



Krachtvoer Vervangende Gewassen

Samen naar een duurzamere melkveesector



Paul van Melick

Afstudeerwerkstuk

Cohort 2020/2021

Krachtvoer vervangende gewassen

Samen naar een duurzamere veehouderij

Auteur: Paul van Melick

Contact: 3022377@aeres.nl

Opleiding: Dier- en veehouderij

Major: Agrarisch ondernemerschap

Instituut: Aeres Hogeschool

Faculteit: Dronten

Docent: Mw. W. Van Dijk

Datum: 9 augustus 2021

Plaats: Swalmen



DISCLAIMER

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

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk 'Krachtvoer vervangende gewassen'. Dit onderzoek en afstudeerwerkstuk is uitgevoerd ter afsluiting van de opleiding dier- en veehouderij major agrarisch ondernemerschap aan Aeres Hogeschool te Dronten. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Examencommissie van Aeres Hogeschool Dronten en in nauwe samenwerking met Mts. Van Melick-Geraeds. Het afstudeerwerkstuk voldoet aan de eisen zoals gesteld in de Checklist schriftelijk rapporteren, welke is bijgevoegd in Bijlage VII.

Ik heb met veel plezier aan dit onderzoek gewerkt, omdat dit een onderwerp is waar mijn interesse ligt en het naar mijn mening waardevol is voor veel melkveehouders, waaronder Mts. Van Melick-Geraeds. Dit onderzoek biedt inzicht en handvatten voor melkveehouders op het gebied van het lokaal telen van het krachtvoer rantsoen. Met de stijgende krachtvoerprijzen is het een relevant onderwerp om aan te snijden waarmee mogelijk een lagere kostprijs gerealiseerd kan worden.

Graag wil ik mijn afstudeerdocent Wietske van Dijk en Aart Jochemsen, oud-studiegenoot en adviseur bij AgruniekRijnvallei, bedanken voor hun hulp bij de totstandkoming van dit afstudeerwerkstuk.

Ik wens u veel leesplezier!

Paul van Melick

Swalmen, 9 augustus 2021

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	6
Summary	7
1 Inleiding.....	8
1.1 Voersamenstelling melkkoeien	8
1.2 Energiegebruik.....	9
1.3 Eiwit van eigen land.....	9
1.4 Stijgende krachtvoer prijzen	11
1.5 Krachtvoer vervangende gewassen.....	12
1.6 Behoeft van de koe en rantsoeneisen.....	15
1.7 Knowledge gap	15
1.8 Hoofd- en deelvragen.....	15
1.9 Doelstelling.....	16
1.10 Leeswijzer	16
2 Plan van aanpak.....	17
2.1 Deelvraag 1.....	17
2.2 Deelvraag 2.....	17
2.3 Deelvraag 3.....	18
2.4 Afbakening.....	18
3 Resultaten.....	19
3.1 Hoe ziet een melkveerantsoen eruit van lokaal geteelde gewassen?	19
3.2 Hoeveel grond moet een melkveehouder reserveren voor de teelt van eiwit- en energierijke gewassen?	20
3.3 Wat gaat de teelt van deze gewassen kosten?	22
3.3.1 Wat zijn de kosten van de teelt?	22
3.3.2 Wat zijn de overige opbrengsten?	23
3.3.3 De totale kosten	24
4 Discussie	25
4.1 Deelvraag 1.....	25
4.2 Deelvraag 2.....	25
4.3 Deelvraag 3.....	26
5 Conclusie & Aanbevelingen	27
Bronnenlijst	29
Bijlage I Hoogproductief zomerrantsoen	35
Bijlage II Laagproductief zomerrantsoen	36
Bijlage III Hoogproductief winterrantsoen.....	37

Bijlage IV Laagproductief winterrantsoen.....	38
Bijlage V	39
Bijlage VI Offerte sleufsilo 48m	40
Bijlage VII Offerte sleufsilo 20m	41

Samenvatting

In dit onderzoek is onderzocht wat de gevolgen voor het melkveerantsoen, het grond gebruik en de voerkosten zijn voor Nederlandse melkveehouders wanneer er gekozen wordt om krachtvoer vervangende gewassen te telen. Om tot dit antwoord te komen zijn er vier rantsoenen gemaakt, één hoogproductief en één laagproductief rantsoen voor in de zomer, wat bestaat uit kuilgras, snijmais, vers gras, ontsloten tarwe en sojabonen. Daarnaast is er één hoog- en laagproductief rantsoen voor in de winter gemaakt wat bestaat uit kuilgras, snijmais, voederbieten, ontsloten tarwe en sojabonen. Er is gekozen voor een zomer- en winterrantsoen om op deze manier de koeien te kunnen beweiden en daarmee vers gras aan te bieden. Door een hoog- en laagproductief rantsoen te maken kan er beter naar de behoefte van de koe gevoerd worden. 50% nieuw melkte koeien krijgen het hoogproductieve rantsoen, de andere helft krijgt het laagproductieve rantsoen.

Nu het rantsoen bekend is kan er worden berekend hoeveel voer er jaarlijks nodig is om 100 koeien met een productie van 10.000 kg melkte kunnen voeren. Dit is gedaan door te berekenen wat de behoefte van de zomerrantsoenen zijn wanneer dit 214 dagen of 7 maanden gevoerd wordt. De winterrantsoenen worden 151 dagen of 5 maanden gevoerd. Boven op de behoefte van de koe is er 10% restvoer geteld. Nu de tonnen voer bekend zijn worden deze gedeeld door de gemiddelde gewas opbrengsten van 2017, om het aantal hectares te berekenen. Er is voor 2017 gekozen omdat 2018, 2019 en 2020 alle drie erg droge jaren waren, wat een verkeerd beeld van de werkelijkheid. Jaarlijks is er 27,7ha kuilgras, 9,5ha snijmais, 12,6ha vers gras, 5,3ha winter granen, 1,9ha voederbieten en 21,0ha sojabonen nodig, om de koeien te kunnen voeren.

De laatste deelvraag gaat dieper in op de kosten van de teelt en alles daaromheen, denk daarbij bijvoorbeeld aan de pacht, de opslag en overige kosten van de gewassen. Naast de oogst van de gewassen zijn er nog meer opbrengsten te verkrijgen, zoals mest aanvoer en betalingsrechten. De totale teeltkosten zijn €106.370,48. De overige opbrengsten zijn samen €32.347,03, dit maakt de totale kosten voor het vervangen van krachtvoer €74.023,45. Om gerekend zijn de voerkosten €0,07 per kg melk.

Summary

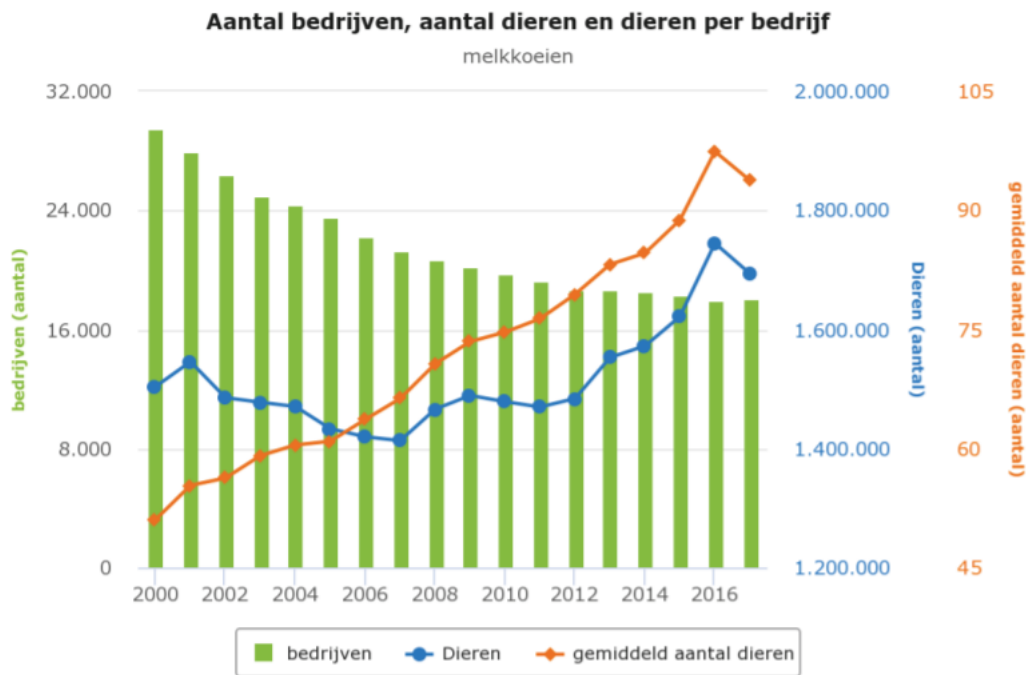
This study investigated the consequences for dairy cattle rations, land use and feed costs for Dutch dairy farmers when they choose to grow their own concentrates. To arrive at this answer, four rations were made, one high yielding and one low yielding ration for summer, which consists of grass silage, maize silage, fresh grass silage, decomposed wheat and soybeans. In addition, one high and low productive ration for winter was made which consists of grass silage, silage maize, fodder beets, decomposed wheat and soybeans. A summer and winter ration were chosen to be able to graze the cows in this way and thus offer fresh grass. By making a high and low yielding ration, it is possible to feed more according to the needs of the cow. 50% of newly-milked cows receive the high-yield ration, the other half the low-yield ration.

Now that the ration is known, it can be calculated how much feed is needed annually to feed 100 cows with a production of 10,000 kg of milk. This is done by calculating the requirements of the summer rations when fed for 214 days or 7 months. The winter rations are fed for 151 days or 5 months. On top of the cow's need, 10% residual feed is counted. Now that the tons of feed are known, they are divided by the 2017 average crop yields to calculate the number of acres. 2017 was chosen because 2018, 2019 and 2020 were all very dry years, which misrepresents reality. Annually, 27.7ha of grass silage, 9.5ha of silage maize, 12.6ha of fresh grass, 5.3ha of winter cereals, 1.9ha of fodder beet and 21.0ha of soybeans are needed, to feed the cows.

The last sub-question elaborates on the costs of cultivation and everything around it, think for example of rent, storage and other costs of the crops. Besides the harvest of the crops there are other revenues to be obtained, such as manure supply and payment rights. The total cost of cultivation is €106,370.48. The other revenues add up to €32,347.03, making the total cost of replacing concentrate €74,023.45. Converted the feed costs are €0.07 per kg milk.

1 Inleiding

De Nederlandse melkveehouderij staat bekend als één van de koplopers in de zuivelsector, dit komt door het vakmanschap van de melkveehouders, de zuivelindustrie en de toeleverende sectoren (ZuivelNL, 2019). De Nederlandse melkveesector telt 17.900 bedrijven met in totaal 1.736.300 dieren, dit komt neer op 97 melkkoeien per bedrijf, zie figuur 1. Een gemiddeld melkveebedrijf bewerkt 60ha grond voor de teelt van gras en snijmais. Dit is in totaal bijna 1,1miljoen hectare. (Van der Peet et al., 2018)



Figuur 1 Aantal bedrijven, aantal dieren en dieren per bedrijf

1.1 Voersamenstelling melkkoeien

Nederlandse koeien krijgen een rantsoen wat voor 92% bestaat uit ruwvoer en voor 8% uit krachtvoer. Van deze 92% bestaat 75% van het ruwvoer uit gras en 25% uit mais. Gemiddeld krijgen Nederlandse melkkoeien dagelijks 5kg krachtvoer. (NZO, 2020) Ruwvoer is een voedingsmiddel wat een hoog percentage vezels bevat, zoals gras en maïs. Krachtvoer is een voedingsmiddel met een hoge energie of eiwit waarde, heeft een lage structuur waarde en bestaat uit vaak kleine deeltjes, zoals graan en sojabonen (Van Vulpen, 2019).

1.2 Energiegebruik

In alle facetten van de samenleving speelt duurzaamheid een steeds grotere rol. Het aandeel consumenten dat het duurzaam handelen van bedrijven belangrijk vindt groeide in 2016 van 64% naar 71% (Molen, 2018). Eén van die betekenissen gaat over het energieverbruik. Dit wordt een steeds belangrijker onderwerp in de agrarische sector. Krachtvoer voor koeien speelt hierin de belangrijkste rol, 42 tot 50% van het energieverbruik op melkveebedrijven is naar het krachtvoergebruik toe te schrijven, dit komt neer op 1 tot 3,5 gigajoule (GJ). (Bos et al., 2007 Een groot deel van de energie zit in het transport van grondstoffen zoals sojaschroot, sojahullen en palmpit schilfers. Deze grondstoffen komen vaak uit landen buiten Europa, waardoor ze grote afstanden moeten afleggen om in Nederland te komen. In de fabriek is het pelleren van het krachtvoer de stap die het meeste energie kost. Dit is 65% van het energieverbruik van het productieproces en komt neer op 25 tot 30 kWh per ton mengvoer. Hoeveel energie het transport kost is onduidelijk, er kan aangenomen worden dat dit om hoge getallen zal gaan. Om de sector duurzamer te maken en het energie verbruik te verlagen moet er gekeken worden naar manieren om de aankoop en daarmee de productie van krachtvoer te verminderen. (Beldman et al., 2010)

1.3 Eiwit van eigen land

Minder krachtvoer aanvoeren is ook een van de adviezen van de Commissie Grondgebondenheid. Deze commissie heeft eind september 2017 een rapport heeft uitgebracht om de melkveesector meer grondgebonden te maken in 2025. In het advies staat dat melkveehouders minimaal 65% van de eiwitbehoefte van eigen land of doormiddel van buurtcontracten moet realiseren. Het belang van kringloop rond het eigen bedrijf wordt daardoor groter en de afhankelijkheid van grondstoffen die over lange afstanden moet worden aangevoerd, neemt dan af. LTO en NZO hebben aangegeven dat de aanbevelingen bindend zijn en dat ze worden omgezet in concreet beleid. (Veeteelt, 2018)

Volgens de commissie heeft grondgebondenheid drie belangrijke voordelen. Zo wordt de maatschappelijke waardering verbeterd, is grondgebondenheid de basis van een goede milieukwaliteit en leefomgeving en versterkt het het economische perspectief. Zie figuur 2.



Figuur 2 Belang grondgebonden melkveehouderij (De Kleijne et al., 2018)

Burgers en consumenten worden in de toekomst steeds kritischer op de manier waarop voedsel geproduceerd wordt. Grondgebonden melkveebedrijven spelen in op de maatschappelijke wens om voedsel van dichtbij, transparant en op een duurzame manier te produceren. Grondgebondenheid schept dus meer ruimte voor koeien in de wei, wat een belangrijk onderdeel van het Nederlands cultuurlandschap is. (De Kleijne et al., 2018)

Grondgeboden bedrijven kunnen gemakkelijker de kringloop sluiten op bedrijfs- of lokaal niveau voor ruwvoer en mest. Het ruwvoer wordt aan de koeien gevoerd, terwijl de mest bij de voedergewassen terecht komt. Blijvend grasland speelt een grote rol in het vergroten van de biodiversiteit omdat het de natuurlijke habitat van veel diersoorten vormt. Met name weidevogels zijn afhankelijk van het grasland en de natuurgebieden. De natuurwaarden zijn echter wel afhankelijk van de intensiteit van de grondgebruiker, maaibeheer en het waterpeil. Blijvend grasland is voor de maatschappij ook van belang omdat het CO² vastlegt in bodem en omdat een goede grasmat veel water kan bergen. (De Kleijne et al., 2018)

Voor veel Nederlandse boeren bestaat het huidige verdienmodel uit schaalvergroting en daarmee een zo laag mogelijke kostprijs proberen te realiseren. Echter zijn er in Nederland twee zaken die een lage kostprijs tegenwerken, namelijk een hoge grondprijs en dure arbeidskosten. Hierdoor kan er in het buitenland tegen een veel lagere kostprijs melk geproduceerd worden. Om deze reden is het van belang om te kijken naar een nieuw verdienmodel waarmee er meer toegevoegde waarde aan melk kan worden gegeven. Melkstromen die inspelen op vragen uit nichemarkten, maar ook toeslagen op belangrijke factoren zoals weidegang, biodiversiteit en klimaat zullen hier een belangrijke rol in spelen. Buiten de toeslagen op de melkprijs kunnen er ook vergoedingen gegeven worden op maatschappelijke diensten zoals landschaps- en vogelbeheer. Productie van grondstoffen die zelf of in de regio geteeld worden, die krachtvoer kunnen vervangen is belangrijk, om minder afhankelijk te zijn van landen die ver buiten de Europese Unie liggen. Daarbij speelt ook dat zelfvoorzienende bedrijven veel transparanter zijn en is duurzaam- en verantwoord landgebruik gemakkelijk te realiseren. (De Kleijne et al., 2018)

1.4 Stijgende krachtvoer prijzen

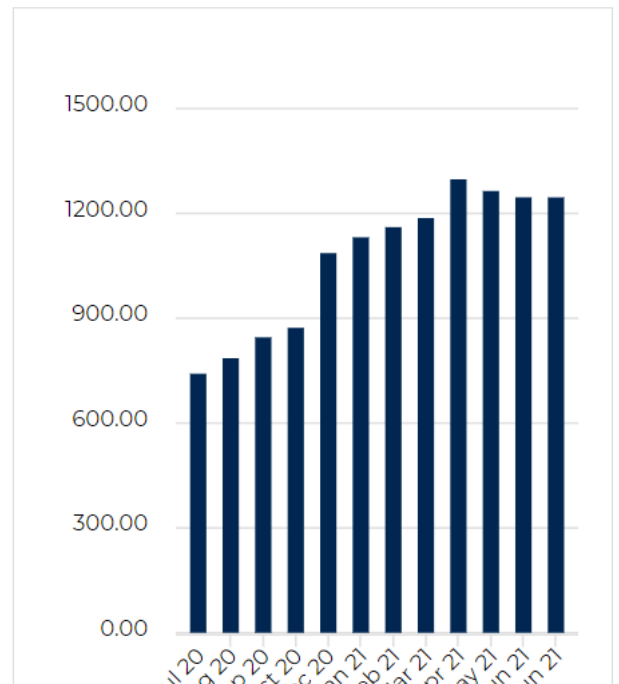
Een van de belangrijkste grondstoffen voor krachtvoer is soja. In totaal werd er in 2018, 8,25 miljoen ton plantaardige eiwitten geïmporteerd, hiervan werd 89% weer geëxporteerd en bleef 11% in Nederland voor consumenten- en diervoeding, dit komt neer op ruim 0,9 miljoen ton. Van deze 0,9 miljoen ton is 93% bestemd voor diervoeding, dit komt neer op bijna 0,85 miljoen ton. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020)

Zoals in figuur 3 te zien is, is in de afgelopen twaalf maanden de soja prijs gestegen van €741,29 per ton naar €1.245,75 per ton, dit is een stijging van 68,05%. (Grondstofprijs.com, 2021)

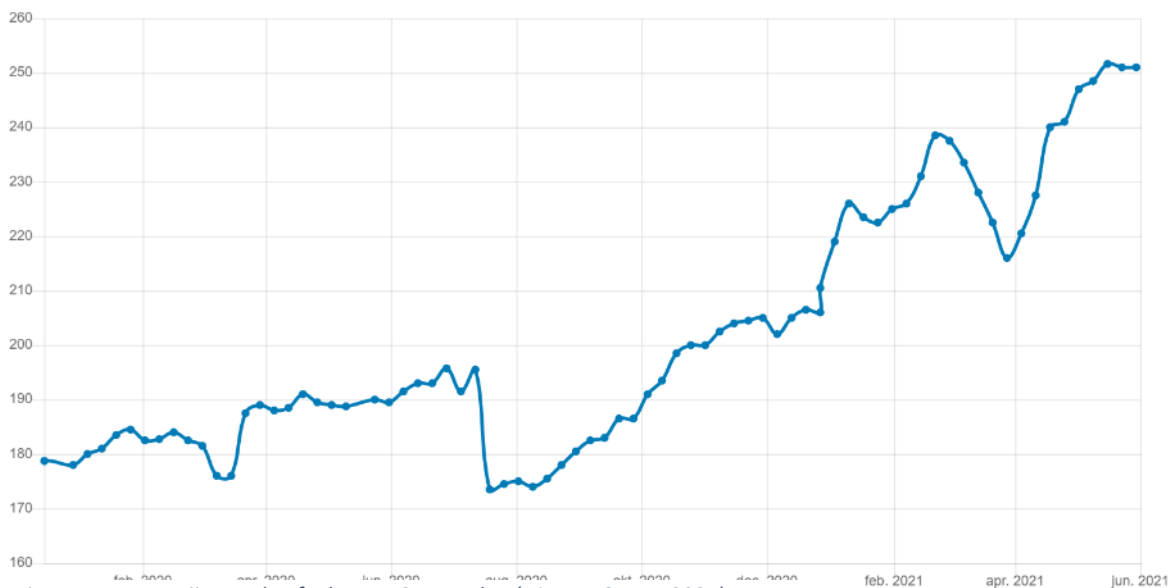
Niet alleen de sojaprijzen zijn gestegen, maar ook de graanprijzen stijgen flink door. In figuur 4 is de stijging van de tarwe prijzen te zien. In januari 2020 was de prijs €180 per ton. 18 maanden later, in juni 2021 is de prijs €250 per ton. Dit is een stijging van bijna 40%. (Nieuwe Oogst, 2021)

Prijs per maand

Sojabonen prijs per maand in Euro's



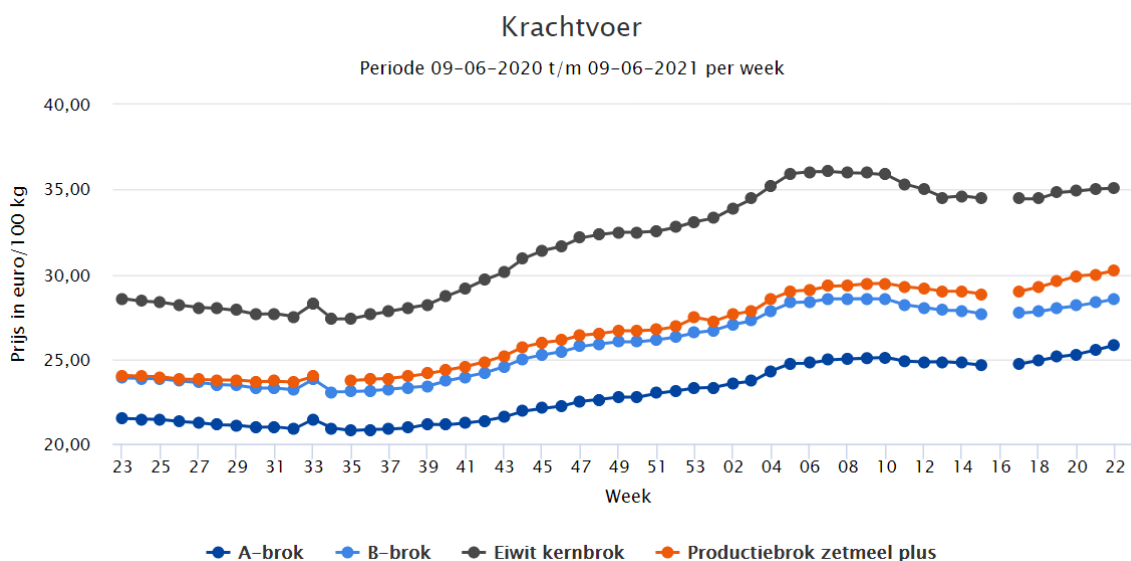
Figuur 3 Soja prijs per maand (per ton) (grondstofprijs.com, 2021))



Figuur 4 Tarwe prijs van de afgelopen 18 maanden (Nieuwe Oogst, 2021)

Door de stijgende grondstofprijzen, stijgt de prijs van het krachtvoer ook. In figuur 5 is te zien dat in een jaar tijd eiwit kernbrok met 20% gestegen is. (Agrio Uitgeverij B.V., 2021)

Figuur 5 Het verloop van krachtvoerprizen (Agrio Uitgeverij B.V., 2021)



1.5 Krachtvoer vervangende gewassen

Voor het telen van krachtvoer zijn gewassen nodig die energierijk en eiwitrijk zijn. Ieder gewas heeft zijn eigen voedingswaarde, de belangrijkste zijn VEM, DVE, OEB, RE, en suiker. VEM staat voor "voedereenheid melk" en is een maat voor de hoeveelheid energie in het voer. DVE staat voor "darm verteerbaar eiwit" en geeft specifiek aan hoeveel eiwit er op darmniveau verteerd kan worden. Het optimale DVE-getal is rond de 150 gram per kilogram droge stof. OEB staat voor "onbestendig eiwitbalans". Voor veel melkeiwit is er zowel energie als eiwit nodig. Het OEB- getal geeft de verhouding tussen beide weer. Een hoog OEB geeft aan dat er relatief veel eiwit in de pens zit ten opzichte van energie. Het optimale OEB-getal ligt net boven de 0, wanneer het OEB te hoog is wordt er eiwit omgezet in ammoniak en ureum. RE staat voor "Ruw eiwit" en geeft het totaal aantal eiwit in het voer aan. Suiker is een belangrijke voederwaarde voor zowel koe als kuil. Suiker is een belangrijk nutriënt voor koeien en het zorgt voor smakelijk voer. In de kuil wordt suiker gebruikt als brandstof voor melkzuurvormende bacteriën. Deze bacteriën zorgen ervoor dat de pH in de kuil daalt naar een niveau waarbij hij stabiel is en voederwaarde niet veel meer veranderen. Granen, maïs en voederbieten zijn voorbeelden van energierijke gewassen. Dit zijn gewassen die rijk zijn aan zetmeel of suiker en hebben vaak een laag of negatief OEB-getal. Voorbeelden van eiwitrijke gewassen zijn veldbonen, sojabonen, luzerne, klaver en vers gras, deze zijn te herkennen aan de hoge DVE en RE waarde. (van Zessen, z.d.) (Eurofins Agro, z.d.)

Energierijke gewassen

Voederbieten zijn vooral interessant door de hoge energiewaarde en door de hoge opbrengst van 120 ton/ha. Daarnaast vinden melkkoeien het erg smakelijk door het hoge suikergehalte. Het nadeel van suikerbieten is dat ze niet lang te bewaren zijn en dat ze na de oogst eerst schoongemaakt moeten worden. De voederwaarde van voederbieten zijn 1056 VEM, 101 DVE, -99 OEB, 78 RE en 587 suikers. (CVB Tabellenboek, z.d.)

Onder graan vallen veel verschillende gewassen, zoals tarwe, gerst, rogge, triticale en haver. Deze verschillende soorten graan zijn niet hetzelfde. Zo kunnen rogge het beste gezaaid worden tussen de 1 en 2 cm diep, dieper kan leiden tot verminderde en zwakkere planten. Tarwe en gerst kunnen het best tussen de 2 en 4 centimeter gezaaid worden en haver het beste op 3 tot en met 5 centimeter. Van de verschillende graan soorten heeft tarwe met 9,6 ton de hoogste opbrengst per hectare. Daarna komt gerst, gevolgd door haver en triticale. Rogge heeft met 3,6 ton maar een derde van de opbrengst ten opzichte van tarwe. De voederwaarde van verschillende soorten graan zijn in tabel 1 te zien. (Hammink, 2008) (CVB Tabellenboek, z.d.)

Tabel 1 Voederwaarde en opbrengsten verschillende granen

Gewas	VEM	DVE	OEB	RE	Zetmeel	Opbrengst/ha*
Tarwe	1021	100	-45	112	589	9,6
Triticale	1035	99	-51	107	540	5,4
Haver	908	73	-27	102	380	6,0
Gerst	1074	101	-59	100	528	7,4
Rogge	1007	97	-61	97	514	3,6

*Opbrengst van 2019

Door natronloog toe te voegen aan tarwe, verdwijnt de zaadhuid en zwelt de korrel op. Hierdoor wordt het zetmeel veel bestendiger (Weidse blik, z.d.). Dit komt omdat de korrel niet gemalen of geplet wordt, waardoor de oppervlakte van de korrel klein blijft en minder snel verteerd kan worden. Bestendiger zetmeel zorgt voor meer melk en melkeiwit (AgruniekRijnvallei, z.d.).

Eiwitrijke gewassen

Hoeveel vers gras een koe kan opnemen is erg afhankelijk van tijd die de koeien in de wei lopen. Wanneer koeien zes uur per dag buiten lopen nemen ze 4kg droge stof per dag op. Wanneer de koeien negen uur buiten zijn, nemen ze 6kg droge stof per dag op en wanneer koeien vijftien uur beweiden worden kunnen koeien tot wel 10kg ds per dag opnemen. Het jaargemiddelde van de voederwaarde van vers gras zijn 1006 VEM, 100 DVE, 69 OEB, 227 RE en 96 suiker. (Klootwijk, 2019) (CVB Tabellenboek, z.d.)

In het buitenland worden er gewassen in melkveerantsoenen gebruikt die we in Nederland niet of nauwelijks meer kennen. Ondanks dat ze minder bekend zijn, kunnen ze wel interessant zijn. Het is dan belangrijk om te weten welke eigenschappen deze gewassen hebben. In tabel 2 zijn vijf gewassen met de belangrijkste eigenschappen weergegeven en hebben krijgen deze gewassen een algemene eindscore, wat inhoudt hoe deze gewassen het in Nederland zullen doen. (de Boer et al., 2003)

Tabel 2 Verschillende voedergewassen (de Boer et al., 2003)

Eigenschappen\gewas	Erwtengerst	Sojabonen	Triticale (GPS)	Voederbieten	Lupine
Droogtegevoeligheid	8	7	8	7	4
pH-range	5,0-7,0	5,5- 7,5	5,0-7,0	5,5-7,0	4,5-6,5
Gewenste teeltfrequentie	1:6	1:4	1:4	1:4	1:4
Effect op bodemstructuur	7	5	8	6	8
Inkuilbaarheid	7	5	6	6	9
Netto-opbrengst (ton ds/ha)	7,7	5,6	9,9	12,6	7,7
VEM opbrengst /ha	6158	4782	7772	13016	4322
DVE opbrengst /ha	344	314	347	945	543
Ds (g/kg)	320	267	373	145	882
VEM (kg ds)	802	850	785	1033	1123
DVE (g/kg ds)	45	60	35	75	141
Eindoordeel	6	5	7	6	5

1.6 Behoeftte van de koe en rantsoeneisen

Voordat er een rantsoen van energie- en eiwitrijke gewassen gemaakt kan worden, is het belangrijk om te weten welke behoefte een koe in verschillende lactatiestadia heeft. In tabel 3 zijn de behoeftenormen berekend op basis van de behoefte van onderhoud en productie. Te zien is hoeveel VEM en DVE een koe nodig heeft bij een bepaalde productie en bepaalde gehalten vet en eiwit in de melk. De onderhoudsbehoefte (5323 VEM + 119 g DVE) is bij de normen inbegrepen. Voor 1 kg meetmelk moet er 442 VEM en 52 DVE in het rantsoen zitten. 1kg meetmelk bestaat bevat 4% vet en 3,3% vet. (Liba, z.d.) (de Brabander et al., 2011)

Tabel 3 Voerbehoefte melkvee (CVB Tabellenboek, z.d.)

% vet % eiwit	3,50 3,03		3,75 3,18		4,00 3,32		4,25 3,45	
	VEM	DVE	VEM	DVE	VEM	DVE	VEM	DVE
kg melk								
1	5730	160	5750	160	5760	170	5780	170
2	6140	200	6170	210	6210	210	6240	220
3	6550	250	6600	250	6650	260	6700	270
4	6960	290	7030	300	7100	310	7160	320
5	7370	340	7460	350	7540	360	7620	370
6	7790	380	7890	390	7990	410	8090	420
7	8200	420	8320	440	8440	450	8560	470
8	8620	470	8760	490	8890	500	9020	520
9	9040	510	9190	530	9340	550	9490	570
10	9460	560	9630	580	9800	600	9970	620
12	10300	650	10500	680	10710	710	10910	730
14	11140	750	11390	780	11630	810	11870	840
16	11990	840	12280	880	12550	920	12830	950
18	12850	940	13170	980	13480	1020	13790	1060
20	13710	1040	14070	1090	14420	1130	14760	1180
22	14580	1140	14970	1190	15360	1240	15740	1290
24	15450	1240	15880	1300	16310	1360	16730	1410
26	16330	1340	16800	1410	17260	1470	17720	1530
28	17210	1440	17720	1520	18220	1590	18720	1650
30	18090	1550	18640	1630	19180	1700	19720	1770
32	18980	1660	19570	1740	20160	1820	20730	1900
34	19880	1760	20510	1860	21130	1940	21750	2030
36	20780	1870	21450	1970	22110	2070	22770	2150
38	21690	1990	22400	2090	23100	2190	23800	2280
40	22600	2100	23350	2210	24100	2320	24830	2420
42	23520	2210	24310	2330	25100	2440	25870	2550
44	24440	2330	25270	2450	26100	2570	26920	2690
46	25360	2440	26240	2580	27110	2710	27970	2830
48	26290	2560	27220	2700	28130	2840	-	-
50	27230	2680	28200	2830	29150	2970	-	-

1.7 Knowledge gap

Vanuit de maatschappij is er vraag naar verduurzaming binnen bedrijven, dus ook in de melkveehouderijsector. De melkveehouderij zal in de toekomst de meer focus moeten gaan leggen op duurzaamheid en veranderingen door moeten voeren in bedrijfsvoering. Het is bekend dat de import van grondstoffen en verwerking in fabrieken van die grondstoffen veel energie kost. Op dit gebied kan de melkveehouderij daarom grote stappen maken. Maar op welke manier kan er lokaal krachtvoer geteeld worden en heeft dit een positief effect op de voerkosten? en hoeveel grond is daarvoor nodig? Dit is nog niet bekend en deze vragen worden beantwoord in dit onderzoek.

1.8 Hoofd- en deelvragen

De hoofdvraag luidt als volgt:

“Wat zijn de gevolgen voor een melkveerantsoen, grond gebruik en voerkosten wanneer een Nederlandse melkveehouder overstapt op een lokaal geteeld rantsoen?”

Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- 1) Hoe ziet een melkveerantsoen met lokaal geteelde gewassen eruit?
- 2) Hoeveel hectare grond moeten melkveehouders reserveren voor de teelt van energie- en eiwitrijke gewassen?
- 3) Wat gaat het telen van deze gewassen kosten?

1.9 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om melkveehouders op bedrijfsniveau handvatten aan te reiken op het gebied van het lokaal telen van krachtvoer. Er is dan minder import van krachtvoer nodig en op die manier kunnen melkveehouders een steentje bijdragen aan de verduurzaming van de agrarische sector. Ook kan het mogelijk voor de melkveehouder financieel interessant zijn als blijkt dat de kostprijs van het voer gedrukt kan worden door het lokaal telen van krachtvoer. Dit onderzoek maakt inzichtelijk hoe een lokaal geteeld krachtvoer rantsoen eruit kan zien, hoeveel grond ervoor nodig is en wat de kosten van het telen zijn.

1.10 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de onderzoeksmethode beschreven. Dit omvat het soort onderzoek, de onderzoeksopzet per deelvraag en de afbakening. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van het onderzoek. In hoofdstuk 4, Discussie, zijn de resultaten van het onderzoek geïnterpreteerd en zijn sterke en zwakke punten binnen het onderzoek benoemd. De conclusie en aanbevelingen zijn beschreven in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 zijn de bronnen volgens de APA-richtlijnen weergegeven en tot slot zijn de bijlagen bijgevoegd.

2 Plan van aanpak

In dit hoofdstuk is de opzet van het onderzoek beschreven per deelvraag. Daarnaast is ook de afbakening weergegeven.

2.1 Deelvraag 1

Hoe ziet een melkveerantsoen met lokaal geteelde gewassen eruit?

Om antwoord te geven op de eerste deelvraag is er een deskresearch uitgevoerd, ook is er literatuuronderzoek gedaan om een uitgebalanceerd rantsoen samen te stellen. Er zijn vier rantsoenen gemaakt voor een fictief melkveebedrijf met 100 melkkoeien met een jaarlijkse melkproductie van 10.000kg melk. Er is voor deze getallen gekozen, omdat dit het rekenen eenvoudiger maakt. De vijftig koeien die het meest recent hebben afgekalfd behoren tot de hoogproductieve groep, de andere vijftig koeien behoren tot de laagproductieve groep. Voor de hoogproductieve groep is een zomer- en winterrantsoen gemaakt voor 35kg meetmelk per koe per dag. Voor de laagproductieve groep is er eveneens een zomer- en winterrantsoen gemaakt alleen dan voor 23kg meetmelk per koe per dag. Door zowel rantsoenen samen te stellen voor hoog- als laagproductieve koeien is de hele lactatie gedekt. Aan de hand van de deze gegevens is bepaald hoeveel VEM en DVE er dagelijks gevoerd moeten worden. Nadat de gegevens bekend waren, konden de berekeningen gemaakt worden. De rantsoenen zijn samengesteld met voedergewassen die onder Nederlandse omstandigheden geteeld kunnen worden, denk hierbij aan klimaat en grondsoort. Deze gewassen zijn op voorhand niet bekend, dat zal tijdens de berekeningen duidelijk worden. Het zomerrantsoen heeft vers gras in de basis, omdat veel melkveebedrijven in de zomer weiden. Het winterrantsoen is bestemd voor de periode waarin de koeien niet weiden en permanent in de stal gehouden worden. Het zomerrantsoen wordt gevoerd vanaf april tot en met oktober, wat overeenkomt met 214 dagen ofwel 7 maanden. Het winterrantsoen wordt in de overige vijf maanden gevoerd, van november tot met maart, wat overeenkomt met 151 dagen ofwel 5 maanden. De voederwaarde van de gewassen zijn uit het CVB tabellenboek gehaald en vervolgens in Microsoft Excel verwerkt. In Excel is een tabel gemaakt waarin de gegevens zijn ingevuld per rantsoen. Deze Excelsheets geven de vier verschillende soorten melkveerantsoenen, zomer- en winterrantsoen voor hoog- en laagproductieve koeien met lokaal geteelde gewassen weer. De rantsoenen zijn berekend per koe per dag.

2.2 Deelvraag 2

Hoeveel hectare grond moeten melkveehouders reserveren voor de teelt van energie- en eiwitrijke gewassen?

Ook voor deelvraag 2 is deskresearch uitgevoerd. Nadat de gegevens uit deelvraag 1 bekend waren, kon er uitgerekend worden hoeveel hectare er per jaar per gewas nodig is om voldoende grondstoffen te produceren. Het totaal benodigde kilogrammen gewassen is berekend door de jaarbehoefte van alle koeien bij elkaar op te tellen. Bij deze jaarlijkse behoefte is er rekening gehouden met 10% restvoer. Om uit te rekenen hoeveel grond er gereserveerd moet worden, is de gemiddelde opbrengst van 2017 genomen als referentie. De jaren 2018, 2019 en 2020 waren uitzonderlijk droog en geven daarom naar verwachting geen juiste weergave van de opbrengst. Vervolgens is er uitgerekend hoeveel grond er per gewas nodig is en is dit bij elkaar opgeteld. Het totaal van deze rekensom geeft weer hoeveel grond een melkveehouder moet reserveren voor de teelt van krachtvoergewassen als hij de koeien wil voorzien van lokaal geteeld krachtvoer.

2.3 Deelvraag 3

Wat gaat het telen van deze gewassen kosten?

Voor deelvraag 3 is er ook gekozen voor deskresearch. Hierbij is gekeken naar de kosten van de teelt. Het begint bij het zaaiklaar maken van de grond, de kosten van het zaaizaad en het zaaien zelf, de gewasbescherming, het oogsten en de kosten voor groenbemesters. Daarna zijn de kosten van het opslaan van de producten berekend. De arbeidskosten zijn niet genomen in de berekeningen omdat het erg lastig is in te schatten hoe hoog de arbeidsbehoefte van iedere teelt is. Als laatste zijn de kosten voor pacht meegenomen. Dit is per teelt in een tabel in Excel ingevoerd. Naast de kosten zijn er ook nog enkele inkomsten die binnen komen wanneer een melkveehouder veel grond in gebruik heeft. Denk hierbij aan het aanvoeren van mest en het verzilveren van toeslagrechten. Er wordt onvoldoende mest geproduceerd om alle grond zelf te bemesten, om het gat in bemesting aan te vullen moet er mest worden aangevoerd, wat geld oplevert. Mogelijke toeslagrechten bestaan uit betalingsrechten en vergroeningseisen en worden per hectare uitbetaald. De opbrengsten hiervan gaan van de kosten af. Hierna is duidelijk wat de kosten zijn van het telen van krachtvoer.

2.4 Afbakening

In dit afstudeeronderzoek wordt onderzocht wat de kosten zijn van één van de maatregelen tot het verduurzamen van de melkveesector. Binnen het onderzoek wordt niet berekend hoeveel energiebesparing deze of andere maatregelen opleveren. Ook wordt er niet uitgerekend wat andere maatregelen kunnen kosten.

Daarnaast is dit onderzoek gericht op de Nederlandse melkveehouderij. In andere landen is er onder andere mogelijk een ander klimaat of is er andere wet- en regelgeving met betrekking tot toeslagrechten waardoor het onmogelijk is om een correct beeld te vormen in dit onderzoek voor andere landen.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de drie deelvragen weergegeven.

3.1 Hoe ziet een melkveerantsoen eruit van lokaal geteelde gewassen?

Tabel 4 Hoogproductief zomerrantsoen

De zomerrantsoenen zien er als volgt uit;

In Tabel 4 staat het zomerrantsoen voor de hoogproductieve koeien weergegeven. In dit rantsoen wordt ervan uitgegaan dat de koeien gemiddeld 5,0 kg vers gras vreten, dit komt overeen met zes tot zeven uur beweiding. Daarnaast krijgen ze in de stal 6,8 kg kuilgras, 5,3 kg snijmais, 2,4 kg ontsloten tarwe en 1,7 kg sojabonen bijgevoerd. Zie bijlage I voor de uitgebreide rantsoen berekening.

Rantsoen 35kg melk	
Gewas	Gewicht (kg ds)
Kuilgras	6,8
Snijmais	5,3
Vers gras	5,0
Ontsloten tarwe	2,7
Sojabonen	1,7

Tabel 5 Laagproductief zomerrantsoen

In Tabel 5 is het rantsoen voor de laagproductieve koeien weergegeven. De laagproductieve groep loopt, net zoals de hoogproductieve groep, zes tot zeven uur in de wei, wat overeenkomt met 5,0 kg vers gras. Op stal wordt er nog 5,0 kg kuilgras, 3,8 kg snijmais, 1,7 kg ontsloten tarwe en 0,9 kg sojabonen bij gevoerd. Zie bijlage II voor de uitgebreide rantsoen berekening.

Rantsoen 23kg melk	
Gewas	Gewicht (kg ds)
Kuilgras	5,0
Snijmais	3,8
Vers gras	5,0
Ontsloten tarwe	1,7
Sojabonen	0,9

De winterrantsoenen zien er als volgt uit;

Tabel 6 Hoogproductief winterrantsoen

In Tabel 6 is het hoogproductieve winterrantsoen weergegeven. Hier wordt het verse gras vervangen voor 1,7 kg voederbieten. Verder wordt er 12,5 kg kuilgras, 3,8 kg snijmais, 2,3 kg ontsloten tarwe en 2,2 kg sojabonen gevoerd. Zie bijlage III voor de uitgebreide rantsoen berekening.

Rantsoen 35kg melk	
Gewas	Gewicht (kg ds)
Kuilgras	12,5
Snijmais	3,8
Ontsloten tarwe	2,3
Voederbieten	1,7
Sojabonen	2,2

Tabel 7 Laagproductief winterrantsoen

In Tabel 7 is het laagproductieve rantsoen weergegeven. Het laagproductieve rantsoen lijkt veel op het hoogproductieve rantsoen. De koeien krijgen 2 kg minder kuilgras aangeboden, 300 gram minder voederbieten en een halve kilo minder sojabonen. Zie bijlage IV voor de uitgebreide rantsoen berekening.

Rantsoen 23kg melk	
Gewas	Gewicht (kg ds)
Kuilgras	10,5
Snijmais	3,8
Voederbieten	1,4
Sojabonen	1,7

3.2 Hoeveel grond moet een melkveehouder reserveren voor de teelt van eiwit- en energierijke gewassen?

Om het totaal aantal benodigde kilogrammen zomerrantsoen per jaar te berekenen is het hoogproductieve zomerrantsoen per koe per dag, zoals berekend in paragraaf 3.1, vermenigvuldigd met 50, het aantal koeien in de hoogproductieve groep, om tot het benodigd aantal kilogrammen voer per dag te komen voor de hoogproductieve groep. Daarna is dit vermenigvuldigd met 214, het aantal dagen dat het zomerrantsoen wordt gevoerd. Dit is ook gedaan met het zomerrantsoen voor de laagproductieve groep. De voerbehoefte van het zomerrantsoen voor de laagproductieve en hoogproductieve groep zijn bij elkaar opgeteld om tot een jaar totaal van het zomerrantsoen te komen. Dit is weergegeven in Tabel 8.

Om het totaal aantal benodigde kilogrammen winterrantsoen per jaar te berekenen is het hoogproductieve winterrantsoen per koe per dag, zoals berekend in paragraaf 3.1, vermenigvuldigd met 50, het aantal koeien in de laagproductieve groep, om tot het benodigd aantal kilogrammen voer per dag te komen voor de hoogproductieve groep. Daarna is dit vermenigvuldigd met 151, het aantal dagen dat het winterrantsoen wordt gevoerd. Dit is ook gedaan met het winterrantsoen voor de laagproductieve groep. De voerbehoefte van het winterrantsoen voor de laagproductieve en hoogproductieve groep zijn bij elkaar opgeteld om tot een jaar totaal van het winterrantsoen te komen. Dit is weergegeven in Tabel 9.

Tabel 8 Voerbehoefte zomerrantsoen

Zomerrantsoen	
Voedermiddel	Gewicht (kg ds/jaar)
Kuilgras	138.886
Snijmais	107.107
Vers gras	107.000
Ontsloten tarwe	51.788
Sojabonen	30.602

Tabel 9 Voerbehoefte winterrantsoen

Winterrantsoen	
Voedermiddel	Gewicht (kg ds/ jaar)
Kuilgras	191.015
Snijmais	63.118
Ontsloten tarwe	19.102
Voederbieten	25.746
Sojabonen	32.390

Door beide rantsoenen bij elkaar op te tellen, wordt duidelijk hoeveel kilogram van elk voedermiddel nodig om een jaar rond de koeien te kunnen voeren. Dit is weergegeven in Tabel 10.

Tabel 10 Jaarlijkse voerbehoefte

Jaarlijkse behoefte	
Voedermiddel	Gewicht (kg ds/ jaar)
Kuilgras	329.901
Snijmais	170.225
Vers gras	107.000
Ontsloten tarwe	70.890
Sojabonen	62.992
Voederbieten	25.746

In tabel 11 weergegeven hoeveel hectare er jaarlijks gezaaid moet worden van elk voedermiddel om aan de totale behoefte te kunnen voldoen. Dit is berekend door de totale behoefte te delen door de opbrengst.

Tabel 11 De benodigde hectares

Voedermiddel	kg ds/jaar	opbrengst (kg ds/ha)	Ha
Kuilgras	329.901	11.900 (Evers, 2019)	27,7
Snijmais	170.225	17.900 (Hilhorst, 2019)	9,5
Vers gras	107.000	8500	12,6
Winter tarwe	70.890	9.700 (Reindsen, 2017)	5,3
Sojabonen	62.992	3.000 (Agrifirm, z.d.)	21,0
Voederbiet	25.746	13.900 (Bloemberg - Van Der Hulst, 2019)	1,9
Totaal	-	-	78,0

3.3 Wat gaat de teelt van deze gewassen kosten?

Naast de kosten van de teelt en de opslag de geoogste gewassen zijn er ook enkele opbrengsten die de teelt aantrekkelijker kunnen maken.

3.3.1 Wat zijn de kosten van de teelt?

In tabel 12 zijn de kosten van de verschillende gewassen te zien. In bijlage V zijn de directe kosten van de verschillende teelten weergegeven (Spruijt & Van der Voort, 2015). De kosten die bij kuilgras en vers gras bij het zaaien gemaakt worden, zijn verdeeld over acht jaar, omdat gras gemiddeld acht jaar meegaat. Onder deze kosten vallen het zaaizaad, het ploegen, het zaai klaar maken en het cultiveren. De bemestingskosten bij het verse gras zijn lager omdat hier minder op bemest wordt dan op de grasland percelen die worden dan op de grasland percelen die worden gebruikt voor het kuilgras. (Blanken et al., 2020) Voor sojabonen zijn geen specifieke gegevens bekend, alleen de totale directe kosten van de teelt in Nederland.

Voor het opslaan van de gewassen zijn verschillende offertes opgevraagd om een richtprijs te krijgen voor de kosten hiervan. Op alle investeringen wordt 2% rente betaald en wordt er in 10 jaar afgeschreven.

In bijlage VI Bosch beton is een offerte te zien van twee sleufsilos van 48 x 8 meter met een achterwand inclusief transport. De kosten hiervan zijn €32.727,50 excl. BTW, op dit bedrag is nog 2% korting te krijgen wanneer er binnen acht dagen betaald wordt en nog eens 4% wanneer er voor de levering betaald wordt, dit komt neer op bijna €2000,00. Vervolgens komt hier een asfalt vloer in wat €26,00/m² kost. De jaarlijkse kosten voor twee sleufsilos komen uit op €6.087,82. Daarnaast komt er €391,68 bij voor één laag plastic en een beschermzeil op beide kuilen. (Blanken et al., 2020)

In Bijlage VII Bosch beton is een offerte weergegeven van twee sleufsilos van 20 x 6 meter met een achterwand inclusief transport. In deze sleufsilos wordt de voederbieten en getoaste sojaboon in één silo bewaard en in de andere sleufsilos wordt het soda grain opgeslagen. De kosten hiervan zijn €13.430,00 excl. BTW, op dit bedrag is nog 2% korting te krijgen wanneer er binnen acht dagen betaald wordt en nog eens 4% wanneer er voor de levering betaald wordt, dit komt neer op ruim €800,00. Vervolgens komt hier een asfalt vloer in à €26,00/m². De jaarlijkse kosten voor de twee sleufsilos komen uit op €2.263,70. Bijkomende kosten zijn €218,00 bij voor het afdekken beide kuilen. (Blanken et al., 2020) De voederbieten, ontsloten tarwe en getoaste sojabonen worden na de oogst of bewerking opgeslagen in een slurf, hierdoor worden de gewassen gemakkelijk en luchtdicht opgeslagen, de kosten hiervoor zijn €6,50 per ton. (Van Ginneken, 2014)

In 2016 was de gemiddelde Nederlandse pachtprijs van €790,00 per hectare. (Silvis & Voskuilen, 2018)

Onder de overige kosten vallen de kosten voor het ontsluiten van de tarwe, het toosten van de sojabonen en het reinigen en snijden van de voederbieten. De kosten van het reinigen en snijden van de voederbieten zijn laag, hier is echter zeer weinig informatie over te vinden. De informatie die wel gevonden is, is in dit verslag verwerkt. De kosten voor het ontsluiten van tarwe zijn €1.411,20 voor 1200kg natronloog (MS Schippers, z.d.). Voor 1 ton tarwe is er 30kg natronloog nodig (De Eendracht, 2019). Er wordt jaarlijks bijna 71 ton tarwe ontsloten, de totale kosten voor het ontsluiten van de tarwe zijn €2.500,98. Het toosten van sojabonen kost €240/uur (Inagro.be, z.d.). Een toaster kan 5 ton per uur toosten. Jaarlijks is bijna 63 ton soja nodig. Dit betekent dat het 12,5 uur duurt voordat alle bonen getoast zijn. De kosten hiervoor bedragen in totaal €3.023,62. Wat de kosten voor het reinigen en snijden van de bieten zijn €0,41 per ton (Latré et al., 2017). Dit komt neer op €10,56.

Tabel 12 Totale kosten per gewas

post\gewas	Kuilgras	Snijmais	Vers gras	Wintertarwe	sojabonen	voederbieten
	€	€	€			
directe kosten	34.514,85	13.323,20	4.116,35	€ 7.399,81	€ 17.322,66	€ 2.944,99
opslag	€ 3.239,75	€ 3.239,75		€ 1.026,71	€ 975,37	€ 1.112,00
Pacht	€ 790,00	€ 790,00	€ 790,00	€ 790,00	€ 790,00	€ 790,00
groenbemester		€ 1.735,53		€ 974,36	€ 3.831,98	€ 338,03
overige kosten				€ 2.500,98	€ 3.023,59	€ 10,56
	€	€	€			
Totale kosten	38.544,60	19.088,48	4.906,35	€ 12.691,86	€ 25.943,61	€ 5.195,57

Na de teelt is het belangrijk, en in veel gevallen ook bij wet verplicht, om een vanggewas te zaaien. Vanggewassen zorgen ervoor dat de bodemvruchtbaarheid verbeterd wordt, doordat deze gewassen veel organische stof in de bodem brengen. Ook gaan vanggewassen bodemerrosie en verslemping tegen. Daarnaast kunnen vanggewassen bodemziekten, zoals aaltjes, bestrijden en hebben deze gewassen ook een positieve invloed op de biodiversiteit en het bodemleven. Een veel gebruikt vanggewas is gele mosterd. Gele mosterd heeft een gemiddelde hoeveelheid effectieve organische stof aanvoer van 850 kg per hectare terwijl de beworteling met 110 centimeter erg diep is. Verder reduceert de gele mosterd de bietencycsteaaltjes in de bodem, wat schadelijk is voor onder andere bieten en vlinderbloemigen (aaltjes.net, z.d.). De kosten voor het zaad, het zaaien en het onderwerken zijn €182,50 per hectare. (Masterplan mineralenmanagement, z.d.) De totale kosten van de teelt zijn €106.370,48 euro.

3.3.2 Wat zijn de overige opbrengsten?

Naast de vruchten en gewassen die de planten opleveren zijn er ook nog andere opbrengsten. Er kan namelijk mest aangevoerd worden en er kunnen betalingsrechten verzilverd worden wanneer een landbouwer grond in gebruik heeft. Hieronder worden de overige opbrengsten die behandeld.

Naast opbrengst van de gewassen zijn er ook nog andere opbrengsten zoals aanvoer van mest en betalingsrechten.

Elk gewas heeft zijn eigen stikstofnorm, dit geeft aan hoeveel kilogram stikstof per jaar per hectare mag worden aangewend. Door de stikstofnorm met het aantal hectares waarop een gewas wordt geteeld te vermenigvuldigen kan de stikstofnorm per gewas worden uitgerekend. Wanneer de behoefte van alle gewassen bij elkaar wordt opgeteld wordt en gedeeld door het stikstofgehalte van één kuub mest, kan de benodigde hoeveelheid mest per jaar berekend worden, zie tabel 13. Rundvee drijfmest bevat 4 kg stikstof per kubieke meter. Het aantal hectare grond, de stikstofnormen en het totaal aantal kilogrammen stikstof zijn weergegeven in Tabel 14. (RVO, 2021)

Tabel 13 Totale stikstof bemesting (RVO, 2019)

1m ³ mest	4,0	Stikstof (N)	
Gewas	Ha	N-norm	totaal N
Kuilgras	27,72	250	6.931
Snijmais	9,51	112	1.065
Vers gras	12,59	250	3.147
Wintertarwe	5,34	160	854
Sojabonen	21,00	40	840
Voederbiet	1,85	132	244
	78,01		13.081

Tabel 14 Opbrengst aanvoeren mest

Voor de 78,0 hectare grond is 3.270 kubieke meter mest nodig om voldoende te kunnen bemesten. Een melkveebedrijf met 100 melkkoeien produceert 2.600m³ mest. Er is dus een tekort van 670 kubieke meter aan mest. Er wordt aangenomen dat één kuub mest €5,00 oplevert. Jaarlijks levert het aanvoeren van mest ruim €3.350 op.

Eigen mest	2600	m ³
Nodig	3.270	m ³
Te kort	670	m ³
€5,00	€3.351,82	

Naast de opbrengsten van mest kan er ook via het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) extra inkomsten gerealiseerd worden. Een belangrijk onderdeel van het GLB zijn de betalingsrechten en vergroeningseisen. De hoogte van betalingsrechten zijn €259,73 per hectare en de hoogte van de vergoeding voor de vergroeningseisen zijn €111,96 per hectare (Jansen, 2021). De hectares grond waar de gewassen op worden geteeld voor het produceren van eigen krachtvoer komen in aanmerking voor deze vergoedingen. De totale opbrengsten van de toeslagrechten zijn €28.995,21.

3.3.3 De totale kosten

Door de overige opbrengsten van de kosten van de teelt af te trekken komen de werkelijke kosten naar voren. Dit is €106.370,48 minus €28.995,21 en wordt €74.023,45. Wanneer er 1.000.000kg melk geproduceerd worden de voerkosten €0,07 euro per kg melk. De gemiddelde voerkosten voor een bedrijf met een productie van 9.000kg melk liggen op €79.200 en €0,09euro per kg melk. (Blanken et al., 2020)

4 Discussie

In dit hoofdstuk zijn de resultaten per deelvraag geïnterpreteerd en zijn de sterke en zwakke punten van het onderzoek benoemd.

4.1 Deelvraag 1

In deelvraag 1 is er een rantsoen samengesteld, met gewassen die geteeld kunnen worden in Nederland. Het bleek erg lastig om op basis van de getallen uit het CVB tabellenboek vier rantsoenen samen te stellen, deze deelvraag heeft dan ook de meeste tijd in beslag genomen. Na lang puzzelen is besloten om een rantsoen te laten samenstellen door AgruniekRijnvallei. Samen met de heer Aart Jochemsen, adviseur bij AgruniekRijnvallei, zijn de huidige rantsoenen gemaakt. De uitdaging is om de rantsoenen niet te ingewikkeld maken, aangezien een ingewikkeld rantsoen het voeren bemoeilijkt en de teelt van de gewassen ingewikkelder maakt. Er is daarom bewust gekozen voor een rantsoen met zo min mogelijk verschillende gewassen. Het zomerrantsoen bestaat uit vers gras wat wordt opgenomen tijdens het beweiden. Hierdoor kan er goedkoop en gemakkelijk eiwit aan koeien gevoerd worden. In de wintermaanden wordt het verse gras vervangen voor voederbieten en wordt er meer kuilgras en sojabonen gevoerd. Om de verteerbaarheid van tarwe en sojabonen te verbeteren is het noodzakelijk om de tarwe te ontsluiten en de sojabonen te toasten. Het zetmeel in ontsloten tarwe wordt daardoor bestendiger waardoor er meer zetmeel in de darmen wordt opgenomen. Het toasten van de sojabonen verhoogt de eiwitbestendigheid.

Het is dus mogelijk om een melkveerantsoen te maken met gewassen die in Nederland geteeld kunnen worden. Het vormt echter wel een groot risico omdat de melkveehouder alle risico's van de teelt, oogst en opslag draagt. Dit zijn drie belangrijke momenten waar veel mis kan gaan, denk hierbij aan mislukte oogsten, wildschade, extreme droogte of regenval, verkeerde oogst moment en verkeerd of niet goed opslaan.

4.2 Deelvraag 2

In deelvraag 2 is berekend hoeveel grond er nodig is om de benodigde gewassen te telen. Dit wordt aan de hand van de rantsoenen uit deelvraag 1 gedaan. Het zomerrantsoen wordt 214 dagen gevoerd, dit komt overeen met zeven maanden. Het winterrantsoen wordt de overige 151 dagen gevoerd. De helft van de koeien krijgt het hoogproductieve rantsoen en de andere helft krijgt het laagproductieve rantsoen. Aan de hand hiervan wordt de jaarlijkse behoefte berekend. Door de gemiddelde opbrengsten van 2017 te delen door de jaarlijkse behoefte wordt de benodigde hectares berekend. Er is gekozen voor de opbrengsten van 2017 omdat dit het meest realistische jaar van de afgelopen jaren is. De jaren 2018 tot en met 2020 waren erg droog, waardoor de opbrengst in veel gevallen tegen viel en het geen realistisch beeld geeft.

Het lokaal telen van gewassen brengt een risico met zich mee. De opbrengst van de gewassen kan tegenvallen door bijvoorbeeld extreme droogte of juist extreem veel regen. Ook kan een ziekte of plaag roet in het eten gooien. Daarnaast vergt het lokaal telen van gewassen voor krachtvoer meer arbeid en tijd dan het aankopen van krachtvoer. Vervolgens is het opslaan van de oogst ook een risico, omdat het in de periode tussen het oogsten en voeren aangetast kan worden door schimmels. Hierdoor zakt de voederwaarde en kan het mogelijk negatieve gevolgen hebben voor de diergezondheid.

De opbrengst van de sojabonen is onder Nederlandse omstandigheden nog erg laag. Wanneer de opbrengst de sojabonen stijgt dalen de benodigde hectares dalen. Het telen van sojabonen wordt in

Nederland nog niet veel gedaan, waardoor er weinig informatie beschikbaar is over de teelt, opbrengst en kosten.

4.3 Deelvraag 3

Deelvraag 3 gaat in op de kosten en opbrengsten van de teelt. Onder de kosten vallen de directe kosten, de kosten voor het opslaan, het zaaien van een groenbemester en het bewerken van het tarwe en de sojabonen. Buiten de opbrengsten van de oogst van de gewassen, zijn er ook inkomsten voor het aanwenden van mest en de uitbetaling van de toeslagrechten.

Soja wordt veel geïmporteerd als grondstof van krachtvoer voor vee. Het is een belangrijk eiwitrijk product in het krachtvoer. Het probleem met het telen van soja in Nederland is dat de opbrengst per hectare laag is. Door deze lage opbrengst is er veel grond nodig om voldoende soja te telen voor het rantsoen en zijn hiervan de kosten hoog. Het is daarom belangrijk dat er nieuwe rassen worden ontwikkeld die onder Nederlandse omstandigheden een hogere opbrengst halen. Er is ook gekeken naar andere eiwitrijke gewassen zoals veldbonen en luzerne. Deze gewassen passen niet in de rantsoenen, omdat het DVE te laag is.

In de offerte van de sleufsilos zijn achterwanden opgenomen. Deze achterwanden zijn echter niet noodzakelijk en zijn door miscommunicatie meegenomen in de offerte. Door de beperkte tijd voor het onderzoek was er geen mogelijkheid meer om dit aan te passen. Als er gekozen wordt voor een sleufsilos zonder achterwand liggen de werkelijke kosten van voor een sleufsilos lager dan berekend. De offerte van een reinigingsmand voor de het schoonmaken en snijden van voederbieten is niet op tijd binnengekomen. Daarom is er op internet gezocht naar de kosten van het reinigen en snijden van voederbieten, deze zijn echter erg laag en niet realistisch. Dit is echter de enige prijs die tijdens het onderzoek gevonden werd.

5 Conclusie & Aanbevelingen

In dit onderzoek is onderzocht wat de gevolgen voor het melkveerantsoen, het grond gebruik en de voerkosten zijn voor Nederlandse melkveehouders wanneer er gekozen wordt om krachtvoer vervangende gewassen te telen. Het doel van dit onderzoek is om een melkveehouder handvatten te geven wanneer een melkveehouder overweegt om minder krachtvoer aan te willen kopen en dit op te vangen met het lokaal geteeld krachtvoer.

Deelvraag 1: Hoe ziet een melkveerantsoen eruit van lokaal geteelde gewassen?

Na lang rekenen zijn er twee zomerrantsoenen en twee winterrantsoenen gemaakt, voor de hoog- en laagproductieve koeien. Alle vier de rantsoenen hebben een basis van kuilgras en snijmais. De zomerrantsoenen worden vervolgens aangevuld met vers gras, ontsloten tarwe en getoaste sojabonen. In de winterrantsoenen wordt het verse gras vervangen voor voederbieten.

Het hoogproductieve zomerrantsoen bestaat uit 6,8kg ds graskuil, 5,3kg ds snijmais, 2,7kg ds ontsloten tarwe, 5kg vers gras en 1,7kg getoaste sojabonen.

Het laagproductieve zomerrantsoen bestaat uit 5kg ds kuilgras 3,8kg ds snijmais, 1,7kg ds ontsloten tarwe, 5kg ds vers gras en 0,9kg ds getoaste sojabonen.

Het hoogproductieve winterrantsoen bestaat uit 12,5 kg ds kuilgras, 3,8kg ds snijmais, 1,7kg ds voederbieten, 2,3 kg ds ontsloten tarwe en 2,2 kg getoaste sojabonen.

Het laagproductieve winterrantsoen bestaat uit 10kg ds kuilgras, 3,8kg ds snijmais, 1,4kg ds voederbieten en 2,2 kg ds getoaste sojabonen.

Deelvraag 2: Hoeveel grond moet een melkveehouder reserveren voor de teelt van eiwit- en energierijke gewassen?

Zodra bekend is hoe de rantsoenen van de koeien eruit komen te zien, is ook de jaarlijkse behoefte uit te rekenen. De zomerrantsoenen worden 214 dagen gevoerd en de winterrantsoenen worden 151 dagen gevoerd. Door de jaarlijkse behoefte te delen door de opbrengst per hectare, wordt duidelijk hoeveel hectare er per gewas nodig is om aan de behoefte te voldoen. Voor deze behoefte moet melkveehouder, 27,7ha graskuil, 9,5ha snijmais, 5,3ha wintertarwe, 1,9ha voederbieten, 21ha sojabonen en 12,6ha voor de beweiding van de koeien, reserveren of bij een collega te laten telen. In totaal gaat het om 78,01ha grond wat er nodig is voor alle gewassen.

Deelvraag 3: Wat gaat de teelt van deze gewassen kosten?

Onder de kosten van de teelt vallen de directe kosten, de kosten van het opslaan, de pacht, de teelt van een groenbemester en eventuele overige kosten. Kuilgras is de duurste teelt, dit komt omdat hier de meeste hectares voor nodig zijn en daarom ook een grote sleufsilos voor nodig is. De totale kosten zijn €38.545 euro per jaar. Vervolgens is de teelt van sojabonen het duurst, dit komt omdat de opbrengst per hectare laag is terwijl de behoefte hoog is, hierdoor is er veel grond nodig. De kosten voor de gehele teelt bedraagt €25.944 euro per jaar. Na de sojabonen komt de teelt van snijmais, deze is met €19.088 euro de derde teelt qua kosten, dit komt vooral door de hogere directe kosten. De volgende teelt is wintertarwe, hiervoor is slechts 5,3 hectare grond nodig, wat de gehele teelt goedkoper maakt. Er is echter wel nog een extra behandeling met natronloog nodig, wat de totale kosten op €12.692 euro brengt. De laatste twee gewassen, voederbieten (€5.196) en vers gras (€4.906)

schelen niet veel van elkaar, dit komt omdat de opbrengst van voederbieten erg hoog ligt. Er is namelijk maar 1,9ha nodig voor de koeien. De kosten van vers gras liggen laag, omdat de directe kosten laag zijn en de koeien gaan het zelf in de wei ophalen, waardoor er geen opslag nodig. De totale kosten van de teelt komt uit op €106.370,48 euro.

Naast de gewas opbrengsten zijn er ook nog financiële opbrengsten aan het lokaal telen van krachtvoer. Het gaat hier om de inkomsten van het aanvoeren van mest en het verzilveren van betalingsrechten. Er kan jaarlijks 670 kuub mest aangevoerd worden, dit levert ruim €3.350 euro op. De betalingsrechten bestaan uit toeslagrechten en vergroeningseisen en leveren samen 371,69 euro per hectare op. Dit komt neer op €28.995,21 euro. De totale overige opbrengsten komen uit op €32.347,03 euro.

Wanneer de overige opbrengsten van de totale kosten afgetrokken worden, worden de totale kosten duidelijk; €106.370,48 minus €32.347,03 komt uit €74.023,45. Omgerekend naar kg melk komt dit uit €0,07per kg melk.

Hoofdvraag: Wat zijn de gevolgen voor rantsoen, grond gebruik en voerkosten wanneer een Nederlandse melkveehouder overstapt op een lokaal geteeld rantsoen?

De gevolgen voor het rantsoen zijn groot. Een rantsoen van kuilgras, snijmais en bijproducten, aangevuld met krachtvoer veranderd in een rantsoen met veel ingrediënten. Omdat het op deze manier lastig om de koe de juiste behoefte aan te bieden, is er gekozen om een hoog- en laagproductief rantsoen te maken. Echter kan het aangeboden rantsoen niet aan de behoefte voldoen omdat een koe op haar piek productie kan zitten of juist nog maar weinig melk produceren. Dit kan gezondheidsproblemen opleveren zoals slepende melkziekte of vervetting, met alle gevolgen van dien.

De gevolgen voor het grondgebruik zullen wel groot zijn, er is veel grond nodig om aan de behoefte van de melkkoeien te kunnen voldoen. Melkveehouders hebben vaak net voldoende grond voor de teelt van het ruwvoer of gebruiken de grond voor de teelt van akker- en/of tuinbouw gewassen. Er zal dus een verschuiving plaats moeten vinden naar krachtvoer vervangende gewassen.

De gevolgen voor de voerkosten worden wat gunstiger, omdat de voerkosten 2 cent zaken ten opzichte van het gemiddelde. De totale kosten voor de teelt van krachtvoer vervangende gewassen bestaat uit veel kostenposten, wat kwetsbaar is voor prijsstijgingen. Hierdoor kan de prijs van het lokaal telen van krachtvoer stijgen. Echter kunnen financiële meevallers goed uit pakken en kan stijging van het aangekochte krachtvoer, lokaal telen van krachtvoer aantrekkelijk maken.

Bronnenlijst

Aaltjes.net. (z.d.). *Bietencysteaaltje - Soorten aaltjes*. Geraadpleegd op 2 augustus 2021, van <https://www.aaltjes.net/aaltjes/bietencysteaaltje>

AgriFirm. (z.d.). *Sojateelt in Nederland*. Geraadpleegd op 26 juli 2021, van https://www.agrifirm.nl/contentassets/ba6c350248e847e99b5a5e41e5082301/ab-f012-0119nl_folder_soja_zoja_lr_web.pdf

Agrio Uitgeverij B.V. (2021, 5 juni). *Actuele marktinformatie | Melkvee.nl - Nieuws en kennis voor de melkveehouder*. Melkvee.nl. <https://www.melkvee.nl/marktcijfers/>

AgruniekRijnvallei. (z.d.). *Sodagrain (ontsloten tarwe of gerst)*. https://www.agruniekrijnvallei.nl/voer/rundvee/melkvee/sodagrain_ontsloten_tarwe_of_rogge.aspx. Geraadpleegd op 5 augustus 2021, van https://www.agruniekrijnvallei.nl/voer/rundvee/melkvee/sodagrain_ontsloten_tarwe_of_rogge.aspx

Beldman, A. C. G., Doorneweert, R. B., Dolman, M. A., & Bergevoet, R. H. M. (2010, februari). *Verduurzaming van de zuivelketen via het krachtvoerspoor*. <https://edepot.wur.nl/134217>

Blanken, K., De Buissonje, F., Evers, A., Ouweltjes, W., Verkaik, J., Vermeij, I., Wemmenhove, H., & De Buissonje, F. (2020). *KWIN 2020–2021*. Wageningen Livestock Research.

Bloemberg - Van Der Hulst, M. (2019, 25 maart). *Voederbiet telen voordeliger dan aankoop*. Nieuwe Oogst. <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2019/03/25/voederbiet-telen-voordeliger-dan-aankoop>

Bos, J., De Haan, J., & Sukkel, W. (2007, maart). *Energieverbruik, broeikasgassenemissies en koolstofopslag*. <https://edepot.wur.nl/37532>

- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2019, 16 juli). *Kleine krimp rundveestapel*.
<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/29/kleine-krimp-rundveestapel>
- CVB Tabellenboek. (z.d.). [Tabel]. <https://edepot.wur.nl/367875>
- De Boer, H. C., Van Duinkerken, G., Philipsen, A. P., & Van Schoten, H. A. (2003, april). *Alternatieve voedergewassen*. <https://edepot.wur.nl/34304>
- De Brabander, D., De Campeneere, S., Ryckaert, I., & Anthonissen, A. (2011).
Brochure melkveevoeding 2011. In *Brochure melkveevoeding* (p. 6).
https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/Brochure_Melkveevoeding_2011.pdf
- De Eendracht. (2019, 23 december). *Sodagrain (ontsloten tarwe)*.
<https://www.eendrachtrouveen.nl/rundvee/ontsloten-tarwe-sodagrain/>
- De Kleijne, J., Ruiter, S., Van Velde, A., Zonderland, H., Bolscher, K., Oerlemans, N., Hendrix, L., Van Dijk, J., & Loman, T. (2018, april). *Grondgebondenheid als basis voor een toekomstbestendige melkveehouderij*.
https://veeteelt.nl/sites/default/files/eindrapport_commissie_ggbh_versie_10_april.pdf#overlay-context=nieuws/ito-en-nzo-2025-minimaal-65-procent-eiwit-van-eigen-grond
- Eurofins Agro. (z.d.). *Onbestendig Eiwit Balans (OEB)*. Geraadpleegd op 3 augustus 2021, van <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/oeb>
- Evers, I. A. G. (2019, 19 April). *Fors lagere gewasopbrengsten voor Koeien & Kansen-bedrijven*. WUR. <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Fors-lagere-gewasopbrengsten-voor-Koeien-Kansen-bedrijven.htm>
- grondstofprijs.com. (2021, 27 maart). *Sojabonen prijs*. Grondstofprijs.
<https://www.grondstofprijs.com/sojabonen-prijs/#>
- Hammink, H. (2008). *Graansignalen* (1ste ed.). Macmillan Publishers.
<https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/9293ec6339e6d2b042dad2fe02c6595629e28819.pdf>

Hilhorst, G. J. (2019, 9 april). *Hogere maisopbrengsten in 2017*. WUR.

<https://www.wur.nl/nl/nieuws/Hogere-maisopbrengsten-in-2017.htm>

Jacobsen, S. (2019, 24 juli). *Heb ik extra grond nodig om te groeien?* | Melkvee.nl - Nieuws en kennis voor de melkveehouder. Melkvee.nl. <https://www.melkvee.nl/artikel/55104-heb-ik-extra-grond-nodig-om-te-groeien/#:%7E:text=%E2%80%9EIn%20%C3%A9%C3%A9n%20kuub%20mest%20zit,26%20kuub%20mest%20per%20jaar.>

Jansen, S. (2021, 7 juni). *Wat zijn de voorwaarden van betalingsrechten voor landbouwers?* Schenkeveld Advocaten. <https://www.schenkeveldadvocaten.nl/wat-zijn-de-voorwaarden-van-betalingsrechten-voor-landbouwers/>

Klootwijk, C. (2019). Keys to sustainable grazing: economic and environmental consequences of grazing strategies for dairy farms. *Wageningen University & Research*, 100–101. <https://doi.org/10.18174/472154>

Latré, J., Dupon, E., Haesaert, G., Wambacq, E., De Boever, J., De Vlieghe, A., Pannecoque, J., Schellekens, A., & Van de Ven, G. (2017). *VOEDERBIETEN: Teelt, mechanisatie en mengkuilen: een update*.

Liba. (z.d.). *Toelichting bij bedrijfseconomische termen in de boekhouding*. Liba.be. <http://www.liba.be/wp-content/uploads/2016/05/toelichting.htm>

Masterplan mineralenmanagement. (z.d.). *Groenbemesters*. <https://edepot.wur.nl/238454>. Geraadpleegd op 2 augustus 2021, van <https://edepot.wur.nl/238454>

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2020, december). *Nationale eiwitstrategie*. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2020/12/22/nationale-eiwitstrategie/20298471.bijlage.pdf>

Molen, F. (2018, 19 december). *Consumenten vinden duurzaamheid bedrijven steeds belangrijker*. Duurzaam Ondernemen. <https://www.duurzaam-ondernemen.nl/duurzaamheid-bij-consument-de-lift/>

MS Schippers. (z.d.). *Natronloog 25 kg, p/48 - Reinigingsmiddelen*. Geraadpleegd op 7 augustus 2021, van <https://www.schippers.nl/natronloog-25-kg-p-48-2504464.html>

Nieuwe Oogst. (2021, 7 juni). *Marktprijzen Granen-Nederland | Nieuwe Oogst.nl*. <https://www.nieuweoogst.nl/marktprijzen/granen-nederland>

NZO. (2020, januari). *Factsheet verantwoorde soja*. <https://www.nzo.nl/media/uploads/2020/01/NZO-Factsheet-Verantwoorde-Soja-jan-2020.pdf>

Reindsen, H. (2017, 4 oktober). *Opbrengst tarwe 20 procent hoger dan vorig jaar*. Nieuwe Oogst. <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2017/10/04/opbrengst-tarwe-20-procent-hoger-dan-vorig-jaar>

RVO. (2019, februari). *Forfaitaire stikstof- en fosfaatgehalten in dierlijke mest*. RVO.nl. <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/01/Tabel-5-Forfaitaire-stikstof-en-fosfaatgehalten-in-dierlijke-mest-2018.pdf>

RVO. (2021, januari). *Tabel 2 Stikstof landbouwgrond*. Rvo.nl. <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/02/Tabel-2-Stikstof-landbouwgrond-2019-2021.pdf>

Silvis, H., & Voskuilen, M. (2018). *Nederland ook met pachtprijs aan kop*. <https://edepot.wur.nl>.
<https://edepot.wur.nl/456307#:~:text=In%20de%20meeste%20West%2DEuropese,productiviteit%20van%20de%20grondgebonden%20landbouw>.

Spruijt, J., & Van der Voort, M. (2015). *KWIN AGV 2015*. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR.

Van der Peet, G., Leenstra, F., Vermeij, I., Bondt, N., Puister, L., & Van Os, J. (2018, december). *Feiten en cijfers over de Nederlandse veehouderijsectoren 2018*.

<https://edepot.wur.nl/464128#:~:text=Er%20waren%20in%20Nederland%20in,hebben%20ge middeld%20bijna%20500%20melkkoeien>.

Van Ginneken, R. (2014, januari). *Half jaar ervaring met steekvaste TGC*.

<https://www.duynie.nl>.

https://www.duynie.nl/download/1474/Duynie/Nieuws/140117_Melkveebedrijf_DuynieBeuker_Half_jaar_ervaring_met_steekvaste_TGC.pdf

Van Vulpen. (2019, 3 september). *Ruwvoer voor koeien - Van Vulpen Veevoerders*.

Ruwvoer - Van Vulpen Veevoerders. <https://ruwvoer.nu/ruwvoer-koeien/>

Van Zessen, T. (z.d.). *Rapportcijfer voor de graskuil*. Deboerin.nl. Geraadpleegd op 11 juni 2021, van

<https://edepot.wur.nl/234393#:~:text=De%20afkorting%20vem%20staat%20voor,hoeveelheid%20energie%20in%20het%20voer.&text=ligt%20op%20980%20vem%20per%20kilo%20droge%20stof>.

Van Zessen, T. (2018, 2 juni). *Extensiveren is een lucratieve strategie*.

<https://edepot.wur.nl/454364>. <https://edepot.wur.nl/454364>

Veeteelt. (2018, 12 april). *LTO en NZO: in 2025 minimaal 65 procent eiwit van eigen grond*. Veeteelt.nl. <https://veeteelt.nl/nieuws/lto-en-nzo-2025-minimaal-65-procent-eiwit-van-eigen-grond>

Versteeg, D. (z.d.). *Ontsloten tarwe als sodagraan in opkomst*. Edepot.nl.

Geraadpleegd op 4 augustus 2021, van

<https://edepot.wur.nl/371393#:~:text=Ik%20betaal%20inclusief%20bewater%2D%20kingskosten,laat%20Van%20Roo%C4%B3%20en%20weten>.

Weidse blik. (z.d.). *Tarwe Ontsloten Vochtig*. Geraadpleegd op 5 augustus 2021, van <https://www.weidseblik.nl/producten/bijproducten/ruwvoerders/tarwe-ontsloten-vochtig>

Zom, R. L. G., Van Riel, J. W., André, G., & Van Duinkerken, G. (2002, september). *Voorspelling voeropname met Koemodel 2002*. Praktijkonderzoek Veehouderij. <https://edepot.wur.nl/34292>

ZuivelNL. (2019). *Zuivel cijfers 2019*. https://www.zuivelnl.org/uploads/images/Publicaties/20200209-ZuivelNL-Zuivel-in-Cijfers_lowres_spreads.pdf

Bijlage I Hoogproductief zomerrantsoen

Rantsoen

AgruniekRijnvallei 

Bedrijf : van Melick, P.P.H. , ,
 Voorlichter : A.E. Jochemsen tel: 06-12292113

02-08-2021

Hoogproductief Zomer Melkgevend

Voedersoort	Voederwaarde per kg ds				Groepsgemiddelde opname per dier					
	g ds	VEM	WDVE	FEB	kg tot	kg prod	kg ds	VEM	WDVE	FEB
graskuil Blgg voorjaar 2020	468	972	81	34	1160	14,5	6,8	6596	550	230
Maiskuil 2020 Gemiddeld	379	987	61	-50	1120	14,0	5,3	5237	325	-267
vers gras Zomer	176	931	92	30	2273	28,41	5,0	4655	459	150
21710 Sodagrain (tarwe)	770	1151	121	-17	280	3,5	2,7	3101	326	-46
21389 Covasoy FF	870	1587	349	25	160	2,0	1,7	2762	608	44
Totaal rantsoen					4993	62,4	21,5	22351	2268	112

Bijlage II Laagproductief zomerrantsoen

Rantsoen

AgruniekRijnvallei 

Bedrijf : van Melick, P.P.H. , ,
 Voorlichter : A.E. Jochensen tel: 06-12292113

02-08-2021

Laagproductief zomer Melkgevend

Voedersoort	Voederwaarde per kg ds				Groepsgemiddelde opname per dier					
	g ds	VEM	WDVE	FEB	kg tot	kg prod	kg ds	VEM	WDVE	FEB
graskuil Blgg voorjaar 2020	468	972	81	34	855	10,68	5,0	4860	406	169
Maiskuil 2020	379	987	61	-50	802	10,03	3,8	3751	233	-191
Gemiddeld										
vers gras Zomer	176	931	92	30	2273	28,41	5,0	4655	459	150
21710 Sodagrain (tarwe)	770	1151	121	-17	180	2,25	1,7	1995	209	-29
21389 Covasoy FF	870	1587	349	25	83	1,04	0,9	1433	316	23
Totaal rantsoen					4193	52,4	16,4	16694	1623	123

Bijlage III Hoogproductief winterrantsoen

Rantsoen

AgruniekRijnvallei 

Bedrijf : van Melick, P.P.H. , ,
 Voorlichter : A.E. Jochensen tel: 06-12292113

02-08-2021

Hoogproductief Winter Melkgevend

Voedersoort	Voederwaarde per kg ds				Groepsgemiddelde opname per dier					
	g ds	VEM	WDVE	FEB	kg tot	kg prod	kg ds	VEM	WDVE	FEB
graskuil Blgg voorjaar 2020	468	972	81	34	2137	26,71	12,5	12150	1014	423
Maiskuil 2020	379	987	61	-50	800	10,0	3,8	3741	232	-190
Gemiddeld										
Voederbieten	172	1098	99	-112	800	10,0	1,7	1889	170	-193
21710 Sodagrain (tarwe)	770	1151	121	-17	240	3,0	2,3	2658	279	-39
21389 Covasoy FF	870	1587	349	25	200	2,5	2,2	3453	760	55
Totaal rantsoen					4177	52,2	22,5	23890	2455	56

Bijlage IV Laagproductief winterrantsoen

Rantsoen

AgruniekRijnvallei 

Bedrijf : van Melick, P.P.H. , ,
 Voorlichter : A.E. Jochemsen tel: 06-12292113

02-08-2021

Laagproductief Winter Melkgevend

Voedersoort	Voederwaarde per kg ds				Groepsgemiddelde opname per dier					
	g ds	VEM	WDVE	FEB	kg tot	kg prod	kg ds	VEM	WDVE	FEB
graskuil Blgg voorjaar 2020	468	972	81	34	1795	22,44	10,5	10206	852	356
Maiskuil 2020	379	987	61	-50	800	10,0	3,8	3741	232	-190
Gemiddeld										
Voederbieten	172	1098	99	-112	640	8,0	1,4	1511	136	-154
21389 Covasoy FF	870	1587	349	25	160	2,0	1,7	2762	608	44
Totaal rantsoen					3395	42,4	17,4	18220	1828	55

Bijlage V Directe kosten gewassen

KG staat voor kuilgras, SM staat voor snijmais, VG staat voor vers gras, WT staat voor winter tarwe, SB staat voor sojaboon en VB staat voor voederbiet.

Middel	KG	SM	VG	WT	SB	VB
Zaaizaad	€ 25	€ 225	€ 25	€ 115		€ 240
Meststoffen + aanwending	€ 337	€ 191	€ 150	€ 351		€ 386
Gewasbeschermingsmiddelen	€ 45	€ 76	€ 45	€ 366		€ 259
Totaal	€ 407	€ 492	€ 220	€ 832	€ 0	€ 885
Loonwerk						
Ploegen	€ 29	€ 134	€ 29	€ 105		€ 105
Zaaiklaar maken	€ 9	€ 63	€ 9	€ 75		€ 75
Zaaien	€ 13	€ 80	€ 13	€ 80		€ 75
Sputten	€ 16	€ 40	€ 16	€ 30		€ 30
Oogsten	€ 665	€ 420		€ 175		€ 330
Aanrijden	€ 66	€ 71				
Cultiveren	€ 0	€ 63		€ 45		€ 45
Slootonderhoud	€ 28	€ 28	€ 28	€ 28		€ 28
Totaal	€ 826	€ 899	€ 95	€ 538	€ 0	€ 688
Rente	€ 12	€ 10	€ 12	€ 16		€ 17
Totaal	€ 1.245	€ 1.401	€ 327	€ 1.386	€ 825	€ 1.590

Bijlage VI Offerte sleufsilos 48m

Hartelijk bedankt voor uw interesse in onze keerwanden die u wilt gebruiken voor een sleufsilos.

Uw vraag: 2 x 48m¹ LA200S & 48m¹ U200hak met achterwand L200

Dat is:

- 24 st. LA200S
- 12 st. U200hak
- 6 st. L200 voor achterwand, volledig (100%) opvullen met grond
- Transport naar Dronten

Ik bied u dit aan voor de prijs van € 32.727,50 excl. BTW, mits bereikbaar voor zwaar transport.

De betalingskorting is hierin nog niet verwerkt. Wat inhoudt:

- 2% korting bij betaling binnen 8 dagen
- 4% korting bij betaling voor levering

Opties:

- Richtprijs Asfalt € 26.00 p/m² excl. BTW
- Bitumenkit om de naden van de opstaande silo aan de binnen en buitenzijde af te kitten, excl. voet: € 1.605,00 excl. BTW
- Trap U200 kost af fabriek: € 500.00 excl. BTW

Ik vertrouw erop u hiermee volledig te hebben geïnformeerd, en zie uit naar uw reactie.

Bijlage VII Offerte sleufsilo 20m

Hartelijk bedankt voor uw interesse in onze keerwanden die u wilt gebruiken voor een sleufsilo.

Uw vraag: 2 x 20m' LA200S & 20m' U200hak

Dat is:

- 10 st. LA200S
- 5 st. U200hak
- 3 st. L200 voor achterwand, volledig opvullen met grond
- Transport naar Dronten

Ik bied u dit aan voor de prijs van **€ 13.430,00 excl. BTW**, mits bereikbaar voor zwaar transport.

De betalingskorting is hierin nog niet verwerkt. Wat inhoudt:

- 2% korting bij betaling binnen 8 dagen
- 4% korting bij betaling voor levering

Opties:

- Richtprijs Asfalt € 26.00 p/m² excl. BTW
- Bitumenkit om de naden van de opstaande silo aan de binnen en buitenzijde af te kitten, excl. voet: € 765,00 excl. BTW
- Trap U200 kost af fabriek: € 500.00 excl. BTW

Ik vertrouw erop u hiermee volledig te hebben geïnformeerd, en zie uit naar uw reactie.