*. Opgehaald op 29 September 2020 van: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2020/05/06/schouten-presenteert-regels-ruw-eiwit-in-krachtvoer>
- Samenwerking. (2019). *Rantsoenberekening winter 2019*. Berkenwoude. Opgehaald op 23 mei 2021 van: <https://www.desamenwerking.nl/mijn-desamenwerking/>
- Spek, J., Bannink, A., & Dijkstra, J. (2013). *Stikstofverliezen beter inschatten*. Opgehaald op 14 januari 2021 van: <https://edepot.wur.nl/279937>
- Spek, W., Bannink, A., & Dijkstra, J. (2009). *Kengetal ureumgehalte beter benutten*. Opgehaald op 12 februari 2021 van: <https://edepot.wur.nl/10285#:~:text=Wat%20kunnen%20melkveehouders%20met%20het,d%20aar%20verbetering%20in%20te%20brengen.>
- Subnel, A., & Visser, H. de (1994). *Fasevoeding bij melkvee*. Opgehaald op 27 November 2020 van: <https://edepot.wur.nl/47801#:~:text=Bij%20melkvee%20komt%20fasevoe%2D%20dering,lac%20tatie%2C%20zoals%20een%20hoge%20eiwitbestendigheid.>
- Tamminga, S. (2006). *The effect of the supply of rumen degradable protein and metabolisable protein on negative energy balance and fertility in dairy cows*. Opgehaald op 3 maart 2021 van: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16979310/>
- Valk, H., Klein Poelhuis, H., & Wentink, H. (1990). *Effect of fibrous and starchy carbohydrates in concentrates as supplements in a herbage-based diet for high-yielding dairy cows*. Opgehaald op 21 januari 2021 van: [file:///C:/Users/Asus/Downloads/16572-Article%20Text-17693-1-10-20200220%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Asus/Downloads/16572-Article%20Text-17693-1-10-20200220%20(1).pdf)
- Veeteelt (2020) *Versgrasupdate: er groeit een mooie eiwitaanvulling*. Arnhem, Opgehaald op 14 Juli 2021 van: <https://veeteelt.nl/voeding/content/versgrasupdate-er-groeit-een-mooie-eiwitaanvulling>
- Verhoeven, F., & Smale, E. (2005). *landbouw en visserij vlaamse overheid*. Opgehaald op 17 maart 2021 van: <https://maken.wikiwijs.nl/bestanden/421371/150114%20Rapport%20Voeren%20met%20Boerenverstand%20achtergrond%20Theorie%20versie.pdf>
- Verloop, K., Verhoeff, T., Oenema, J., Hoving, I., Meerkerk, B., Huijsmans, J., Migchels, G., Haan, M. de & Eekeren, N. van. Proeftuin Veenweiden. (2018). *Eiwitgehalte in relatie met melkopbrengst*. Wageningen: WUR . Opgehaald op 27 december 2020 van: <https://edepot.wur.nl/462888>
- Vuuren, A. van, & Tamminga, S. (2001). *De fysiologische basis voor de minimale onbestendig eiwit balans in melkvee rantsoenen*. Lelystad: CVB. Ophaald op 21 Januari 2021 van: <https://edepot.wur.nl/332423>
- Wageningen UR. (2021). *Voederwaardeprijzen per 29 juni 2021*. Opgehaald op 15 juli 2021 van: file:///C:/Users/Asus/Downloads/Voederwaardeprijzen_20210629.pdf
- Wea. (2019). *Jaarcijfers 2019*. Groot-Amers: Opgehaald op 17 april bij Wea accountants.

Zom, R., Kool, D., & Heuvel, D. v. (2019). *Kan eiwit in rantsoen omlaag zonder productieverlies*
Wageningen: Opgehaald op 4 Januari 2021 van: <https://edepot.wur.nl/471370>

Bijlage

Bijlage 1 Grasdrogerij Ruinerwold

1. Is er een beperking in afstand als het gaat om nieuwe klanten bij de grasdrogerij?

We gaan tot een afstand van 60-80 km. Daarbuiten is het niet interessant in verband met de prijs en de capaciteit.

2. Is het veenweidegebied gezien de afstand interessant en welke prijzen gelden hiervoor?

Het veenweidegebied ligt gezien de afstand te ver om gras te drogen.

3. Hoeveel verschuiving van OEB naar DVE vindt er plaats in het droogproces?

De DVE en de OEB worden met het drogen van het gras omgedraaid.

4. Zijn er meerdere droogbehandelingen beschikbaar?

We kunnen de computer instellen maar dat is vooral de tijd die het nodig heeft om te drogen. Dat is afhankelijk van de hoeveelheid en het aandeel vocht in het gewas.

5. Is er de mogelijkheid vitamines en mineralen aan de brok toe te voegen?

Nee dit is niet mogelijk, hiervoor moeten we aan meer voorwaarden voldoen, en bevinden we ons op terrein van de krachtvoerders. Wel is het mogelijk om het gehamderde en gedroogde gewas als losse grondstof weg te brengen naar een kleine voerfabriek, hier kan deze in een brok worden verwerkt. Dit is ook de enige die wij kennen die dit doet. Veel grote voerfabrikanten beginnen hier niet eens aan.

6. Is er de mogelijkheid andere voeders aan de brok toe te voegen zoals maismeel?

Nee niet bij ons maar wel bij de kleine voerfabriek in de buurt. De meeste voerfabrikanten zien ons als concurrent of zien de meerwaarde niet in van grasbrok. Deze coöperatie ziet dit niet en ziet vooral de meerwaarde ervan in om een extra losse grondstof te kunnen inzetten.

7. Hoe dient het product te worden aangeleverd, en is voordrogen gewenst?

Het liefst de dauw eruit en dan naar de drogerij om verliezen te voorkomen. De afgelopen maand mei viel dit niet mee, dit resulteert wel in hogere droogkosten. Sommige veehouders laten het weer langer op het land drogen, dan zijn de verliezen wel hoger.

8. Zijn er voederwaardeverliezen?

Tijdens het proces van drogen en persen niet, de verliezen vinden vooral plaats op het veld. Een gewas wat gedroogd wordt is ook nooit ouder als 12 uur geleden gehakseld om verliezen te beperken.

Bijlage 2 Grasdrogerij Opeinde

1. Is er een beperking in afstand als het gaat om nieuwe klanten bij de grasdrogerij?

We beperken de afstand tot de 3 noordelijke provinciën, Groningen, Friesland en Drenthe. We zien daarbij een grotere vraag van biologische bedrijven, biologisch krachtvoer is duur, het verschil tussen grasbrok en biologisch krachtvoer is dan best flink. Dan wordt grasbrok best wel interessant.

2. Is het veenweidegebied gezien de afstand interessant en welke prijzen gelden hiervoor?

Nee dat ligt helaas te ver.

3. Hoeveel verschuiving van OEB naar DVE vindt er plaats in het droogproces?

Daar is in het verleden wel onderzoek naar gedaan, dat zou ik niet durven zeggen. Ik weet wat de voederwaarde is als het hier weggaat in grasbrok, maar niet hoe het aankomt.

4. Zijn er meerdere droogbehandelingen beschikbaar?

Nee hoe droger het gewas hoe korter er gedroogd hoeft te worden, verder is er geen verschil in behandeling.

5. Is er de mogelijkheid vitamines en mineralen aan de brok toe te voegen?

Nee hier doen we niet aan, we zijn geen mengvoerfabrikant. Als we hieraan beginnen moeten we ook aan meer voorwaarden voldoen. Daarbij hebben we genoeg werk.

6. Is er de mogelijkheid andere voeders aan de brok toe te voegen zoals maismeel?

Nee zoals eerder gezegd doen we hier niet aan.

7. Hoe dient het product te worden aangeleverd, en is voordrogen gewenst?

Maakt ons niet uit. Het komt binnen tussen de halve dag en 5 dagen veldperiode. Er zijn soms veehouders die proberen het gewas te drogen, na een aantal keer inregenen blijkt de oogst niet te gaan lukken en wordt het gewas naar de grasdrogerij gestuurd.

8. Zijn er voederwaardeverliezen?

Met broeierig weer zijn er wel meer verliezen, met een felle zon en een klein beetje wind erin gehakseld zijn de verliezen beperkt.

Bijlage 3 Grasdrogerij Oldambt

1. Is er een beperking in afstand als het gaat om nieuwe klanten bij de grasdrogerij?

We gaan tot een afstand van 70 km. Dit lijkt best groot, maar als je met een passer 70 km om de drogerij heengaat heb je relatief best veel water.

2. Is het veenweidegebied gezien de afstand interessant en welke prijzen gelden hiervoor?

Nee dat ligt buiten de straal.

3. Ziet u een toenemende vraag vanuit een bepaalde hoek?

Er was veel vraag vanuit de biologische sector, echter is die vraag iets gedaald omdat biologische veehouders momenteel moeite hebben om de kuilplaat vol te houden. Daarom blijft er niks over voor grasbrok.

4. Hoeveel verschuiving van OEB naar DVE vindt er plaats in het droogproces?

Het gewas wordt er veel bestendiger van, zeker de veehouders die in de herfst laten drogen hebben hier baat bij. Exacte getallen durf ik niet te zeggen.

5. Zijn er meerdere droogbehandelingen beschikbaar?

Nee dit ligt echt aan het vochtgehalte van het gewas, hoe droger het gewas, hoe korter het gedroogd hoeft te worden.

6. Is er de mogelijkheid vitamines en mineralen aan de brok toe te voegen?

Nee dit is niet mogelijk

7. Is er de mogelijkheid andere voeders aan de brok toe te voegen zoals maismeel?

Nee dit is helaas niet mogelijk

8. Hoe dient het product te worden aangeleverd, en is voordrogen gewenst?

9. Zijn er voederwaardeverliezen?

Bijlage 4 interview Hartog bv

1. Is er een beperking in afstand als het gaat om nieuwe klanten bij de grasdrogerij?

We zijn actief in de gebieden Flevoland, West-Friesland, en Noord-Holland. Klanten die verder weg willen drogen moeten hun product zelf aanleveren.

2. Is het veenweidegebied gezien de afstand interessant en welke prijzen gelden hiervoor?

Ja dat kan, dan moeten ze hun product wel zelf gehakseld aanleveren. Een prijslijst hiervoor staat op de website. Voor grasbrok is dit €0,22 in de bulk geleverd.

3. Ziet u een toenemende vraag vanuit een bepaalde hoek?

Dat wisselt een beetje, biologisch is wel de laatste jaren toegenomen. Maar voornamelijk de vraag van grasboeren die streven naar een hoog percentage eiwit van eigen land neemt toe.

4. Hoeveel verschuiving van OEB naar DVE vindt er plaats in het droogproces?

Dat is verschillend bij wat voor gras er wordt aangeleverd. Bij brok uit najaarsgras kan de DVE wel eens oplopen naar de 130 gram. Terwijl dit in kuilvoer veelal met 70 gram wel ophoudt.

5. Zijn er meerdere droogbehandelingen beschikbaar?

Nee dit ligt volledig aan het droge stof percentage.

6. Is er de mogelijkheid vitamines en mineralen aan de brok toe te voegen?

Nee helaas niet

7. Is er de mogelijkheid andere voeders aan de brok toe te voegen zoals maismeel?

Nee dit is helaas niet mogelijk

8. Hoe dient het product te worden aangeleverd, en is voordrogen gewenst?

Het liefst ontvangen wij het gewas na een paar zonuren, dit beperkt de droogkosten en zorgt voor een snellere droging.

9. Zijn er voederwaardeverliezen?

Tijdens het droogproces is dit minimaal, tijdens de korte veldperiode kunnen er wel verliezen ontstaan.

Bijlage 5 Analyses grasbrokken najaar

Resultaat in gram/kg, tenzij anders vermeld.		Resultaat product droge stof	Streef- traject	Gemid- delde		Resultaat droge stof	Streef- traject	Gemid- delde
Voederwaarde en analyse- resultaat	DS	937		931	Ruw as	103		133
	VEM	860	918	894	Ruw eiwit	185		180
	VEVI	890	950	928	Ruwe celstof	232		214
	DVE	94	100	96				
	OEB	12	13	13				
	VOS	649	693	672				
	FOSp	452	482	465				
	OEB 2 uur	16	17	17				
	FOSp 2 uur	177	189	186				
	Structuurwaarde		0,4	0,4				
	Verzadigingswrd.		0,36	0,35				

Figuur 8 Analyse grasbrok eind Augustus

Resultaat in gram/kg, tenzij anders vermeld.		Resultaat product droge stof	Streef- traject	Gemid- delde		Resultaat droge stof	Streef- traject	Gemid- delde
Voederwaarde en analyse- resultaat	DS	947		930	Ruw as	109		135
	VEM	910	961	886	Ruw eiwit	232		177
	VEVI	952	1006	918	Ruwe celstof	179		217
	DVE	109	115	94				
	OEB	41	43	12				
	VOS	677	715	666				
	FOSp	472	499	463				
	OEB 2 uur	34	36	16				
	FOSp 2 uur	197	208	184				
	Structuurwaarde		0,4	0,4				
	Verzadigingswrd.		0,33	0,35				

Figuur 9 Analyse grasbrok begin Oktober

Resultaat in gram/kg, tenzij anders vermeld.		Resultaat product	droge stof	Streef- traject	Gemid- delde		Resultaat droge stof	Streef- traject	Gemid- delde
Voederwaarde en analyse- resultaat	DS	921			931	Ruw as	129		133
	VEM	806	875		894	Ruw eiwit	216		180
	VEVI	827	898		928	Ruwe celstof	218		214
	DVE	98	106		96				
	OEB	31	34		13				
	VOS	611	663		672				
	FOSp	443	481		465				
	OEB 2 uur	28	30		17				
	FOSp 2 uur	183	199		186				
	Structuurwaarde		0,4		0,4				
	Verzadigingswrd.		0,35		0,35				

Figuur 10 Analyse grasbrok September

Resultaat in gram/kg, tenzij anders vermeld.		Resultaat product	droge stof	Streef- traject	Gemid- delde		Resultaat droge stof	Streef- traject	Gemid- delde
Voederwaarde en analyse- resultaat	DS	942			931	Ruw as	126		136
	VEM	817	867		884	Ruw eiwit	197		176
	VEVI	834	886		916	Ruwe celstof	240		216
	DVE	91	97		94	Suiker	41		106
	OEB	26	28		11				
	VOS	618	656		665				
	FOSp	420	446		463				
	OEB 2 uur	30	32		15				
	FOSp 2 uur	128	136		185				
	Structuurwaarde		0,5		0,4				
	Verzadigingswrd.		0,36		0,35				

Figuur 11 Analyse grasbrok begin Oktober

Onderzoek	Onderzoek-/ordernummer: Oogstdatum:					
Resultaat in gram/kg, tenzij anders vermeld.	Resultaat product droge stof		Streef- traject	Gemid- delde	Resultaat droge stof	Stre- traject
Voederwaarde en analyse- resultaat	DS	914		931	Ruw as	140
	VEM	826	903	894	Ruw eiwit	209
	VEVI	857	937	928	Ruwe celstof	229
	DVE	93	102	96	Suiker	57
	OEB	32	35	13		
	VOS	620	678	672		
	FOSp	412	451	465		
	OEB 2 uur	31	34	17		
	FOSp 2 uur	141	154	186		
	Structuurwaarde	0,5		0,4		
Verzadigingswrd.	0,36		0,35			
Mineralen	Resultaat droge stof		Streef- traject	Gemid- delde	Resultaat droge stof	S tr
Natrium			Mangaan (mg)			

Figuur 12 Grasbrok analyse September