

3-5-2021

Voerwinst optimalisatie door een oogststelsysteem op basis van bedrijfskenmerken

Een oogststelsysteem op basis van bedrijfskenmerken leidt tot een optimalisatie van de voerwinst



Tim Ruijs
AFSTUDEERONDERZOEK

Voerwinst optimalisatie door een oogststelsysteem op basis van bedrijfskenmerken

Een oogststelsysteem op basis van bedrijfskenmerken leidt tot een optimalisatie van de voerwinst

Afstudeeronderzoek

Auteur

T. Ruijs

Student aan Aeres Hogeschool, Dronten

Dier- en Veehouderij Agrarische Ondernemerschap

Studentnummer: 3025121

3025121@aeres.nl

Opdrachtgever afstudeeronderzoek

Aeres Hogeschool Dronten

De Drieslag 4

8251 JZ Dronten

(0)880205887

Docent: Ir. P.J. Greijdanus

p.greijdanus@aeres.nl

Uitvoering afstudeeronderzoek

Countus Accountants & Adviseurs

Adres: Dokter Stoltweg 2

8025 AV Zwolle

Begeleider: Jaap Gielen

Datum

Dronten, 5 April 2021

DISCLAIMER

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

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeeronderzoek van mijn opleiding Dier, - veehouderij Agrarische Ondernemerschap van de Aeres Hogeschool te Dronten. Ik heb mezelf in de laatste fase van mijn studie beziggehouden met dit afstudeeronderzoek. Het onderzoek gaat over voerwinst optimalisatie op basis van bedrijfskenmerken.

De opdrachtgever is de examencommissie van Aeres Hogeschool Dronten. Het vraagstuk is in samenwerking met Jaap Gielen gevormd, tijdens mijn stageperiode bij Countus Accountants en Adviseurs.

Hierbij wil ik direct de gelegenheid nemen om Jaap Gielen te bedanken voor zijn begeleiding en ondersteuning tijdens het traject. Mijn dank gaat ook uit naar de Aeres hogeschool en naar Pieter Greijdanus. Hem wil ik bedanken voor de goede coaching en sturing. Tenslotte wens ik u veel leesplezier.

Tim Ruijs, 5 april 2021

Inhoud

Samenvatting.....	5
Summery	6
Inleiding.....	7
Ontwikkelingen.....	7
Rantsoensamenstelling	10
Grasteelt	12
Voerwinst	17
Hoofdvraag en deelvragen	18
Doelstelling.....	19
2. Materiaal en methode.....	20
Aanpak.....	20
Materiaal	20
Methode.....	21
Zoekplan	21
Aanpak per deelvraag.....	21
3. Resultaten.....	24
Gegevensverzameling	24
Behoeftte van graskuil vanuit verschillende rantsoentype	25
Grasgroeicurve	26
Opbrengsten oogststrategieën.....	27
Dekkingsgraden oogstsystemen tegenover behoefte.....	28
Kosten voeraankoop en extra bewerkingskosten	29
4. Discussie	33
Discussie: Behoeftte van graskuil vanuit verschillende rantsoentype	33
Discussie: Grasgroeicurve.....	33
Discussie: Opbrengsten oogststrategieën.....	33
Discussie: Dekkingsgraden oogstsystemen tegenover behoefte.....	34
Discussie: Kosten voeraankoop en extra bewerkingskosten	35
Reflectie op het uitgevoerde onderzoek.....	36
Toepasbaarheid van het onderzoek.....	36
5. Conclusies en aanbevelingen	37
Conclusie: Behoeftte van graskuil vanuit verschillende rantsoentype.....	37
Conclusie: Grasgroeicurve.....	37
Conclusie: Opbrengsten oogststrategieën	38

Conclusie: Dekkingsgraden oogstsystemen tegenover behoefte	38
Conclusie: Kosten voeraankoop en extra bewerkingskosten.....	38
Conclusie hoofdvraag	38
Aanbevelingen.....	38
Aanbeveling voor vervolgonderzoek.....	39
Verwijzingen	41
Bijlage	43
Bijlage 1: Gegevensverzameling.....	43

Samenvatting

Het rantsoen voor melkkoeien moet bestaan uit de juiste samenstelling van energie en eiwit. Met de juiste samenstelling is gras het meest complete ruwvoer. Bovendien is de grasteelt invloedrijk, de invloeden van melkveehouders hebben direct effect op de samenstelling van energie en eiwit. Het aandeel gras in het rantsoen is bepalend voor het teeltdoel. Het teeltdoel bepaald de optimale toepasbaarheid van het gras binnen het rantsoen. De toepasbaarheid wordt bepaald door de kwaliteit en de samenstelling van de voederwaarde. Het aandeel gras in het rantsoen is daarnaast ook afhankelijk van bedrijfskenmerken zoals intensiteit. Naarmate de intensiteit toeneemt is men meer afhankelijk van voeraankopen, dit kan mogelijk het teeltdoel veranderen. Om meer inzicht te krijgen in de effecten van bedrijfskenmerken in combinatie met verschillende oogstsystemen is de volgende onderzoeksvraag op gesteld: “Welke oogstmoment uitgedrukt in groeidagen van grasland zorgt bij verschillende intensiteiten voor een optimale voerwinst?” Een optimale voerwinst is maximale voerwinst met inachtneming van een streven naar 65 % eiwit van eigen land.

Bij de grasteelt kan men sturen met opbrengst op het ruweiwitgehalte. De energiewaarde van gras, uitgedrukt in VEM, wordt vooral beïnvloed door de weersomstandigheden en het maaitijdstip. Het ruw eiwitgehalte (g/kg DS) geeft weer hoeveel eiwit er direct beschikbaar is voor de koe. Er is daarom gekozen voor een modelmatige aanpak op basis van groeidagen, waarin verschillende invloed factoren op de grasgroei zijn verwerkt. Hierdoor wordt het effect van wisselende weersomstandigheden en oogstmomenten zichtbaar.

Deze aanpak heeft geresulteerd opbrengsten van drogestof, VEM en ruweiwit op basis van 28, 35 en 42 groeidagen. Het effect van verschillende oogstmomenten was goed zichtbaar in de hoeveel VEM per kilogram drogestof. Deze neemt af naarmate het aantal groeidagen toeneemt. De verschillen in kg drogestof waren klein. De hoogste ds opbrengst wordt behaald bij 35 groeidagen. De hergroei speelt een belangrijke rol in de ds opbrengst. Door het minimale verschil wordt er ook weinig verschil gerealiseerd in ruweiwit gehalte per kg drogestof.

Naarmate de intensiteit toeneemt wordt behoefte van VEM hoger in vergelijking met ruw eiwit. Het aandeel mais heeft invloed op de behoefte vanuit gras. Naarmate het aandeel mais toeneemt wordt de behoefte van eiwit hoger en van VEM lager. Mais bevat veel VEM en relatief weinig eiwit. Uiteindelijk wordt geconcludeerd dat een oogststelsel van 42 groeidagen bij alle intensiteitscategorieën zorgt voor de laagste totale kosten. De bijkomende loonwerkkosten voor het extra oogstmoment zorgen er voor een forse toename van de kosten bij 28 en 35 groeidagen. Dit betekent dat het extra oogstmoment bij 35 groeidagen zwaarder mee telt in de kosten dan de verminderde opbrengst van 42 groeidagen tegenover die van 35 groeidagen.

Met een oogststelsel op basis van 42 groeidagen kan het beste de voerwinst geoptimaliseerd worden. Een aanbeveling vanuit dit onderzoek voor bedrijven die hun voerwinst willen optimaliseren is om de VEM-productie te maximaliseren en goed zicht te houden op de drogestof groeien in combinatie met de bemesten hoeveelheid stikstof.

Summery

The ration for dairy cows must consist of the correct composition of energy and protein. With the right composition, grass is the most complete roughage. Moreover, grass cultivation is influential, the influences of dairy farmers have a direct effect on the composition of energy and protein. The share of grass in the ration determines the cultivation goal. The cultivation goal determines the optimum applicability of the grass within the ration. The applicability is determined by the quality and composition of the nutritional value. The share of grass in the ration also depends on company characteristics such as intensity. As the intensity increases, people are more dependent on feed purchases, which may change the cultivation goal. In order to gain more insight into the effects of farm characteristics in combination with different harvesting systems, the following research question has been formulated: "Which harvesting moment, expressed in growing days of grassland, ensures optimal feed profit at different intensities?" Optimal feed profit is maximum feed profit, taking into account a target for 65% protein from our own land.

In grass cultivation, one can control the yield on the crude protein content. The energy value of grass, expressed in VEM, is mainly influenced by the weather conditions and the time of mowing. The crude protein content (g / kg DM) indicates how much protein is immediately available to the cow. A model-based approach has therefore been chosen based on growing days, in which various influencing factors on grass growth have been incorporated. This makes the effect of changing weather conditions and harvesting moments visible.

This approach has resulted in yields of dry matter, VEM and crude protein based on 28, 35 and 42 growth days. The effect of different harvest times was clearly visible in the amount of VEM per kilogram of dry matter. This decreases as the number of growth days' increases. The differences in kg dry matter were small. The highest yield is achieved with 35 growth days. The regrowth plays an important role in the DS yield. Due to the minimal difference, little difference is realized in crude protein content per kg dry matter.

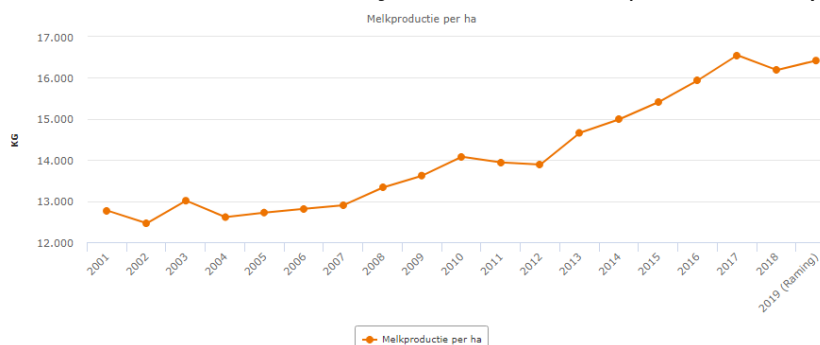
As the intensity increases, the requirement for VEM becomes higher compared to crude protein. The maize share influences the demand from grass. As the maize share increases, the protein requirement becomes higher and VEM lower. Corn produces a lot of VEM and relatively little protein. Ultimately, it is concluded that a harvesting system of 42 growth days for all intensity categories ensures the lowest total costs. This means that this is the best way to optimize feed profit. The differences in yield from the other two harvesting systems are not sufficient to offset the additional contract work costs. A recommendation from this research for companies that want to optimize their feed profit is to maximize VEM production and to keep a good view of the dry matter growing in combination with the fertilized amount of nitrogen.

Inleiding

De inleiding van dit vooronderzoek omschrijft de relevantie van de volgende probleemstelling; Welke drogestof en ruw eiwit opbrengst per hectare grasland zorgt bij verschillende intensiteiten voor een optimale voerwinst? De optimale voerwinst bestaat uit een zo hoog mogelijke voerwinst met inachtneming van een minimaal streven naar 65 procent voereiwit productie van eigen land. Hierover is een literatuurstudie uitgevoerd. Nederland is een echt zuiveland. De combinatie van voldoende neerslag, geschikte grond en zachte winters is optimaal voor de teelt van gras. Door het zeeklimaat heeft Nederland koele zomers, wat gunstig is voor melkkoeien. Koeien produceren bovendien uit voor mensen niet consumeerbare grondstoffen (gras en restproducten) hoogwaardig dierlijk eiwit in de vorm van zuivelproducten. Het gebruik van rest- en bijproducten uit de Nederlandse voedingsmiddelenindustrie voor veevoeding is gemeen goed binnen de melkveehouderij.

Ontwikkelingen

De melkproductie per koe maar ook per hectare is de laatste jaren gestegen. Dit is het resultaat van steeds betere dierverzorging en huisvesting, moderne fokkerij, uitgebalanceerd veevoer, kunstmest en verbetering van de graskwaliteit. In figuur 1 is de ontwikkeling van de melkproductie per hectare weergegeven. Zo nam de melkproductie per hectare tussen 2010 en 2016 ongeveer 2.000 kg toe, van respectievelijke 14.000 kg tot 16.000 kg melk. De melkveehouderij wordt steeds intensiever en hierdoor steeds afhankelijker van voeraankoop van derden. (Agrimatie , 2020)



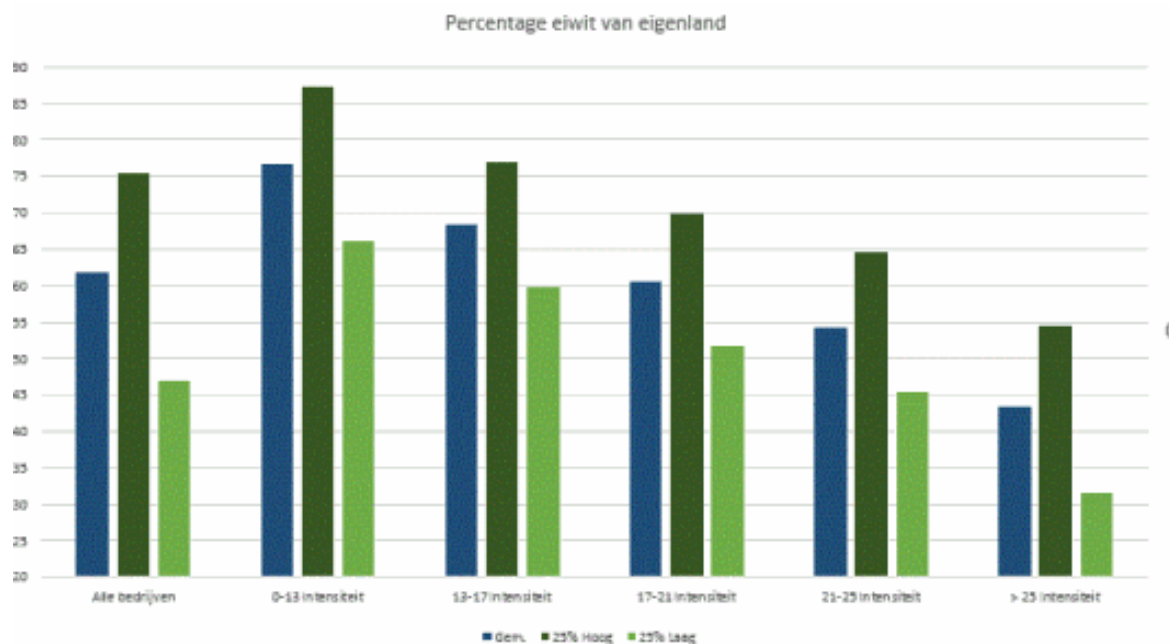
Figuur 1 Melkproductie per hectare (Agrimatie , 2020)

In 2015 en 2016 overschreed de Nederlandse veehouderij het EU-fosfaatplafond en in 2017 het EU-stikstofplafond. Dit kwam door de hogere fosfaat- en stikstofproducties in de melkveehouderij. Om te voorkomen dat het nationale fosfaatproductieplafond wordt overschreden is in begin 2018 het fosfaatrechtenstelsel ingetreden. Het fosfaatrechten stelsel stopt de toename van de totale veestapel. Het overschrijden van het sectorplafond voor stikstof van de melkveehouderij werd, net als bij de fosfaatproductie, veroorzaakt door een combinatie van meer dieren, hogere gehalten in het ruwvoer en grotere voederbehoefte door een hogere melkproductie per dier per jaar. De totale stikstofexcretie is opgebouwd uit de excretie van melkvee en van overige dieren. Naast een totaal excretieplafond is er ook een excretieplafond voor melkvee vastgesteld. (Agrimatie , 2020)

Sinds 2006 is via de Europese mestwetgeving een norm gezet op de stikstofgift uit dierlijke mest per hectare om het bodem overschot te reguleren. Door een derogatie vergunning kan men afwijken van de norm van 170 kg stikstof uit dierlijke mest. Een belangrijke voorwaarde voor deze

vergunning is dat in elk geval 80 procent van de landbouwgrond als grasland gebruikt. (Nederlandse Voedsel- en warenautoriteit, 2015) De Commissie Grondgebondenheid kwam in april 2018 met een voorstel waarin staat dat iedere veehouder in 2025 moet voldoen aan een aantal regels. Een van de regels is dat 65 procent van het eiwit in het totale rantsoen van eigen land moet komen of zijn ingekocht binnen een straal van 20 kilometer via buurtcontracten. Hiermee wordt het aandeel gras in het rantsoen gestimuleerd.

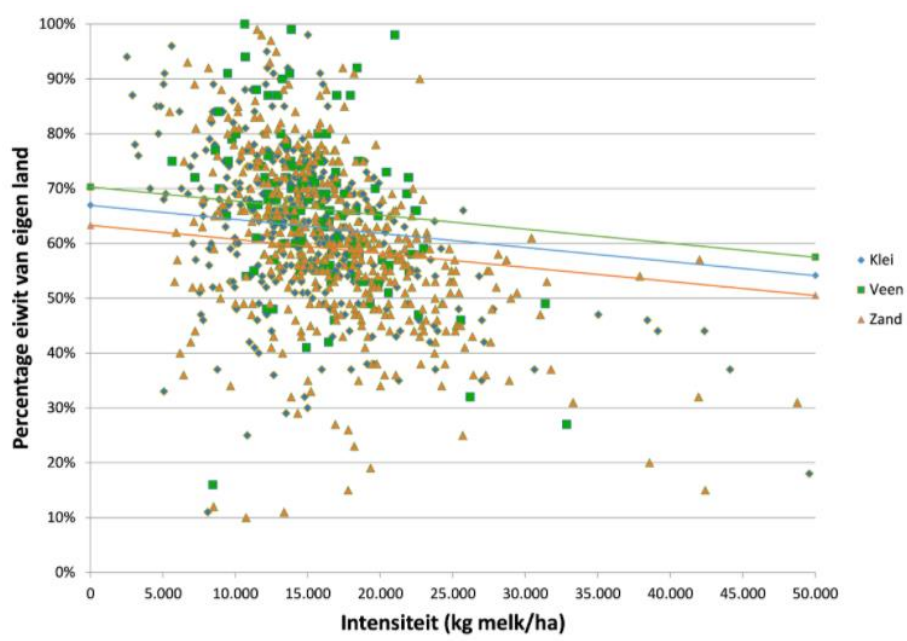
De intensiteit (melkproductie per hectare) speelt een belangrijke rol in het aandeel eiwit dat van eigen land geoogst wordt. Hoe extensiever een bedrijf, hoe meer het in staat is om in zijn eigen eiwitbehoefte te voorzien. In figuur 2 is het percentage eiwit van eigen land per intensiteitsgroep weergegeven. Uit dit figuur blijkt dat de 25 procent laagste uit intensiteitsgroep tot 13.000 kilogram melk per hectare de 65 procent eiwit van eigen land maar net halen terwijl dit voor deze intensiteitsgroep makkelijk zou moeten kunnen. Wat ook opvalt is dat de 25 procent beste binnen de intensiteitsgroep van 21.000 tot 25.000 kilogram melk per hectare de 65 procent eigen eiwit ook haalt. Dit terwijl de 25 laagste bij de twee extensievere groepen daarvoor de 65 procent eigen eiwit niet halen. Hoewel het voor deze bedrijven door hun extensiteit gemakkelijker moet zijn om de 65 procent te behalen. Hieruit kan te concluderen dat er op managementniveau voldoende ruimte is om te sturen. (Bassa, 2018)



Figuur 2 Percentage eiwit van eigen land per intensiteitsgroep. (Bassa, 2018)

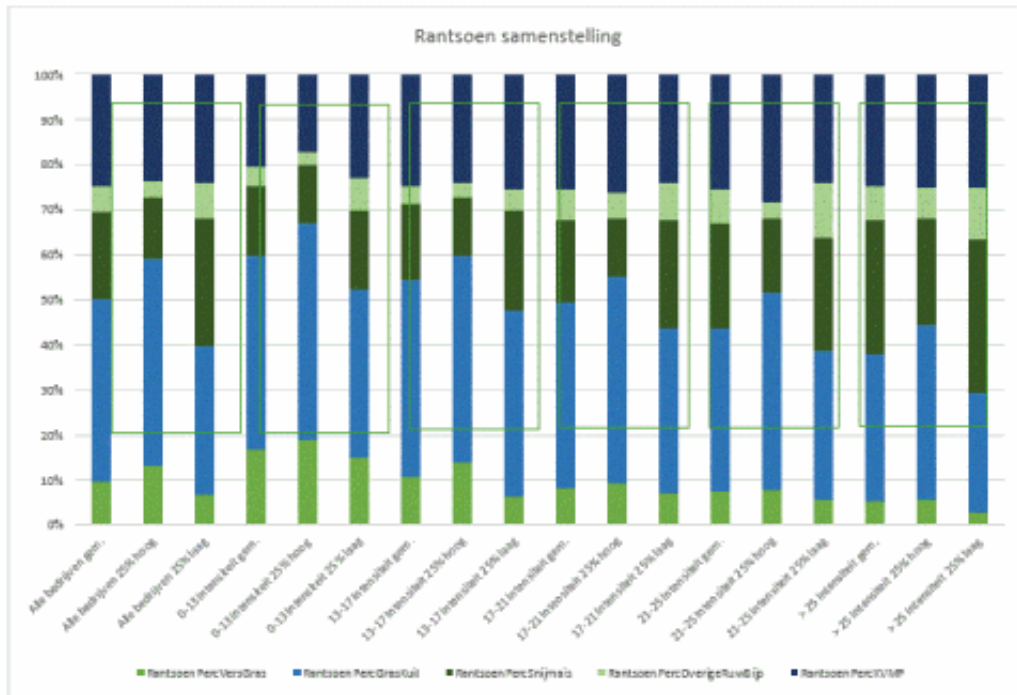
Daarnaast heeft de grondsoort op het bedrijf invloed op productie van eigen eiwit. Zo halen bedrijven op veengrond het hoogste percentage eiwit van eigen land. Bedrijven op kleigrond halen vervolgens gemiddeld meer eiwit van eigen land dan bedrijven op zandgrond. Dit komt hoofdzakelijk door verschillen in stikstof leverend vermogen (NLV) en de vochtvoorziening die op klei en veengrond hoger liggen dan op zandgrond. (Noord, 2017) Het stikstof leverend vermogen geeft aan hoeveel kilogram stikstof het gras op zou nemen als dit niet bemest zou worden. Deze stikstof komt vrij door mineralisatie van organische stof in de bodem. Het stikstof leverend vermogen is dus

afhankelijke van de hoeveelheid organische stof die beschikbaar is voor mineralisatie. In figuur 3 is het percentage eiwit van eigen land per bedrijf per grondsoort weergegeven. (Noord, 2017)



Figuur 3 Percentage eiwit van eigen land per bedrijf per grondsoort (Noord, 2017)

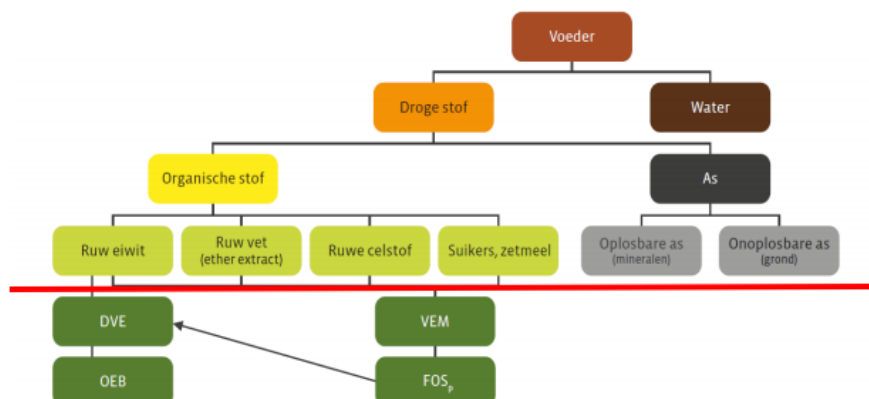
De spreiding in bovenstaande figuur tussen de bedrijven is duidelijk zichtbaar. Ook hier zijn bedrijven met dezelfde grondsoort en intensiteit die grote verschillen weergeven in het aandeel eiwit van eigen land. Dat betekent dat er naast intensiteit en grondsoort nog vele andere mogelijkheden zijn om te sturen op aandeel eiwit van eigen land. De verschillen tussen de 25 procent hoogste en 25 procent laagste komen vooral voort uit verschillen in rantsoen samenstellingen. Hierbij valt op dat de 25 hoogste vooral meer gras in het rantsoen hebben dan de andere bedrijven. Er is in deze rantsoenen minder ruimte voor mais en bijproducten, waardoor er meer gras ingepast wordt. Het is belangrijk om goed en voldoende eiwit van eigen land te winnen en dit daadwerkelijk ook te voeren aan de koeien. In onderstaande figuur is de rantsoen samenstelling weer gegeven van de verschillende intensiteitsgroepen. (Bassa, 2018)



Figuur 4 Rantsoensamenstelling (Bassa, 2018)

Rantsoensamenstelling

Voor het samenstellen van een melkveerantsoen worden een aantal chemische kengetallen gebruikt. Figuur 5 is een schematische weergegeven van de samenstelling van een voederdermiddel. Een voederdermiddel bestaat in de basis uit organische stof, anorganische stof en water. In het organische deel van het rantsoen bevindt zich de energie, eiwit en structuur die een melkkoe kan verteren en nodig heeft voor haar melkproductie, groei en lichaamsonderhoud. Aan de hand van de NIRS-methode wordt de harde kengetallen ruw eiwit, ruw vet, koolhydraten (suikers, zetmeel, pectine, hemi cellulose, cellulose en lignine) gemeten. Aan de hand van deze gemeten kengetallen kunnen voederderwaardes berekend worden, zoals VEM, DVE, OEB, VOS en FOS. De anorganische stof bevat mineralen en grond (vervuiling). (Spek & van Wesemael, 2012)



Figuur 5 opbouw chemische samenstelling voederdermiddel (Spek & van Wesemael, 2012)

Een melkveerantsoen wordt samengesteld op basis van een optimaal eiwit en energie verhouding, op zowel pensniveau als darmniveau. Op pensniveau wordt een gedeelte van het eiwit, onbestendig eiwit (OEB), door fermentatie afgebroken tot ammoniak. De pensmicroben zetten afbraakproducten van het onbestendige eiwit om in microbieel eiwit, een nieuw soort eiwit wat voor de productie van melk een ideale samenstelling heeft. Voor een goede vorming van dit microbiële eiwit hebben de pensmicroben ook energie nodig in een juiste verhouding die tijdens het proces gelijktijdig vrijkomen. Uit fermenteerbare organische stof (FOS) komt pensenergie beschikbaar voor de pensmicroben. Pensbacteriën zetten FOS, wat vooral bestaat uit koolhydraten, in het voer om in vluchtige vetzuren, die dienen als pensenergie. De FOS is de hoeveelheid organische stof die in de pens beschikbaar komt. FOS komt vooral uit onbestendig zetmeel, suikers en de afbraak van celwanden. Bij een graskuil is de hoeveelheid FOS ongeveer 80 procent van de hoeveelheid verteerbare organische stof (VOS). (Verhoeven & Smale, 2014)

Niet al het eiwit en energie wordt even snel afgebroken in de pens. Bij gras en graskuil zit het eiwit voornamelijk in het blad. Uit een jonge, bladrijke goed verteerbare graskuil komt eiwit snel op pensniveau beschikbaar. Voor energie geldt hetzelfde. Bij een goed verteerbare graskuil met weinig ruwe celstof komt er meer energie en komt deze sneller vrij, dan uit een graskuil met veel ruwe celstof. Het droge stofgehalte heeft ook invloed. Zo komt eiwit uit een droge graskuil veel langzamer vrij dan uit een natte graskuil. Uit een droge graskuil komt de energie ook trager vrij dan uit een wat vochtigere graskuil. Bij een hele natte kuil is veel suiker gebruikt voor het inkuilproces en hierdoor is er minder energie beschikbaar op pensniveau. (Speerstra Feed ingredients bv, 2020) Uiteindelijk draait het allemaal om voldoende eiwit aanbod op darmniveau. Darm verteerbaar eiwit (DVE) geeft de hoeveelheid eiwit die tot verteerbaar is in de dunne darm. Dit eiwit kan de koe daadwerkelijk gebruiken voor melkproductie en lichaamsonderhoud. De DVE-behoefte is voornamelijk afhankelijk van melkproductie. DVE is afkomstig van bestendig eiwit, eiwit wat niet in de pens wordt afgebroken, van microbieel eiwit en van endogeen eiwit. Endogeen eiwit zijn lichaamseiwitten welke afkomstig zijn van afstervende cellen en slijmvlies. (Booij, 2019)

Een koe moet zoveel mogelijk melk geven uit energie en niet uit eiwit. Als zit dit wel doet dan stijgt het melkureum. Melkureum ontstaan bij een overmaat aan pens eiwit en/of een tekort aan pensenergie. Het ureum gehalte van tankmelk is een indicator voor de gemiddelde stikstofbenutting van de veestapel. (van Vuuren & Tamminga, 2001). Er is een duidelijk verband tussen de dekking van het DVE en de OEB in het rantsoen met het ureumgehalte in de melk. (Booij, 2019) Dit betekent dat bedrijven eiwit nog efficiënter kunnen benutten voor middel van een optimale rantsoen samenstelling. De melkveesector heeft zich binnen het Programma Aanpak Stikstof (PAS) tot doel gesteld de ammoniakuitstoot in 2021 te verminderen met 3 kiloton door aanpassingen in voer en voermanagement. En inmiddels komt er nog een uitdaging bij: de stikstofuitscheiding verminderen. (Booij, 2019)

Er moet voldoende energie beschikbaar zijn om het aanwezige eiwit te benutten, als dat niet zo is gaat de lever (microbieel) eiwit omzetten in energie. Dit is ongewenst want hierdoor daalt de eiwit efficiëntie. Bij eiwit efficiëntie is vaak energie de beperkende factor. (Beek, 2020) Voeder Eenheid Melk (VEM) geeft de netto energie-inhoud van een gras weer. De VEM wordt berekend aan de hand van het niveau aan ruw eiwit, ruw vet en koolhydraten (suikers, zetmeel, overige koolhydraten). Als de aanmaak van vetzuren in de pens groter is dan de opname, daalt de pH. Dit wordt gecompenseerd door bicarbonaat, dat van nature voorkomt in speeksel. Speeksel heeft hierdoor een bufferende werking en neutraliseert daardoor zuren. Voldoende structuurwaarde in het rantsoen stimuleren de herkauwactiviteit en de speekselproductie. De structuurwaarde wordt bepaald op basis van de verteerbaarheid van ruwe celstof en geeft een maatstaf aan de bijdrage van het voer aan de stabiliteit in de pens. Voldoende buffercapaciteit is van belang om grote hoeveelheid FOS optimaal om te zetten in vluchtige vetzuren. (Beek, 2020)

De basis van het samenstellen van een melkveerantsoen is het aanwezige ruwvoer. Gras is het meest complete voeder dat voorziet in de behoefte van een koe. Gras zorgt met zijn structuur voor een gezonde penswerking, en bevat bovendien een juiste verhouding energie en eiwit. Snijmais, tarwe en voederbieten zijn vooral energiebronnen en zijn hiermee het duurste per kilo eiwit. De hoge opbrengsten en bijbehorende energiewaarde maakt deze voeders interessant om de balans in een rantsoen te maken. Het is afhankelijk van bouwplan en grondsoort of snijmais en voederbieten geteeld kunnen worden voor eigen ruwvoerproductie.

Grasteelt

Bij de grasteelt kan men sturen met bemesting en opbrengst op ruweiwitgehalte en eiwitkwaliteit. De energiewaarde van gras wordt vooral beïnvloed door de weersomstandigheden en het maaitijdstip. Het ruw eiwitgehalte (g/kg DS) geeft weer hoeveel eiwit er direct beschikbaar is voor de koe. Bij de bepaling van het ruw eiwit (RE) wordt eerst de hoeveelheid stikstof (N) van het voedermiddel bepaald. De hoeveelheid stikstof wordt teruggerekend naar de hoeveelheid eiwit ($RE = 6,25 \times N$). De totale ruw eiwit wordt gecorrigeerd met het ammoniakgehalte dat ontstaat tijdens het conserveringsproces, wat resteert is het ruw eiwitgehalte. Dit heeft een directe relatie met de melkproductie, maar ook met ureum en eiwitgehalte in de melk. De eiwitkwaliteit wordt medebepaald door de verhouding DVE/OEB, deze geeft aan in welke vorm de eiwitten voorkomen in het gras.

Een grasplant gebruikt stikstof als bouwsteen voor eiwitten. Eiwitten zijn opgebouwd uit aminozuren. Zonder stikstof worden er geen aminozuren aangemaakt en zonder aminozuren kan er geen eiwit gevormd worden. De stikstofbemesting is opgebouwd uit een stikstofgift en het stikstof leverend vermogen vanuit de grond. De stikstofgift bestaat uit de hoeveelheid stikstof uit kunstmest en de werkzame stikstof uit dierlijke mest en is gelimiteerd door de mestwetgeving. Een juiste verhouding zwavel bij de stikstof bemesting is van belang voor vorming van enkele eerst-limiterende en essentiële aminozuren. Een grasplant neemt stikstof op in de vorm van nitraat (NO_3^-) en ammonium (NH_4^+). De overige stikstof vorm; ureumstikstof (NH_2) wordt doormiddel van enzymreactie urease omgezet naar ammonium. Dit proces heeft echter tijd nodig wat betekent dat er eerst een hoog aandeel nitraatstikstof opgenomen wordt door de plant. Vervolgens neemt het aandeel ammoniumstikstof verder toe. De opnamen van verschillende vormen van stikstof is zeer afhankelijk van weersomstandigheden, bodemtemperatuur en bodemgezondheid. Naarmate de groei vordert verandert dus de samenstelling van aanwezige vormen van stikstof. Als er te veel nitraatstikstof in het gras zit, levert dat een te hoog gehalte aan OEB op in graskuil. Een hoog aandeel ammonium, vaak in een wat ouder gewas, zorgt voor meer DVE in het gras. (Den Boer & Bakker, 2005)

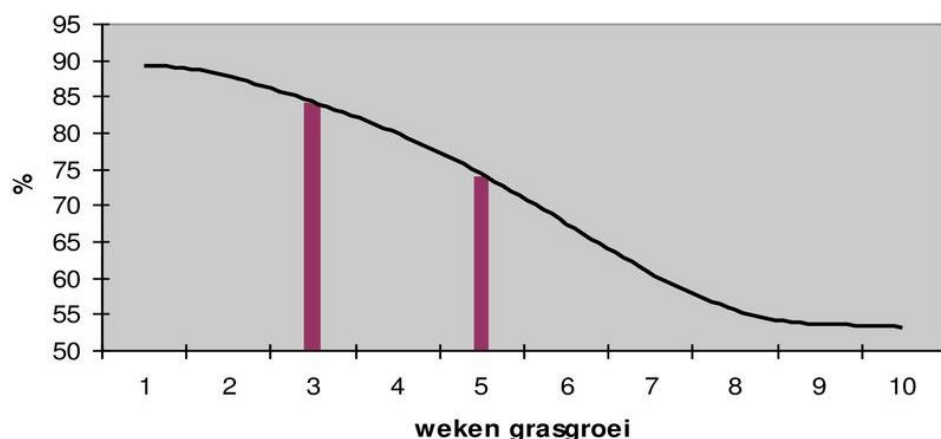
Gras groeit naast stikstof ook van zonlicht doormiddel van fotosynthese. Naarmate de bladoppervlakte van gras toeneemt, legt de grasplant steeds meer energie uit zonlicht vast. De groeisnelheid neemt toe en bereikt een maximum zodra het gehele grondoppervlakte met grasblad is bedekt. De maximale grasgroei wordt bereikt als er zo'n 1200 kilo droge stof aan gras op een hectare staat. Gras heeft zijn groeipunt bij de grond, hierdoor kan deze niet afgemaaid of verdwijnen tijdens het grazen. Na het beweiden of maaien loopt gras na enkele dagen weer uit. De energie daarvoor haalt de grasplant uit de wortels. Door de lage bladoppervlakte loopt de energie opname en groei traag. De bladoppervlakte is bepalend voor de opnamecapaciteit van de beschikbare energie. De opnamecapaciteit bepaald de maximaal haalbare drogestofproductie. Gras wordt echter periodiek geoogst. Hierdoor ontstaat er na de oogst een periode waarin het bladoppervlakte laag is. De stoppellingte heeft invloed op de groei van de bladoppervlakte na de oogst. Iedere extra centimeter bovenop een stoppellingte van 5 centimeter levert een half tot vier procent extra groei. De zogenoemde hergroei vertraging is ook afhankelijk van de zwaarte van de vorige geoogste snede.

Gras groeit vanuit 3 á 4 levende bladeren. Als er een grote snede wordt gemaaid moet het groeipunt weer beginnen van uit de onderste dode bladeren. (hoving, 2019).

Een plantencel bestaat uit celinhoud en celwand. De celinhoud bevat stoffen zoals zetmeel, suikers en eiwitten. De celwand bestaat uit structurele koolhydraten; cellulose, hemicellulose en lignine. Om de volledige celinhoud te kunnen benutten, moet de celwand eerst afgebroken worden door pensmicroben. Bij deze afbraak worden vluchtige vetzuren gevormd, deze leveren 65 procent van de energie. Naast energie dragen de structurele koolhydraten ook bij aan een goede penswerking vanwege de structuurwaarde. De fermenteerbaarheid en afbraaksnelheid van de celwandbestanddelen is die een parameter voor de voedingswaarde. De samenstelling van de celinhoud van gras verandert naarmate het ouder wordt en dichter bij de doorschietdatum komt. Een jonge grasplant bestaat voor ongeveer een derde uit celwand, een oudere grasplant bevat 60 procent celwand, door de celwanddelingen. De celinhoud van oudere planten bevat meer suikers maar minder eiwit. Suiker vormt een energiebron. Het doorschieten van gras is op het moment dat de top van de aar zichtbaar wordt. Dan gaat het grasplantje over van vegetatieve groei naar generatieve groei. Hierdoor gaat de grasplant meer lignine vormen wat door een koe niet verteerd kan worden. De VEM-waarde van een product wordt in belangrijke mate door de verteringscoëfficiënt van de organische stof (VCOS) beïnvloed. (Eurofins Agro , 2020)

Niet alle organische stof is verteerbaar voor koe, het verteerbare deel wordt weergegeven in de VCOS. De VCOS is sterk afhankelijk van het gehalte ruwe celstof. De ruwe celstof geeft een indicatie van de hoeveelheid celwanden. Als het ruwe celstof gehalte hoog is, is de vertering coëfficiënt over het algemeen lager. Door het optimaliseren van de celwanden komt er meer energie beschikbaar uit de plant. Het grasstadium tijdens het maaimoment heeft invloed op de voederwaarde. Door vroeg in de groeicurve te maaien bevat het gras minder celwanden en dit resulteert in een hoge VCOS met bijbehorende VEM-waarde. Ook leidt een hoge VCOS tot een lage suiker en structuurwaarde. Gras wat later in de groeicurve wordt gemaaid heeft meer NDF en dit resulteert in een lagere VCOS-waarde en een hogere structuurwaarde. In onderstaande figuur 8 is de ontwikkeling van de VCOS weergegeven bij een langere grasgroeiperiode. Een optimale verteerbaarheid van gras is altijd in relatie tot de totale rantsoensamenstelling. De structuur waarde staat ook in verhouding tot de verzadigingswaarde. De verzadigingswaarde geeft de verzadiging van het voedermiddel weer en staat in relatie tot een berekende voeropnamecapaciteit van een koe. Een goed verteerbare kuil heeft vaak een lage verzadigingswaarde, waardoor de koeien meer kunnen opnemen. Krachtvoer heeft een lage verzadigingswaarde. Graskuilen met een hoge structuurwaarde kennen een hoge verzadiging. (Eurofins Agro , 2020)

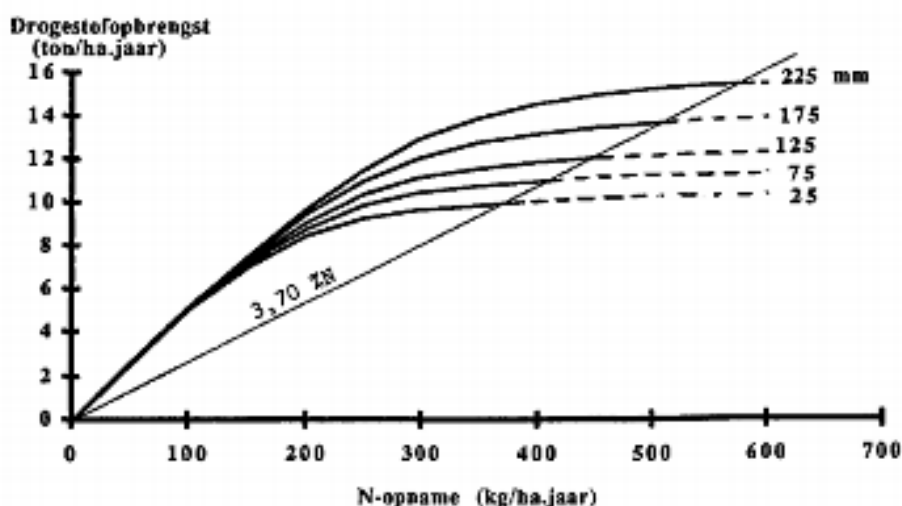
VC-os verloop bij langere groeiperiode



Figuur 6 VCOS bij langere groeiperiode (Den Boer & Bakker, 2005)

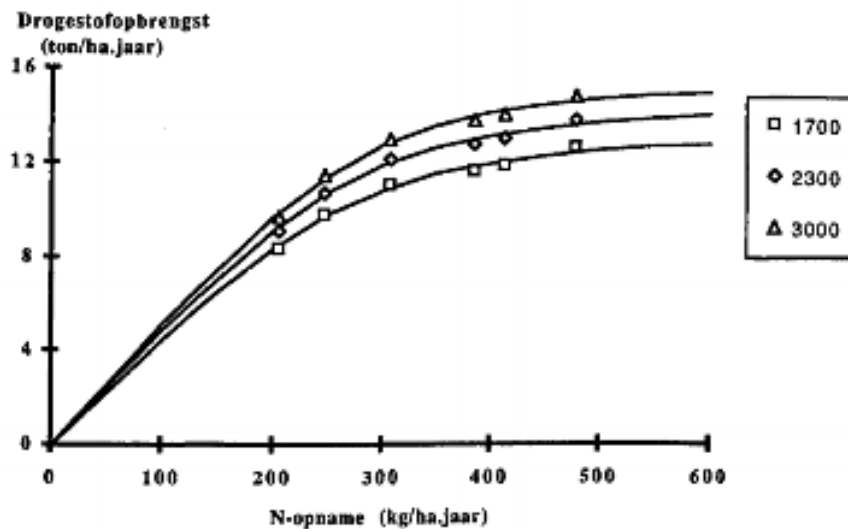
De hoeveelheid opgenomen stikstof bepaalt het totale hoeveelheid beschikbare ruw eiwit in het gras. Het moment van maaien bepaald de concentratie van het eiwit in het gras. Bij een bemestingsniveau van 100 kilo zuivere stikstof kan gras 625 kilo ruw eiwit produceren. Het maaien bij een drogestof opbrengst van 3.000 kg levert een ruw eiwit percentage op van 20,8 procent. Bij 4.000 kg drogestof wordt dat percentage verdund tot 15,6 procent. Naarmate de drogestof opbrengst toeneemt, neemt de concentratie eiwit per kilogram droge stof af. (Wolters, April 2018)

Deze ontwikkeling heeft gevolgen voor de toepasbaarheid en het effect van het product door de wisselende samenstelling. De drogestof opbrengst van gras wordt vooral bepaald door de beschikbare hoeveelheid water en nutriënten en door de gebruikswijze van het grasland; beweiden of maaien. Er bestaat een rechtlijnig verband tussen het vochtverbruik en de drogestofopbrengst van grasland. De neerslag en het vochtleverend vermogen van de bodem bepalen voor groot deel de opbrengst potentie van het gewas. Het vochtleverend vermogen is de hoeveelheid vocht die een gewas gedurende het groeiseizoen uit de bodem kan opnemen als de vochtvoorraad niet door neerslag zou worden aangevuld. Dit is per grondsoort verschillende en afhankelijk van een aantal factoren. In onderstaande figuur is de relatie weergegeven tussen de hoeveelheid stikstof in de oogstbare delen en de drogestofopbrengst op gronden met verschillende vochtleverende vermogens, als gemaaid wordt bij een drogestofopbrengst van 3.000 kg/ha. (Sibma, 1980)



Figuur 7 relatie tussen stikstof en oogstbare delen (Sibma, 1980)

In figuur 8 is voor verschillende snede-opbrengsten de jaar productie uitgezet tegen de N-opname. De jaarlijkse N-opname wordt vooral beïnvloed door de N-bemesting en niet zo zeer door de oogstfrequentie (Sibma, 1980).



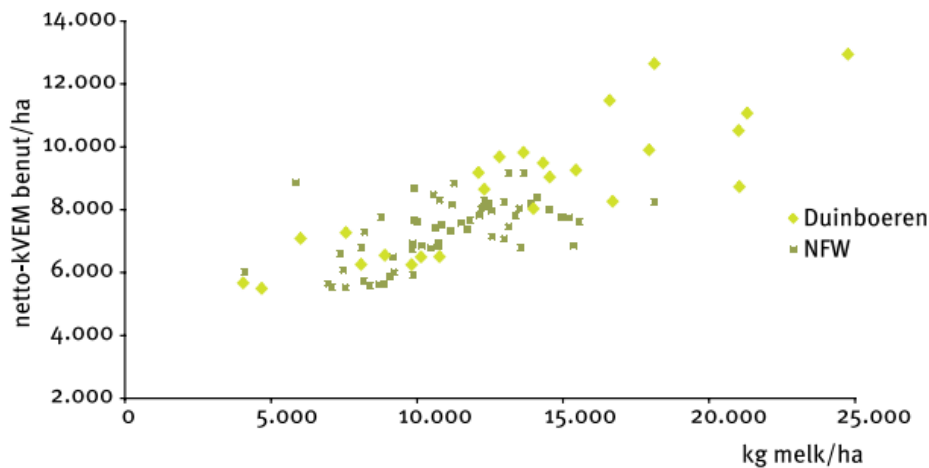
Figuur 8 zwaarte oogstsneede in relatie tot jaarproductie (Sibma, 1980)

De drogestofproductie wordt wel beïnvloed door de oogstfrequentie. Na de oogst van gras treedt steeds een periode van verminderde groei op. De oogstfrequentie bepaalt het aantal hergroei periodes en daarmee de totale lengte van de periode met verminder groei en de jaarproductie. In tabel 1 is de drogestof opbrengst per snede weergegeven, evenals totale jaar opbrengst.

Tabel 1 Jaarlijkse drogestof opbrengst bij 3 vaste oogstmomenten

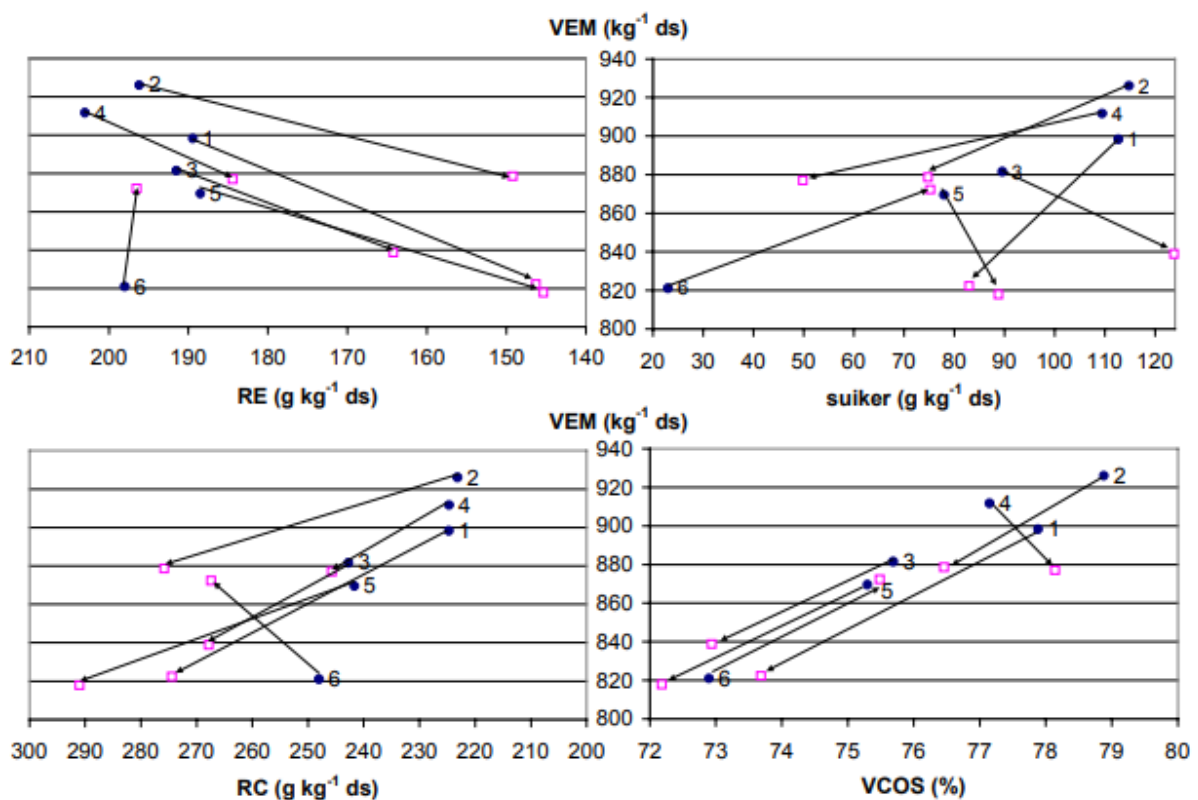
Oogstmoment (kg ds)	Totale jaarproductie (kg ds)
3.000	14.86
2.300	13.88
1.700	12.62

Binnen een bedrijf is de samenhang tussen bodem, gewassen en dieren belangrijk. Doormiddel van de kringloopwijzer weet men de aanvoer van kunstmest en voer en de afvoer van melk en vlees. Op basis van de VEM-behoefte van het vee is de netto voerbenutting van eigen land te berekenen. Figuur 10 laat zien dat bij een stijgende intensiteit van het bedrijf ook de netto opgenomen hoeveelheid van het grasland stijgt. Hieruit kan gesteld worden dat intensieve bedrijven hun grasland beter benutten. Dit komt logischerwijs doordat deze bedrijven meer mogelijkheden hebben om bijpassend voer aan te kopen. Extensieve bedrijven hebben meer moeite om hun grasland optimaal te benutten. Tegelijkertijd zijn er grote verschillen tussen bedrijven. Bij een intensiteit van 10.000 kg melk/ha benut het ene bedrijf amper 6.000 kVEM van een hectare, terwijl een ander bedrijf meer dan 9.000 kVEM benut. Uit eerdere studies blijkt dat er geen relatie is tussen de totale stikstofbemesting en de netto kVEM-opname van het eigen land. Waar men verwacht een sterke relatie te vinden tussen bemesting en opbrengst is dit in de praktijk niet terug te vinden. Ook grondsoort wordt hierbij uitgesloten omdat de onderzochte bedrijven dicht bij elkaar lagen. De resultaten van dit onderzoek geven aan dat de verklaring logischerwijs ter herleiden valt in gewasmanagement. Een grasmanagement op basis van intensiteit verhoogt de grasbenutting en hiermee de stikstof efficiëntie. (Dirksen , Verhoeven , & Wagenaar, 2008)



Figuur 9 Netto-Kvem opbrengst per intensiteitsgroep (Dirksen , Verhoeven , & Wagenaar, 2008)

Resultaten uit een praktijkonderzoek tonen aan dat een verlaging van de stikstofbemesting bij een gelijkblijvend oogstmoment leidt tot een verlaging van VEM. In figuur 10 staan voor een aantal bedrijven de verschillen in VEM en een VEM-component weergegeven.



Figuur 10 Verandering van voederwaarde bij lagere stikstof bemesting en gelijkblijvend oogstmoment (Den Boer & Bakker, 2005)

Met pijltjes is per bedrijf bij elke component de verandering in VEM aangegeven. De blauwe bolletjes geven de startwaarde weer. In de figuur is goed te zien dat een daling van het ruweiwitgehalte en een stijging van het ruwecelstofgehalte in het algemeen leidt tot een daling van de VCOS en tot een lagere VEM. Het bovenstaande maakt duidelijk dat er voldoende aandacht moet zijn voor het maaimoment. Dit heeft direct invloed op VCOS. Ook het suikergehalte speelt een bepalende rol. Het suikergehalte is echter afhankelijk van het seizoen en de weersomstandigheden

tijdens de groeiperiode. Het verlagen van de stikstofbemesting leidt niet tot een lager gehalte DVE. De daling vond plaats bij het OEB-gehalte. (Den Boer & Bakker, 2005)

Voerwinst

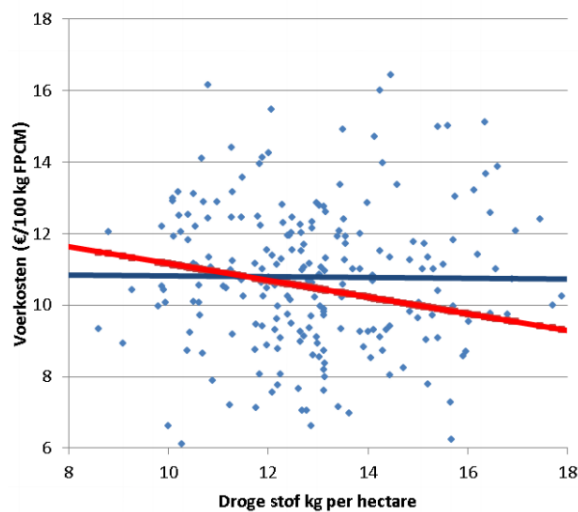
De kosten voor aankoop van ruw- krachtvoerders vormen samen met de kosten van de ruwvoerteelt de totale voerkosten op een bedrijf. Het zelf geteeld ruwvoer is een belangrijke kostenpost omdat hier invloed op uitgeoefend kan worden door middel van optimale bemesting in relatie tot de kwaliteit van bodem en graslandmanagement. De voerwinst ontstaat door de melkopbrengst te verminderen met de voerkosten, waarbij het eigen ruwvoer op waarde is gezet. De krachtvoerderskosten zijn met ongeveer 50 procent de grootste kostenpost binnen de totale voerkosten. Er is een grote variatie tussen bedrijven als gevolg van een andere rantsoensamenstelling en de gekozen bedrijfsvoering. De gemiddelde voerkosten bedragen 16 euro per 100 kg melk, waarbij 10 euro per 100 kg melk wordt besteed aan de aankoop van krachtvoer. De 25 procent beste bedrijven met het hoogste voersaldo besteedden 9,09 per 100 kg melk aan aankoop van krachtvoer. De 25 procent laagste bedrijven besteedden 10,72 euro per 100 kg melk aan aankoop van krachtvoer. De 25 procent beste bedrijven op basis van voerwinst hebben ook een lagere totale voerkosten van 14,13 euro per 100 kg melk in vergelijking met de 25 procent laagste. Deze laatste groep realiseert een totale voerkosten van 17,36 per 100 kg melk. Een optimale benutting van eigen ruwvoer kan doormiddel van verminderde aankoop en lagere aankoopkosten zorgen voor een daling van de voerkosten. Lage voerkosten zijn de basis voor een hoog voerwinst. (Alfa Accountants en adviseurs, 2019) In Nederland is gras de grootste bron van eiwit uit ruwvoer en tevens ook een van de goedkoopste eiwitbronnen in een melkveerantsoen. Uit onderzoek blijkt dat de opbrengsten aan drogestof gras toenemen naarmate de bedrijven intensiever worden. Echter, ook de kosten nemen toe bij meer melk per hectare. Bewerkingskosten bestaat o.a. uit kosten en uitgave voor machines, betaalde arbeid en loonwerk. De gemiddelde kosten voor teelt en bewerking van gras zijn € 11,4 per kilo droge stof. Op bedrijven met een lage intensiteit is de kostprijs per kilogram drogestof € 0,095. De kostprijs van gras bij de meest intensieve bedrijven is € 0,165 per kg drogestof. (H. Scholte, 2019) Zie onderstaande tabel voor grote variantie in kosten ruwvoer. De kosten per kilogram drogestof geven een maat aan het belang van het efficiënt benutten van eigen ruwvoer en de kapitale waarde van ruwvoervoorraden.

	<10.000	10.000-15.000	15.000-20.000	20.000-25.000	>25.000
teeltkosten gras	3.903	8.210	8.950	9.106	7.829
bewerkingskosten gras	30.268	39.787	44.121	51.165	60.106
totaal teelt en bewerking	34.171	47.996	53.071	60.271	67.935
totaal per kilo drogestof gras	0,095	0,088	0,095	0,129	0,165

Figuur 11 grote variatie in kosten ruwvoer (H. Scholte, 2019)

Gemiddeld is een bedrijf 4,75 cent per kg drogestof kwijt voor de totale inkuilkosten van 3.500 kg drogestof gras. Dit varieert van 2,5 cent bij de laagste tot 7 cent bij de hoogste kostprijs. (PPP Agro Advies, 2020) De kostprijs van € 170 per snede per hectare is voor alle uitgave die zijn gemaakt voor het binnenhalen van één snede gras van maaien tot inkuilen, inclusief een (vastgestelde) vergoeding voor eigen arbeid en mechanisatie. De kosten voor teelt en grond zijn niet meegerekend. (Koster, 2013) De verkaveling en de afstand tussen de percelen is medebepalend maar moeilijk beïnvloedbaar, evenals de loonwerktarieven. De totale oppervlakte te kuilen gras en de hectare opbrengst zijn grote bepalende factoren in de kosten per eenheid. Een toenemende oppervlakte zal de kostprijs per kilogram drogestof verlagen. In totaal zullen de kosten juist stijgen bij een hogere

grasopbrengst, maar per kilo drogestof is het interessanter om een hoge opbrengst te realiseren. Elke 1.000 kilogram extra drogestof per hectare laat de voerkosten dalen met 23 eurocent per 100 kg meetmelk. (Dirksen Management Support , 2015). In onderstaande figuur geeft de rode lijn de dalende voerkosten weer.



Figuur 12 Drogestof opbrengst in relatie tot voerkosten (Dirksen Management Support , 2015)

Hoofdvraag en deelvragen

In onderstaande opsomming zijn de hoofdvraag en bijbehorende deelvragen weergegeven. De antwoorden op de deelvragen hebben gediend als basis voor de beantwoording van de hoofdvraag.

De hoofdvraag waarover dit onderzoek gaat luidt;

Welke oogstmoment uitgedrukt in groeidagen van grasland zorgt bij verschillende intensiteiten voor een optimale voerwinst?

De hoofvraag is onderverdeeld in de volgende deelvragen:

1. Hoeveel is de behoefte van VEM en RE van één melkkoe met een gemiddelde melkproductie inclusief jongvee en droogstand?
2. Wat is de gemiddelde grasgroei in kilogrammen drogestof per dag in 2016 tot en met 2019?
3. Wat zijn de opbrengsten van VEM en RE bij een oogststrategie op basis van 28, 35 en 42 groeidagen?
4. Hoe hoog is de dekkingsgraad van de 3 verschillende oogstsystemen tegenover de berekende behoefte per intensiteitscategorie?
5. Wat zijn de kosten voor het resterende deel voeraankoop en de extra bewerkingskosten?

Doelstelling

De vooraf gestelde hypothese en de doelstellingen zijn hieronder weergegeven.

De hypothese, de vooraf gestelde verwachting van de resultaten, waren gesteld op basis van deskresearch en literatuuronderzoek. De literatuur is afkomstig van (wetenschappelijke) onderzoeken die vergelijkbare problemen probeerden te verklaren of waarin problemen onderzocht zijn gerelateerd aan dezelfde doelgroep.

De hypothese op de gestelde hoofdvraag voor die onderzoek luidt;

Op basis van een optimaal oogstmoment van grasland bij kan bij verschillende intensiteiten de voerwinst geoptimaliseerd worden.

De intentie van het onderzoek was om te achterhalen of er op basis van bedrijfskenmerken een ruwvoerstrategie te ontwikkelen valt die leidt tot een verhoging van de voerwinst. Het rapport moest inzicht geven voor elke melkveehouder, op basis van intensiteit, wat de financiële invloed is van een ruwvoerstrategie op basis van zijn bedrijfskenmerken. De inzichten kunnen leiden tot een passende ruwvoerstrategie op basis van bedrijfskenmerken waardoor de voerwinst optimaliseert.

2. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk is beschreven hoe het onderzoek is opgezet en op welke manier de informatie is verworven. Vervolgens wordt weergegeven op welke manier de informatie is verwerkt en welk zoekplan is toegepast.

Aanpak

Doormiddel van een modelmatige aanpak is berekend in hoeverre verschillende oogstsystemen van grasland invulling geven aan de behoefte van één gemiddeld melkkoe. Door de grasoogst te verminderen van de behoefte bleef het resterende tekort over. De kosten om dit tekort op te vangen plus de extra bewerkingskosten bepalen uiteindelijk de totale kosten. Het oogststelsel met de minste kosten past vervolgens het beste binnen de gegeven situatie.

Materiaal

In onderstaande opsomming staan per deelvraag de verschillende variabelen die onderzocht of berekend zijn.

1. Hoeveel is de behoefte van VEM en RE van één melkkoe met een gemiddelde melkproductie inclusief jongvee en droogstand?
 - Behoeft van VEM van een melkkoe in de productieve fase en droogstand
 - Behoeft van VEM van jongvee
 - Behoeft van ruw eiwit van een melkkoe in de productieve fase en droogstand
 - Behoeft van ruw eiwit van jongvee
2. Wat is de gemiddelde grasgroei in kilogrammen drogestof per dag in 2016 tot en met 2019?
 - Gemiddelde grasgroei in kilogrammen drogestof per dag
 - Gemiddeld gemeten aanwezige VEM-waarde
 - Gemiddeld gemeten aanwezige VCOS-waarde
 - Groeisnelheid gesloten gewas
 - Groeisnelheidscurve eerste snede gras
 - Her groeivertraging op basis van snedezwaarte
3. Wat zijn de opbrengsten van VEM en RE bij een oogststrategie op basis van 28, 35 en 42 groeidagen?
 - Verlies per dag van VEM-waarde
 - Verlies per dag van VCOS-waarde
 - Gemiddelde stikstof (N) meststof
4. Hoe hoog is de dekkinggraad van de 3 verschillende oogst strategieën tegenover de berekende behoefte per intensiteitscategorie?
 - Gemiddelde snijmais opbrengst van 2017,2018,2019
5. Wat zijn de kosten voor het resterende deel voeraankoop en de extra bewerkingskosten?
 - Aankoopkosten per KVEM
 - Aankoopkosten per KRE
 - Extra bewerkingskosten per hectare grasland voor één volledige oogstsnede

Methode

In onderstaande tabel wordt weergegeven hoe de verschillende variabelen onderzocht zijn en welke bronnen hiervoor gebruikt zijn. Voor de variabelen die niet specifiek in onderstaande tabel 2 zijn opgenomen geldt dat hiervoor landelijke of sector gemiddelde genomen zijn.

Tabel 2 Herkomst van data en benodigde formules

Variabelen	Bron
Behoefte	CVB Veevoedertabel 2018
Grasgroei en kwaliteit	Onderzoeksproject 'Amazing Grazing' Rapport 105 van WUR 'Het groeiverloop van gras gedurende het seizoen' Rapport 208 van WUR 'Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegasland en snijmais op melkveebedrijven' Handboek Grasland Wekelijkse Versgras update (2016,2017,2018,2019)
Snijmais	Handboek Snijmais
Kosten	KWIN Veehouderij 2020
Meststof	RVO Bemestingstabellen

Zoekplan

De validiteit is bepaald door:

- De bron hielp bij het beantwoorden van de hoofdvraag en deelvraag
- De context van het onderzoek kwam overeen met de eigen context
- De methode van het onderzoek kwam overeen met de eigen methode
- Datgene dat onderzocht was lijkt op het eigen onderzoek, de bron behandelde dezelfde begrippen.

De betrouwbaarheid is beoordeeld door te kijken of publicaties;

- Vindbaar was op Google Scholar;
- Uitgegeven is in een wetenschappelijk of vaktijdschrift;
- Aantal keer dat de bron was geciteerd en wat erover was gezegd;
- Aanduiding van auteur en datering van tekst;

Aanpak per deelvraag

In onderstaande opsomming staat per deelvraag weergegeven hoe met behulp van de materiaal en methode het antwoord is verkregen.

1. Hoeveel is de behoefte van VEM en RE van één melkkoe met een gemiddelde melkproductie inclusief jongvee en droogstand?

Ten eerste is de drogestof opname van een koe berekend. Op basis van gemiddelde verzadigingswaarde van graskuil, maiskuil en krachtvoer is de totale drogestof opnamen van een koe, lactatienummer 3, 180 dagen in lactatie berekend. Er zijn 3 verschillende rantsoensamenstellingen op basis van ruwvoer gebruikt. Er is gerekend met een vast percentage van 20 procent krachtvoerproducten. Hierin kunnen tekorten van voederwaarde worden verwerkt en de benodigde basismineralen. Het overige gedeelte van de drie verschillende rantsoenen bestaat uit 100 procent, 70 procent en 40 procent gras. Het resterende deel is snijmais. Op basis van deze rantsoensamenstelling en drogestof opname is de exacte opname van de verschillende voermiddelen bepaald.

Op basis van de gemiddelde tussenkalftijd (TKT) is het aantal productiedagen en dagen droogstand berekend. Door de behoefte van VEM en RE per liter melk te vermenigvuldigen met de gemiddelde melkproductie ontstaat de totale behoefte per dag in lactatie. Voor de droogstand periode is een vast voederwaarde per dag gehanteerd. Het gemiddelde vervangingspercentage bepaalde de jongveebezetting per aanwezige koe. De jaarlijkse behoefte van jongvee wordt bijgevoegd bij de totale behoefte. Door een vaste voederwaarde te nemen voor snijmais is berekend welke hoeveelheid VEM en RE er moest komen uit grasland en krachtvoer om in de totale behoefte te voorzien, dit was dus het totale tekort vanuit het rantsoen. Het totale tekort wordt gedeeld door de totale melkproductie gedurende de productiefase, hierdoor ontstond het tekort van VEM en RE per liter melk bij de drie verschillende rantsoensamenstellingen.

2. Wat is de gemiddelde grasgroei in kilogrammen drogestof per dag in 2016 tot en met 2019?

De gemiddelde dagelijkse grasgroei in kg drogestof per dag vanaf 31 maart tot en met 17 oktober van 2016, 2017, 2018, 2019 is de basis voor de totale grasgroei. Nadat de groeiopbrengst boven de 1200 kg drogestof is neemt deze dagelijks harder toe doordat een groter bladoppervlakte is bereikt. Hierdoor is er een extra factor toegevoegd, op basis van groeicurve voor een gesloten gewas. De gemiddelde aanwezige VEM- en VOCS-waarde is op dezelfde manier berekend als de dagelijkse grasgroei. Op basis van vorige snedewaarde is het aantal dagen hergroei vertragen berekend. Vervolgens start de grasgroei weer met de dagelijkse groei.

3. Wat zijn de opbrengsten van VEM en RE bij een oogststelsel op basis van 28, 35 en 42 groeidagen?

Voor de oogst van de eerste snede gras is een vaste hoeveelheid berekend voor elk oogststelsel. Bij 28 groeidagen is de opbrengst voor de eerste snede ongeveer 3500 kg drogestof, hetzelfde geldt voor 35 en 42 groeidagen met een opbrengst van ongeveer 4500 en 5500 kg drogestof. Vervolgens is er frequent geoogst naarmate het groeistelsel op basis van groeidagen. Op basis van het aantal oogstmomenten en de oogstopbrengst is de jaarlijkse productie berekend per oogststelsel. Uiteindelijk is totale opbrengst nog verminderd met 10 procent. Dit geeft de veld- en inkuilverliezen weer. Naarmate gras ouder werd, en de groeisnelheid toenam, nam de gemiddelde VEM en VCOS-waarde af. Het aantal groeidagen boven de 1200 kg drogestof is vermenigvuldigd met een verliesfactor per dag. Hierdoor ontstond de totale opbrengst van kilogrammen drogestof, VEM en de het gemiddelde VCOS. De totale VEM-opbrengst is verminderd met een verliesfactor van 5 procent. Dit verlies ontstaat tijdens het conserveringsproces. Door de totale stikstofbemesting te delen door 6,25 en de uitkomst hiervan te delen door de totale kilogrammen droge stof ontstond de totale ruw eiwit opbrengst, evenals de gemiddelde ruw eiwit verhouding per kilogram drogestof.

4. Hoe hoog is de dekkingsgraad van de 3 verschillende oogst strategieën tegenover de berekende behoefte per intensiteitscategorie?

Op basis van deelvraag 3 is de totale VEM en ruw eiwit opbrengst berekend. In de berekening is ervan uitgegaan dat bedrijven die mais voeren deze ook eerst zelf telen. Hiervoor is de derogatie-eis van maximaal 20 procent bouwland gehanteerd. Het overige deel snijmais wordt aangekocht. Alleen het benodigde areaal snijmais wordt gebruikt, het overige areaal wordt benut als grasland. Om de dekkingsgraad op basis van intensiteit te berekenen is ten eerste de behoefte per intensiteit berekend. Voor de berekening zijn intensiteiten van 10.000, 15.000, 20.000 en 25.000 kilogram melk per hectare gehanteerd. Door de behoefte per liter melk, resultaat uit deelvraag 1, te vermenigvuldigen met de hoeveelheid liters per hectare ontstond de behoefte per hectare op basis van de 3 verschillende rantsoensamenstellingen. Door de totale behoefte per hectare te delen door de 3

verschillende oogstsystemen, resultaat uit deelvraag 3, ontstond de dekkinggraad op basis van intensiteit per rantsoensamenstelling en per oogststelsel.

5. Wat zijn de kosten voor het resterende deel voeraankoop en de extra bewerkingskosten?

De dekkinggraad geeft aan in hoeverre de behoefte is gevuld op basis van de drie oogstsystemen. Door de tekorten te vermenigvuldigen met de aankoopprijs van VEM en RE ontstond de financiële opvang van het tekort. Deze kosten worden aangevuld met de extra kosten voor oogstmomenten op basis van de laagste oogstfrequentie. De totale uitgave geven weer hoeveel kosten er gemaakt moeten worden om in de totale behoefte te voorzien.

3. Resultaten

In onderstaande hoofdstuk zijn de resultaten weergegeven van het onderzoek. Ten eerste wordt een kort overzicht weergegeven van de gegevensverzameling en vervolgens de resultaten per deelvraag.

Gegevensverzameling

Voor de berekeningen en het verwerken van de input data zijn twee tools ontwikkeld in Microsoft Excel. In onderstaande opsomming staat naast de berekeningswijze ook de herkomst van de input data weergegeven. Voor een verdere gedetailleerde aanvulling op de berekeningswijze zie hoofdstuk 2 paragraaf Aankap per deelvraag. De belangrijkste achterliggende formules en data zijn in bijlage 1 weergegeven.

Ten eerste is de drogestof opname van een koe berekend op basis van gemiddelde verzadigingswaarde van graskuil, maaskuil en krachtvoer (Spek & Blok, 2018). Er is gerekend met een vast percentage van 20 procent krachtvoerproducten. Het overige gedeelte van de drie verschillende rantsoenen bestaat uit 100 procent, 70 procent en 40 procent gras. Het resterende deel is snijmais. Op basis van deze rantsoensamenstelling en drogestof opname is de exacte hoeveelheid opname van de verschillende voermiddelen uit het rantsoen bepaald voor de productiefase en de droogstand. Zie bijlage 1.1.

Op basis van de gemiddelde tussenkalftijd (TKT) is het aantal productiedagen en dagen droogstand berekend (Cooperatie CRV, 2020). Door de behoefte van VEM en RE per liter melk te vermenigvuldigen met de gemiddelde melkproductie ontstaat de totale behoefte per dag in lactatie (Cooperatie CRV, 2020) (Spek & Blok, 2018). Voor de droogstand periode is een vast voederwaarde per dag gehanteerd. Het gemiddelde vervangingspercentage bepaalde de jongveebezetting per aanwezige koe (Cooperatie CRV, 2020). De jaarlijkse behoefte van jongvee wordt bijgevoegd bij de totale behoefte. (Spek & Blok, 2018) Door een vaste voederwaarde te nemen voor snijmais is berekend welke hoeveelheid VEM en RE er moest komen uit grasland en krachtvoer om in de totale behoefte te voorzien, dit was dus het totale tekort vanuit het rantsoen. Het totale tekort wordt gedeeld door de totale melkproductie gedurende de productiefase, hierdoor ontstond het tekort van VEM en RE per liter melk bij de drie verschillende rantsoensamenstellingen. Zie bijlage 1.2, 1.3 en 1.4.

De gemiddelde dagelijkse grasgroei in kg drogestof per dag vanaf 31 maart tot en met 17 oktober van 2016, 2017, 2018, 2019 is de basis voor de totale grasgroei berekening (De Heus, 2016-2019). Nadat de groeiopbrengst boven de 1200 kg drogestof is neemt deze dagelijks harder toe doordat een groter bladoppervlakte is bereikt (WUR, 2020/21). Hierdoor is er een extra factor toegevoegd, op basis van groeicurve voor een gesloten gewas. De gemiddelde aanwezige VEM- en VOCS-waarde is op dezelfde manier berekend als de dagelijkse grasgroei (De Heus, 2016-2019). Op basis van vorige snedezwaarte is het aantal dagen hergroei vertragen berekend. Vervolgens start de grasgroei weer met de dagelijkse groei. (WUR, 2020/21). Zie bijlage 1.5 en 1.6.

Voor de oogst van de eerste snede gras is een vaste hoeveelheid berekend voor elk oogststelsel. Vervolgens is er frequent geoogst naarmate het groeistelsel op basis van groeidagen. Zie bijlage 1.7. Op basis van het aantal oogstmomenten en de oogstopbrengst is de jaarlijkse productie berekend per oogststelsel. Zie bijlage 1.8 en 1.9. Uiteindelijk is totale opbrengst nog verminderd met 10 procent. Dit geeft de veld- en inkuilverliezen weer (WUR, 2020/21). Naarmate gras ouder werd, en de groeisnelheid toenam, nam de gemiddelde VEM en VCOS-waarde af. Het aantal groeidagen boven de 1200 kg drogestof is vermenigvuldigd met een verliesfactor per dag (WUR, 2020/21). Hierdoor ontstond de totale opbrengst van kilogrammen drogestof, VEM en de het gemiddelde VCOS. De totale VEM-opbrengst is verminderd met een verliesfactor van 5 procent (WUR, 2020/21). Dit verlies ontstaat tijdens het conserveringsproces. Door de totale

stikstofbemesting te delen door 6,25 en de uitkomst hiervan te delen door de totale kilogrammen droge stof ontstond de totale ruw eiwit opbrengst, evenals de gemiddelde ruw eiwit verhouding per kilogram drogestof. (WUR, 2020/21)

In de berekening is ervan uitgegaan dat bedrijven die mais voeren deze ook eerst zelf telen. Hiervoor is de derogatie-eis van maximaal 20 procent bouwland gehanteerd. Het overige deel snijmais wordt aangekocht. Alleen het benodigde areaal snijmais wordt gebruikt, het overige areaal wordt benut als grasland. Het benodigde areaal wordt berekend op basis van een gemiddelde snijmais opbrengst van 16.500 kg drogestof per hectare (WUR, 2020/21). Deze opbrengst wordt verminderd van de totale behoefte aan snijmais. Zie bijlage 1.10. Om de dekkingsgraad op basis van intensiteit te berekenen is ten eerste de behoefte per intensiteit berekend. Voor de berekening zijn intensiteiten van 10.000, 15.000, 20.000 en 25.000 kilogram melk per hectare gehanteerd. Door de behoefte per liter melk, resultaat uit deelvraag 1, de vermenigvuldigen met de hoeveelheid liters per hectare ontstond de behoefte per hectare op basis van de 3 verschillende rantsoensamenstellingen. Door de totale behoefte per hectare te delen door de 3 verschillende oogstsystemen, resultaat uit deelvraag 3, ontstond de dekkingsgraad op basis van intensiteit per rantsoensamenstelling en per oogststelsel. Zie bijlage 1.11.

De dekkingsgraad geeft aan in hoeverre de behoefte is gevuld op basis van de drie oogstsystemen. Zie bijlage 1.12 voor achterliggende berekening. De kosten voor het opvangen van het tekort zijn berekend met € 0,17 per KVEM en € 0,46 per KRE. (WUR, 2020) Vervolgens zijn er afhankelijk van de oogststrategie bijkomende loonwerkkosten berekend van € 170 per hectare. (PPP Agro Advies, 2020) De kosten voor loonwerk zijn gemiddeld en gebaseerd op standaard loonwerktarieven (WUR, 2019-2020). De loonwerkkosten zijn per extra oogst moment uitgaande van standaard 4 oogstmomenten. De totale uitgave geven weer hoeveel kosten er gemaakt moeten worden om in de totale behoefte te voorzien. Bij deze kosten zijn de aankoopkosten van mais niet mee gerekend. Hierdoor kun je alleen de verschillende intensiteitsgroepen onderling met elkaar vergelijken en niet de verschillende rantsoensamenstellingen. Dit geeft meer focus en inzicht in de effecten van de grasoogst.

Behoefte van graskuil vanuit verschillende rantsoentype

Deelvraag 1 luidt: "Hoeveel is de behoefte van VEM en RE van één melkkoe met een gemiddelde melkproductie inclusief jongvee en droogstand?" De resultaten voor deze deelvraag zijn in deze paragraaf weergegeven.

De behoefte van één koe per kilogram melk is 660 VEM en 165 gram ruw eiwit per kilogram drogestof in het rantsoen per dag. De behoefte van jongvee en droge koeien is 538 VEM per kilogram melk en 140 gram ruw eiwit per kilogram drogestof in het rantsoen per dag. (Spek & Blok, 2018) Onderstaande tabel 3 geeft inzicht in de behoefte vanuit kuilgras van VEM en RE voor één gemiddelde melkkoe inclusief jongvee en droogstand. De behoefte is weergegeven per kilo VEM en kilo RE en exclusief snijmais, dit betekent dat de behoefte uit onderstaande tabel opgevangen moet doormiddel van graskuil en/of krachtvoer. Ook is deze behoefte weergegeven per geproduceerde liter melk, uitgaande van een gemiddelde melkproductie van 27 liter melk per dag. De gegevens uit onderstaande tabel 3 zijn afkomstig vanuit bijlage 1.4. De achterliggende formule en data verzameling is weergegeven in bijlage 1.1 t/m 1.4.

Tabel 3 Behoefte van VEM en RE vanuit kuilgras en/of krachtvoer.

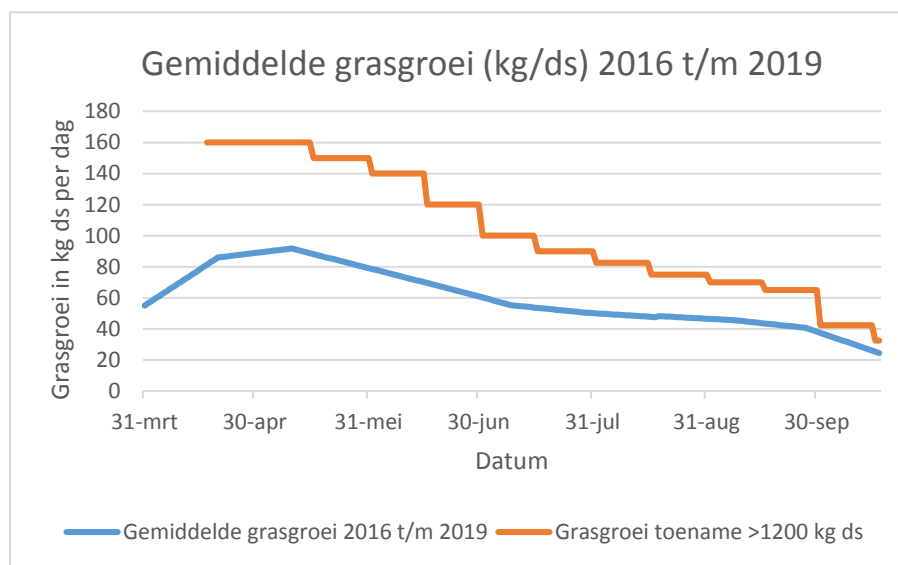
Rantsoensamenstelling	Jaarlijkse behoefte (kg)		Behoefte (kg) per liter melk	
Rantsoentype	KRE	KVEM	KRE	KVEM
100 % graskuil	1165	6345	0,119	0,651
70 % graskuil	1121	4723	0,115	0,484
40% graskuil	1071	2901	0,110	0,297

Uit bovenstaande tabel 3 valt op te maken dat de behoefte stijgt naarmate het aandeel graskuil toeneemt. Dit is te verklaren doordat snijmais al een deel voorziet in de behoefte. Ook valt erop dat het aandeel RE minder hard stijgt tegenover het VEM-aandeel. Dit komt doordat de snijmais een hoge VEM-waarde bevat waardoor dit te kort fors toeneemt en ook omdat de totale VEM-behoefte groter is dan de behoefte RE.

Grasgroeicurve

Deelvraag 2: “Wat is de gemiddelde grasgroei in kilogrammen drogestof per dag in 2016 tot en met 2019?” De resultaten voor deze deelvraag zijn in deze paragraaf weergegeven.

In figuur 13 is de gemiddelde grasgroei weergegeven tussen de periode 2016 tot en met 2019 met de onderste lijn. De bovenste lijn geeft de exponentiele groei weer van gras dat boven de 1200 kg drogestof per hectare groeit (WUR, 2020/21). De gegevens uit figuur 13 zijn afkomstig uit bijlage 1.5.



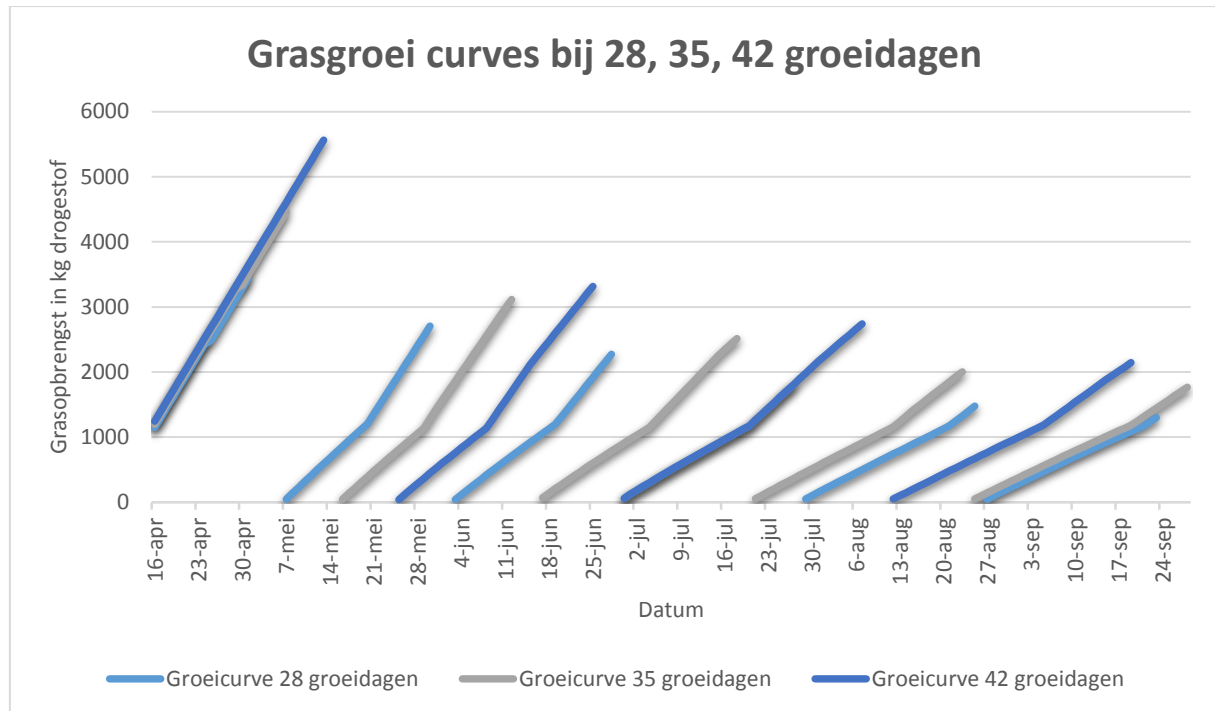
Figuur 13 Gemiddelde grasgroei 2016 t/m 2019

Uit bovenstaand figuur 13 valt op te maken dat de gemiddelde grasgroei in maart hard toeneemt om in april en mei het hoogste punt te bereiken van circa 90 kg ds per dag. Vervolgens neemt de grasgroei vloeiend af tot en met 60 kg ds in juni. Vanaf Juli heeft de curve een stabiele en gelijkmatige daling weer tot eind september een groei wordt bereikt van 40 kg ds per dag. Ook de exponentiele groei in het begin van het jaar geeft de hoogste waardes weer. Deze curve start bij 160 kg ds per dag in begin april en neemt stapsgewijs af tot 40 kg ds per dag in september.

Opbrengsten oogststrategieën

Deelvraag 3 luidt: “Wat zijn de opbrengsten van VEM en RE bij een oogststrategie op basis van 28, 35 en 42 groeidagen?” De resultaten voor deze deelvraag zijn in deze paragraaf weergegeven. De gegevens uit figuur 14 zijn afkomstig uit het resultaat van deelvraag 2 en bijlage 1.6 en 1.7.

In figuur 14 zijn de grasgroeicurves van de drie verschillende oogststrategieën weergegeven.



Figuur 14 Grasgroeicurves bij 28, 35, groeidagen

Uit bovenstaande tabel valt op te maken dat er bij het eerste oogstmoment geen verschillen zijn in opbrengst. De hergroei vertraging zorgt voor verschillen in groeicurves. Zo heeft de oogststrategie met 28 groeidagen minder hergroei vertraging, maar daarentegen ook minder dagen in de exponentiele dag groeicurve. In onderstaande tabel 4 staan de drogestof opbrengst die voortkomen uit de verschillende grasgroeicurves. Hierbij zijn ook de VEM en VCOS-waarde weergegeven na verrekening met de verliesfactoren die ontstaan tijdens veldperiode en het inkuilproces. De gegevens in tabel 4 zijn afkomstig uit bijlage 1.8 en 1.9, in deze bijlage zijn tevens ook de achterliggende formules weergegeven.

Tabel 4 Opbrengsten uit grasgroei curves 28, 35, 42 groeidagen

Oogststrategie Opbrengst (kg/ds) en voederwaarde							
28 groeidagen							Totaal
Oogstmoment	1	2	3	4	5	6	
Drogestof	3.191	2.434	2.047	1.622	1.326	1.171	11.789
VEM	929	913	894	882	878	912	901
VCOS	79,1	79,1	78,5	79,1	80,2	81,1	79,5
						KVEM	11.271
35 groeidagen							
Oogstmoment	1	2	3	4	5		
Drogestof	4.055	2.804	2.264	1.801	1.589		12.513
VEM	920	880	876	850	897		885
VCOS	76,7	78,1	77	78,1	79		77,8
						KVEM	11.758
42 groeidagen							
Oogstmoment	1	2	3	4			
Drogestof	4.919	2.984	2.466	1.929			12.298
VEM	890	973	836	868			867
VCOS	74,7	76,8	75,8	77,5			76,2
					KVEM		11.323

De oogststrategie van 35 groeidagen geeft de hoogste drogestof opbrengst van 12.513 kg drogestof, gevolgd door 12.298 kg drogestof bij 42 groeidagen en 11.789 kg drogestof bij 28 groeidagen. De hoogste VEM-waarde, van 901 VEM, per kg drogestof wordt gerealiseerd bij 28 groeidagen evenals de hoogste VCOS-waarde. De VEM en VCOS-waarde nemen af naarmate het aantal groeidagen toeneemt. De opbrengst bij 42 groeidagen bevat gemiddeld 34 VEM en 3,3 procent VCOS minder dan de opbrengst bij 28 groeidagen. De hoogste totale KVEM-opbrengst wordt gerealiseerd bij 35 groeidagen. Gevolgd door 11.323 en 11.271 KVEM-opbrengst bij respectievelijke 42 en 28 groeidagen. Hieruit blijkt dat de hoogste VEM-waarde niet resulteert in de hoogste KVEM-opbrengst.

Dekkingsgraden oogstsystemen tegenover behoefte

Deelvraag 4 luidt: "Hoe hoog is de dekkingsgraad van de 3 verschillende oogstsystemen tegenover de berekende behoefte per intensiteitscategorie?" De resultaten voor deze deelvraag zijn in deze paragraaf weergegeven. De benodigde gegevens voor het berekenen van de dekkingsgraad zijn afkomstig uit de resultaten van deelvraag 3 en bijlage 1.12.

In onderstaande tabel 5 is de dekkingsgraad van de 3 verschillende oogstsystemen weer gegeven tegenover de berekende behoefte per intensiteitscategorie. Bij de berekening van de dekkingsgraad is rekening gehouden met verschillen in bouwplannen. Zo voldoen alle bouwplannen aan de derogatie eis van minimaal 80 procent grasland. Het areaal snijmais in het bouwplan is hierdoor maximaal 20 procent en de overige behoefte aan snijmais wordt aangekocht. Dit is niet in de verdere berekening mee genomen. Grote van het areaal snijmais is gelijk aan de behoefte vanuit het rantsoen. Er is gerekend met een gemiddelde snijmais opbrengst van 16.500 kg droge stof per hectare. Als de behoefte snijmais minder is van 20 procent dan worden dit gedeeld gebruikt de grasteelt.

Tabel 5 Dekkingsgraad 3 verschillende oogstsystemen

Intensiteitscategorie (liters melk per hectare)		10.000	15.000		20.000		25.000	
Rantsoentype		100 % Gras						
Dekkingsgraad (%)	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE
28 groeidagen	173 %	183 %	115 %	122 %	87 %	91 %	69 %	73 %
35 groeidagen	180 %	183 %	120 %	122 %	90 %	91 %	72 %	73 %
42 groeidagen	174 %	183 %	116 %	122 %	87 %	91 %	70 %	73 %
Rantsoentype		70 % Gras						
Dekkingsgraad (%)	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE
28 groeidagen	207 %	169 %	129 %	105 %	93 %	76 %	74 %	61 %
35 groeidagen	216 %	169 %	134 %	105 %	97 %	76 %	78 %	61 %
42 groeidagen	208 %	169 %	129 %	105 %	93 %	76 %	75 %	61 %
Rantsoentype		40 % Gras						
Dekkingsgraad (%)	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE
28 groeidagen	303 %	159 %	202 %	106 %	151 %	80 %	121%	64 %
35 groeidagen	316 %	159 %	211 %	106 %	158 %	80 %	126 %	64 %
42 groeidagen	304 %	159 %	203 %	106 %	152 %	80 %	122 %	64 %

Uit bovenstaande tabel valt op te maken dat er minimale verschillen zitten tussen de verschillende oogstsystemen op basis van KVEM-dekking. Dit komt doordat de totale KVEM-opbrengst van de verschillende oogstsystemen weinig van elkaar verschillen. Het verschil tussen de hoogste en laagste KVEM-opbrengst is 486 VEM. Doordat er in de berekening geen rekening is gehouden met stikstofverliezen is de totale stikstofopname bij alle oogstsystemen gelijk. Hierdoor ontstaat er geen onderscheid in de dekking van KRE.

De tabel geeft duidelijk weer dat naarmate de intensiteit toeneemt dat dan de dekking van KVEM afneemt. Bij een rantsoen van 100 % gras heeft men tot 15.000 kg melk per hectare een dekking boven de 100%, dus voldoende KVEM. Bij een rantsoen van 70 % gras is de dekking eveneens tot 15.000 kg melk boven de 100%. Naarmate het snijmais aandeel in het rantsoen toeneemt, zal de KVEM-behoefte vanuit gras en krachtvoer lager zijn. Dit komt doordat de snijmais al in een deel van de VEM-behoefte voorziet. Hierdoor is de dekking van KVEM tot 25.000 kg melk per hectare meer dan 100 %.

Ook het verschil in dekking van KRE neemt af naarmate de intensiteit toeneemt. Zoals eerder aangegeven is er geen verschil in aanvoer van eiwit vanuit de grasteelt. Doordat ook de behoefte per intensiteitsgroep hetzelfde blijft, neemt in alle rantsoentypes de dekking van eiwit nagenoeg gelijkmatig af. De behoefte vanuit de grasteelt wordt wederom bepaald door aanvoer van eiwit uit de snijmais.

Kosten voeraankoop en extra bewerkingskosten

Deelvraag 5 luidt: "Wat zijn de kosten voor het resterende deel voeraankoop en de extra bewerkingskosten?" De resultaten voor deze deelvraag zijn in deze paragraaf weergegeven. De gegevens die weergegeven zijn in tabel 6 zijn afkomstig uit bijlage 1.11.

In onderstaande tabellen staan per intensiteitsgroep ten eerste de voerkosten van het restende deel voeraankoop weergegeven. De kosten voor het opvangen van het tekort zijn berekend met € 0,17 per KVEM en € 0,46 per KRE. (WUR, 2020) Vervolgens zijn er afhankelijk van de oogststrategie

bijkomende loonwerkkosten berekend van € 170 per hectare. (PPP Agro Advies, 2020) De kosten voor loonwerk zijn gemiddeld en gebaseerd op standaard loonwerktarieven (WUR, 2019-2020). De loonwerkkosten zijn per extra oogst moment weergegeven, uitgaande van standaard 4 oogstmomenten. De tabel geeft alleen de meerkosten van loonwerk weer tegenover de andere oogstsystemen. De achterliggende formules en gegevens zijn weergegeven in bijlage 1.13.

Tabel 6 Voeraankoop en extra bewerkingskosten bij 10.000 kg melk per hectare

Intensiteitscategorie		10.000 kg melk per hectare	
Rantsoentype		100 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ -	€ 340,00	€ 340,00
35 groeidagen	€ -	€ 170,00	€ 170,00
42 groeidagen	€ -	€ 0,00	€ 0,00
Rantsoentype		70 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ -	€ 340,00	€ 340,00
35 groeidagen	€ -	€ 170,00	€ 170,00
42 groeidagen	€ -	€ 0,00	€ 0,00
Rantsoentype		40 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ -	€ 340,00	€ 340,00
35 groeidagen	€ -	€ 170,00	€ 170,00
42 groeidagen	€ -	€ 0,00	€ 0,00

Doordat de dekkinggraden van zowel KVEM als KRE uit tabel 5 boven de 100 % zijn, is er geen voeraankoop nodig bij 10.000 kg melk per hectare. Het onderscheid in de totale voerkosten wordt gemaakt door de extra loonwerkkosten.

Tabel 7 Voeraankoop en extra bewerkingskosten bij 15.000 kg melk per hectare

Intensiteitscategorie		15.000 kg melk per hectare	
Rantsoentype		100 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ -	€ 340,00	€ 340,00
35 groeidagen	€ -	€ 170,00	€ 170,00
42 groeidagen	€ -	€ 0,00	€ 0,00
Rantsoentype		70 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ -	€ 340,00	€ 340,00
35 groeidagen	€ -	€ 170,00	€ 170,00
42 groeidagen	€ -	€ 0,00	€ 0,00
Rantsoentype		40 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ -	€ 340,00	€ 340,00
35 groeidagen	€ -	€ 170,00	€ 170,00
42 groeidagen	€ -	€ 0,00	€ 0,00

Ook bij een intensiteit van 15.000 kg melk per hectare liggen de dekkingsgraden van KVEM en KRE boven de 100 %. Hierdoor maken, net zoals in tabel 6, de extra loonwerkkosten het onderscheid in de totale kosten.

Tabel 8 Voeraankoop en extra bewerkingskosten bij 20.000 kg melk per hectare

Intensiteitscategorie		20.000 kg melk per hectare	
Rantsoentype		100 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ 392,70	€ 340,00	€ 732,70
35 groeidagen	€ 309,91	€ 170,00	€ 479,91
42 groeidagen	€ 383,86	€ 0,00	€ 383,86
Rantsoentype		70 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ 369,40	€ 340,00	€ 709,40
35 groeidagen	€ 303,10	€ 170,00	€ 473,10
42 groeidagen	€ 362,26	€ 0,00	€ 362,26
Rantsoentype		40 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ 207,00	€ 340,00	€ 547,00
35 groeidagen	€ 207,00	€ 170,00	€ 377,00
42 groeidagen	€ 207,00	€ 0,00	€ 207,00

Bij een intensiteit van 20.000 kg melk per hectare moet er extra voer aangekocht worden. De hoeveelheid en dus de hoogte van de voeraankoop kopen wordt wederom bepaald door het aandeel snijmais. Er ontstaat door een groter aandeel snijmais een lagere behoefte dus hoeft er minder voer aangekocht te worden. Het maximale verschillen bij een rantsoen van 100 % gras in voeraankoop kosten zijn € 82,79 in het voordeel van een oogststelsel van 35 groeidagen. Dit verschil wordt veroorzaakt door verschillen in KVEM-opbrengsten omdat de eiwit aanvoer gelijk is. Wanneer hierbij de loonwerkkosten zijn opgeteld wordt het maximale verschil € 348,84. De laagste totale kosten worden gemaakt bij een oogststelsel van 42 groeidagen.

Ook bij een rantsoen van 70 % gras worden de aankoop kosten bepaald door de aankoop van zowel KVEM en KRE. Ook hier resulteert een oogststelsel met 42 groeidagen in de laagste totale kosten. Bij het laatste rantsoentype van 40 % gras hoeft alleen extra KRE gekocht te worden. De dekkingsgraad van KVEM zit boven de 100 %.

Tabel 9 Voeraankoop en extra bewerkingskosten bij 25.000 kg melk per hectare

Intensiteitscategorie		25.000 kg melk per hectare	
Rantsoentype		100 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ 1.221,37	€ 340,00	€1.561,37
35 groeidagen	€ 1.138,73	€ 170,00	€ 1.308,73
42 groeidagen	€ 1.212,68	€ 0,00	€ 1.212,68
Rantsoentype		70 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ 1.045,08	€ 340,00	€ 1.386,08
35 groeidagen	€ 979,82	€ 170,00	€ 1.149,82
42 groeidagen	€ 1.039,01	€ 0,00	€ 1.039,01
Rantsoentype		40 % Gras	
	Voeraankoop	Loonwerkkosten	Totale kosten
28 groeidagen	€ 460,46	€ 340,00	€ 800,46
35 groeidagen	€ 460,46	€ 170,00	€ 630,46
42 groeidagen	€ 460,46	€ 0,00	€ 460,46

Een intensiteit van 25.000 kg melk zorgt voor veel extra voeraankopen. Bij zowel een rantsoen van 100 % gras als bij een rantsoen met 70 % gras voorzien alle oogstsystemen maar voor circa 75 % in de totale behoefte. Bij beide rantsoenen moet wederom KVEM en KRE aangekocht worden. Bij een rantsoen van 40 % gras voorzien alle oogstsystemen nog voldoende in de totale behoefte, hier moet alleen bijna de helft van de eiwitbehoefte worden aangekocht.

4. Discussie

In onderstaande hoofdstuk wordt de gekozen aanpak en de resultaten bediscussieerd. De bediscussie is per deelvraag weergegeven evenals een reflectie op de gekozen onderzoeksmethode. De belangrijkste resultaten uit hoofdstuk 3 zijn in verschillende paragrafen weergegeven.

Discussie: Behoeft van graskuil vanuit verschillende rantsoentype

De belangrijkste resultaten voor deelvraag 1 “Hoeveel is de behoefte van VEM en RE van één melkkoe met een gemiddelde melkproductie inclusief jongvee en droogstand?” zijn ten eerste dat de gemiddelde behoeftes per liter melk 0,114 KRE en 477 VEM betreft. Ten tweede dat de behoefte vanuit graskuil en krachtvoer toenemen naarmate het snijmaisaandeel in het rantsoen toeneemt. Snijmais bevat een hogere VEM-waarde maar een lagere percentage RE tegenover graskuil.

De berekening is gemaakt op basis van het huidige en vaak gehanteerde VEM-systeem. Een onderzoek van Wageningen Livestock Research door Spek, JW; Sebek, LB, toont aan dat de energiebehoefte voor onderhoud en melkproductie voor moderne Holstein Friesian (HF) koeien ongeveer 30 % hoger is dan aangenomen in het VEM-systeem (Spek & Sebek, 2019).

Deze ontwikkeling zou betekenen dat de VEM behoefte van één melkkoe gemiddeld hoger wordt. Dit heeft verder geen invloed op de verschillen tussen de behoeftes. Tevens is in dit onderzoek gerekend met een gemiddelde melkproductie waarin naast HF-koeien ook andere koeien rassen zijn meegenomen.

Discussie: Grasgroeicurve

De belangrijkste resultaten voor deelvraag 2: “Wat is de gemiddelde grasgroei in kilogrammen drogestof per dag in 2016 tot en met 2019?” ware dat de gemiddelde grasgroei in maart hard toenam om in april en mei het zijn maximum te bereiken. Vervolgens nam de grasgroei vloeiend af totdat eind september de groei nagenoeg stagneerde. Ook was de exponentiële groei in april en mei het hoogste om naarmate het groeiseizoen stapsgewijs af te nemen om ook in september te stagneren.

De resultaten voor deze deelvraag liggen in de lijn van de verwachtingen. Zowel de weidegrasgroei curve als de exponentiële grasgroei curve geven aan dat in het voorjaar de beste groeiomstandigheden zijn. Wel zijn diverse factoren die de grasgroei gedurende het groeiseizoen kunnen beïnvloeden. Om deel van deze invloedfactoren te integreren in de berekening is gekozen om van meerdere groeiseizoenen de grasgroei te gebruiken. Een aantal belangrijke invloedfactoren zoals bodemtemperatuur en vochtvoorziening zijn daarmee geïntegreerd in de berekening.

Naast deze invloedfactoren zijn er een aantal factoren die in mindere mate zijn meegenomen maar wel invloed kunnen uitoefenen op de grasgroei. Denk hierbij aan onkruidtoestand, beschikbaarheid van zwavel in het voorjaar en beschikbaarheid van spoorelementen. Verder is de data van de grasgroei afkomstig van verschillende vaste percelen verspreid over Nederland met wisselde grondsoorten. De gegevens geven daarom een goed beeld van de gemiddelde grasgroei verspreid over Nederland.

Discussie: Opbrengsten oogststrategieën

De belangrijkste resultaten voor deelvraag 3: “Wat zijn de opbrengsten van VEM en RE bij een oogststrategie op basis van 28, 35 en 42 groeidagen?” zijn hieronder weergegeven. De hergroei vertraging zorgen voor verschillende groeicurves. Uiteindelijk resulteert dat in het feit dat een

oogststrategie op basis van 35 groeidagen de hoogste drogestof opbrengst genereerd. Deze hoge drogestof opbrengst zorgt ook voor dat er bij 35 dagen de hoogste KVEM-opbrengst wordt gerealiseerd. Dit terwijl de hoogste voederwaardes werden gerealiseerd bij een systeem met 28 groeidagen.

Deze resultaten lagen grotendeels in de lijn van de verwachtingen. De resultaten geven weer dat de grasgroei fors toeneemt naarmate het bladoppervlakte ook toeneemt. Dit werd vooraf ook weergegeven in de literatuur. Doormiddel van het toevoegen van de exponentiele groeicurve is factor op een juiste manier toegepast in de berekening. Het verschil is uiteindelijk bepaald door de hergroei vertraging. Vooraf gaf de literatuur aan dat het bladoppervlakte bepalend is voor de opnamecapaciteit van de beschikbare energie. Deze invloedfactor is gelijkmatig toegepast doordat ervan uit is gegaan dat de stoppellingte na maaien bij alle systemen gelijk was.

Wel valt de periode van de hergroei vertraging te bediscussiëren. Zo zijn er een aantal invloed factoren die mogelijk de grasgroei en de kwaliteit van de voederwaarde zouden kunnen beïnvloeden, deze zijn hieronder weergegeven:

- Door verschillende maaieregimes kan er variatie ontstaan in plantdichtheid en plantfysiologie. Een verschil in plantdichtheid kan leiden tot opbrengst verschillen. Wanneer de plantfysiologie verandert, kan dit naast de opbrengst ook de kwaliteit van de voederwaarde beïnvloeden.
- De snelheid en beschikbaarheid van nutriënten en vocht vlak na het oogstmoment
- De weersomstandigheden tijdens de oogst. Hiermee wordt bedoeld mogelijke structuurschade aan de bodem en het wortelstelsel en een flinke periode van zon op de net geoogst grasplant.

Er is in het onderzoek geen rekening gehouden met eiwitverliezen en de opname snelheid van eiwit door de grasplant. Wanneer deze factoren wel meegenomen zouden worden in het onderzoek verandert wellicht de eiwit fractie in het gras. Deze verandering zou kunnen zorgen dat er wel verschillen ontstaan in de dekkingsgraden.

Uiteindelijk is de opbrengst ook verminderd met een tweetal verliesfactoren. Er is een vast percentage genomen voor veldverliezen en inkuilverliezen. Als de velddagen meer worden zou deze verliesfactor ook verhoogd moeten worden. Er is immers meer kans op kwaliteitsverlies door de langere veldperiode.

De inkuilverliezen zijn afhankelijk van het drogestof percentage bij inkuilen, de hoeveelheid zuurstof in de kuil en de periode nabroei. Vooral verschillen in drogestof percentage zouden tot energieverliezen kunnen leiden. Onderzoek van Instituut voor Veevoedingsonderzoek toont aan dat de energie-inhoud van de kuil wel 14,7 procent lager kan zijn als het drogestof percentage lager is dan 32 procent. (Spoelstra, 1980)

Ook heeft het drogestof percentage van het gras invloed op de vorm waarin stikstof in het gras voorkomt. Deze verschillende vormen hebben weer effect op de beschikbaarheid van het eiwit in de koe en de bruikbaarheid van het eiwit door de koe. Het gerealiseerde RE is vergelijkbaar met het 5-jarige gemiddelde. (Eurofins Agro , 2015-2019)

Discussie: Dekkingsgraden oogstsystemen tegenover behoefte

De belangrijkste resultaten voor deelvraag 4: "Hoe hoog is de dekkingsgraad van de 3 verschillende oogstsystemen tegenover de berekende behoefte per intensiteitscategorie?" zijn hieronder weergegeven. Er ontstaan minimale verschillen tussen de oogstsystemen op basis van KVEM-

dekking. Doordat de eiwit opname bij alle oogstsystemen gelijk is, ontstaat hierin alleen een verschil doordat de behoefte verandert. Naarmate de intensiteit toeneemt zakt de dekkingsgraad van zowel KVEM als KRE. Bij een rantsoenen van 100 % en 70 % gras komt de dekkingsgraad onder de 100 % bij 20.000 kg melk. Bij een rantsoen van 40 % zakt de dekkingsgraad niet onder de 100 % bij 25.000 kg melk.

De resultaten liggen niet geheel in de lijn der verwachtingen. Doordat er weinig verschil ontstaat tussen de verschillende oogstsystemen liggen de dekkingsgraden dicht bij elkaar. Hierdoor geeft de tabel niet het gewenst beeld. Het verschil in dekkingsgraden tussen de verschillende intensiteitsgroepen geeft wel een juist beeld. Deze lijn geeft aan naarmate de intensiteit toeneemt de behoefte van vooral VEM fors toeneemt.

Bovendien geeft deze dekkingsgraad een licht vertekend beeld. Dit heeft te maken met meerdere factoren. Ten eerste is er gerekend met RE. De huidige eiwit behoefte van een koe wordt tegenwoordig veelal uitgesplitst in DVE en OEB. RE geeft de behoefte aan van stikstof, maar niet specifiek welke vorm van stikstof. Ten tweede voert het gros van de melkveehouders standaard het merendeel van de lactatie een productiebrok bij.

Tabel 3 geeft de behoefte weer van graskuil en krachtvoer. Een specifiek beeld zou ontstaan door alleen de behoefte uit graskuil te tonen. Als laatste zou er een bandbreedte toegevoegd moeten worden waarin een VCOS wordt weergegeven. De literatuur beschrijft dat wanneer gras jong gemaaid wordt de structuurwaarde lager is tegenover gras dat later gemaaid wordt. Dit zou er eventueel toe kunnen leiden dat een rantsoen uit 100 % niet het gras uit een oogststelsel van 28 groeidagen kan verwerken. Dit komt doordat de VCOS-waarde van dit gras te laag is.

Ook zou deze laatste toevoeging een specifiek beeld geven van het effect van wisselende VCOS-waarde op de totale voeropname capaciteit van de verschillende graskwaliteiten. In dit onderzoek is geen rekening gehouden met de effecten van wisselende voeropnamecapaciteit. De voeropnamecapaciteit is de limiterende factor, dit zou ertoe kunnen leiden een koe niet de gewenste hoeveelheid hoeveel KVEM en KRE op kan nemen doordat het gemiddelde VEM en RE per kilogram drogestof te laag is. Hierdoor zou de berekende dekkingsgraad niet de werkelijke dekkingsgraad weergeven. De werkelijke dekkingsgraad is dan lager.

Ook is in het hele onderzoek geen rekening gehouden met weidegang. Als een koe weidegras vreet, van doorgaans hoge kwaliteit VEM en RE, dan verandert de behoefte vanuit kuilgras en brok aanzienlijk. De behoefte vanuit kuilgras en krachtvoer neemt dan fors af. De berekende grasgroei curve zijn voor een perceel dat uitsluitend gebruikt wordt voor maaien. Wanneer er vee wordt ingeschaard op een perceel dan verandert de gehele grasgroei curve.

Discussie: Kosten voeraankoop en extra bewerkingskosten

De belangrijkste resultaten voor deelvraag 5: “Wat zijn de kosten voor het resterende deel voeraankoop en de extra bewerkingskosten?” zijn dat door de minimale verschillen in dekkingsgraad de loonwerkkosten de verschillen maken.

Het resultaat geeft een deel weer van de vooraf gestelde verwachtingen. Enerzijds wordt het inzicht in extra loonwerkkosten duidelijk weergegeven. Anderzijds is het effect van de voeraankoop nagenoeg niet zichtbaar. Dit komt wederom door de minimale verschillen in dekkingsgraden. De combinatie van deze twee factoren zorgt ervoor dat de tabellen 6 en 7 weinig weergeven van het effect van de verschillende oogstsystemen. Tabellen 8 en 9 geven iets meer inzicht doordat hier het twee factoren tegenover elkaar staan.

Reflectie op het uitgevoerde onderzoek

Het doel van het onderzoek was om op basis van bedrijfskenmerken een ruwvoerstrategie te ontwikkelen die resulteerde in een optimalisatie van de voerwinst. De gehanteerde onderzoeksmethode die bestond uit literatuur onderzoek en het ontwikkelen van twee Excel-tools heeft positief gewerkt op de gevonden resultaten. De methode was passend bij de gestelde hoofd en deelvragen. Er was echter beperkt literatuur beschikbaar over het specifieke onderwerp. Er is veel gebruik gemaakt aan gerelateerde onderzoeken waarin bij de resultaten en/of onderzoeksmethode deels of geheel zijn gebruikt.

Toepasbaarheid van het onderzoek

De toepasbaarheid van het onderzoek is gemiddeld. Melkveehouder kunnen bekijken wat de effecten en invloedfactoren zijn van de verschillende oogststrategieën. De dekkinggraden geeft een licht vertekend beeld en is daarom niet direct toepasbaar. De vergelijking tussen voeraankoop en loonwerkkosten is goed weergegeven, alleen de resultaten zijn niet in alle tabellen van het gewenste niveau. Deze geven inzicht maar zijn niet direct allemaal toepasbaar.

5. Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusies weergegeven van het onderzoek. Op basis van deze conclusie zijn enkele aanbevelingen gedaan.

De intentie van het onderzoek was om te achterhalen of er op basis van bedrijfskenmerken een ruwvoerstrategie te ontwikkelen viel die resulteerde in een optimalisatie van de voerwinst. Het rapport moest inzicht geven voor elke melkveehouder, op basis van intensiteit, wat de financiële invloed is van een ruwvoerstrategie op basis van zijn bedrijfskenmerken. De inzichten kunnen leiden tot een passende ruwvoerstrategie op basis van bedrijfskenmerken waardoor de voerwinst optimaliseert.

Conclusie: Behoeftte van graskuil vanuit verschillende rantsoentype

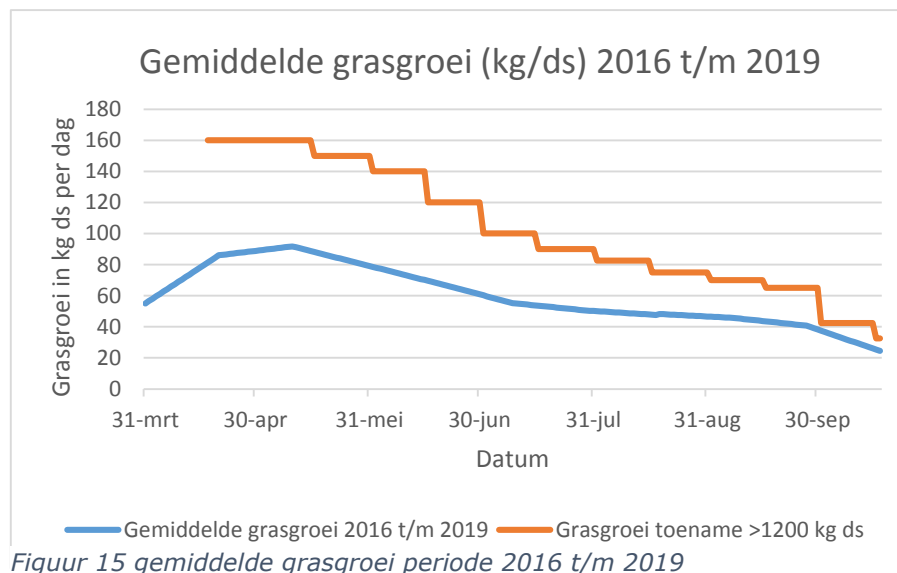
De conclusie voor de eerste deelvraag “Hoeveel is de behoefte van VEM en RE van één melkkoe met een gemiddelde melkproductie inclusief jongvee en droogstand?” wordt in deze paragraaf gegeven.

De gemiddelde jaarlijkse behoefte van één melkvee met gemiddelde melkproductie inclusief jongvee en droogstand exclusief snijmais bedraagt 1118 kilo ruw eiwit (KRE) en 4656 kilo voeder eenheid melkvee (KVEM). De totale behoefte is bij een 100 % grasrantsoen 1164 KRE en 6344 KVEM en bij een rantsoen op basis van 40 % gras 1071 KRE en 2901 KVEM. De behoefte bij een rantsoen van 70 % gras is 1120 KRE en 4723 KVEM.

Conclusie: Grasgroeicurve

De conclusie voor deelvraag 2 “Wat is de gemiddelde grasgroei in kilogrammen drogestof per dag in 2016 tot en met 2019?” wordt in deze paragraaf gegeven.

In onderstaande figuur is de grasgroei weergegeven in kilogrammen droge stof in de periode 2016 t/m 2019.



Figuur 15 gemiddelde grasgroei periode 2016 t/m 2019

Uit bovenstaand figuur valt te concluderen dat de gemiddelde grasgroei in april en mei het hoogste punt bereikt. Vervolgens neemt de grasgroei vloeiend af. Ook de exponentiele groei in het begin van het jaar geeft de hoogste waarden weer.

Conclusie: Opbrengsten oogststrategieën

De conclusie voor de derde deelvraag “Wat zijn de opbrengsten van VEM en RE bij een oogststrategie op basis van 28, 35 en 42 groeidagen?” wordt in deze paragraaf gegeven.

De oogststrategie van 35 groeidagen geeft de hoogste drogestof opbrengst van 12.513 kg drogestof. De hoogste VEM-waarde, van 901 VEM, per kg drogestof wordt gerealiseerd bij 28 groeidagen. De hoogste totale KVEM-opbrengst wordt gerealiseerd bij 35 groeidagen.

Conclusie: Dekkingsgraden oogstsystemen tegenover behoefte

De conclusie voor deelvraag 4 “Hoe hoog is de dekkingsgraad van de 3 verschillende oogstsystemen tegenover de berekende behoefte per intensiteitscategorie?” wordt in deze paragraaf gegeven.

Bij een rantsoenen van 100 % en 70 % gras komt de dekkingsgraad pas onder de 100 % bij 20.000 kg melk. Bij alle eerdere intensiteiten is de dekkingsraad van zowel KVEM als KRE ruim boven de 100 %. Bij een rantsoen van 40 % zakt de dekkingsgraad van KVEM niet onder de 100 % bij 25.000 kg melk. De dekkingsgraad voor eiwit zakt onder de 100 % bij een intensiteit van 20.000 kilogram melk per hectare.

Conclusie: Kosten voeraankoop en extra bewerkingskosten

De conclusie voor de laatste deelvraag “Wat zijn de kosten voor het resterende deel voeraankoop en de extra bewerkingskosten?” wordt in deze paragraaf gegeven.

Doordat alle dekkingsgraden van zowel KVEM als KRE bij een intensiteit van 10.000 kilogram melk en 15.000 kg melk per hectare boven de 100 % is, hoeft hier geen extra voer aangekocht te worden. Dit betekent dat een groeisysteem met 42 groeidagen bij deze intensiteiten het goedkoopste voer heeft.

Bij de intensiteiten van 20.000 en 25.000 kilogram melk per hectare moet er wel voer aangekocht worden. De voeraankoop kosten wegen niet op tegen de extra loonwerkkosten. Dit valt te concluderen doordat de minste totale kosten in alle gevallen gemaakt worden bij een oogststelsysteem op basis van 42 groeidagen.

Conclusie hoofdvraag

De conclusie voor de hoofdvraag “Welke oogstmoment uitgedrukt in groeidagen van grasland zorgt bij verschillende intensiteiten voor een optimale voerwinst?” wordt in deze paragraaf gegeven.

Een oogstmoment van 42 groeidagen van grasland zorgt bij alle intensiteitscategorie voor de laagste totale kosten. Dit betekent de voerwinst het beste geoptimaliseerd kan worden met een ruwvoerstrategie op basis van 42 groeidagen.

Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies zijn enkele aanbevelingen gedaan. In onderstaande opsomming zijn enkele concrete en praktijkgerichte aanbevelingen weergegeven, deze zijn onderverdeeld in aanbevelingen voor korte en lange termijn.

Korte termijn:

- Zorg dat er voldoende inzicht is in de behoefte van VEM en ruw eiwit van het totale koppel. Bij een goed zicht op de behoefte, ook per leeftijds- of lactatiestadiumcategorie, kan er middels het teeltmanagement gestuurd worden op de optimale invulling van de behoefte met passend ruwvoer.

- Houdt het RE per kilogram drogestof aan als rode lijn door het teeltsysteem. De stikstof wordt evenredig verdeeld over het aantal kilogrammen drogestof van de oogstbare delen. Houdt daarom goed zicht op de drogestof groei in combinatie met de bemesten hoeveelheid stikstof.
- Wanneer de grasgroei hoger is dan verwacht, maai dan op basis van dezelfde kilogrammen droge stof als vooraf geschat. Hierdoor blijft de voederwaarde van het geoogste product hetzelfde.
- Blijf bij een te lage grasgroei aan het aantal groeidagen vasthouden. Dit zorgt wellicht voor minder kilogrammen drogestof maar de ook hier blijft de kwaliteit naar verwachting nagenoeg gelijk.

Lange termijn:

- Een hoge drogestof opbrengst van eigen grond verhoogd direct de dekkinggraad van VEM. Door de mestwetgeving is stikstof de limiterende factor dus focus op een maximale KVEM-opbrengst.
- Probeer zoveel mogelijk de effecten van de invloed factoren te beperken. Dit betekent invloed uitoefenen op factoren waarop invloed uitgeoefend kan worden middels het teeltmanagement. Denk hierbij vooral aan een lage onkruidruk, korte veldperiode en het inkuilen bij een juist drogestof percentage.

Aanbeveling voor vervolgonderzoek

Uit het resultaten van het onderzoek is gebleken dat vele factoren invloed hebben op de grasgroei. Voor een vervolgonderzoek wat meer specifiek op bedrijfsniveau gebruikt zou kunnen worden, is het daarom aan te bevelen om meer invloed factoren uit te sluiten. Het toevoegen van bijvoorbeeld grondsoort geeft al een nauwkeurig beeld van de mogelijke grasgroei. Ook het gebruiken van de werkelijke bewerkingskosten van een bedrijf zou veel invloed op de resultaten kunnen hebben en dit zou kunnen leiden tot een specifiek beeld op bedrijfsniveau. Ook is aan te bevelen voor een vervolgonderzoek om de effecten van de gewonnen voeders binnen het melkvee rantsoen beter te onderzoeken en in beeld te brengen. Het toevoegen van bijvoorbeeld VCOS kan meer inzicht geven in de structuurwaarde en hiermee direct invloed hebben op de totale drogestof opname. Het toepassen van verschillende loonwerkkosten, op basis van snedezwaarte, geeft misschien een beter beeld van de loonwerkkosten. Bij een lage opbrengst zijn de kosten over het algemeen wat lager dan bij een grote opbrengst.

Verwijzingen

- Agrimatie . (2020, 09 08). *Mestbeleid LMM*. Opgehaald van [www.agrimatie.nl](https://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2523&themaID=2756§orID=3534#:~:text=De%20(meet)melkproductie%20per%20hectare,tot%2018.300%20kg%20per%20hectare.):
[https://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2523&themaID=2756§orID=3534#:~:text=De%20\(meet\)melkproductie%20per%20hectare,tot%2018.300%20kg%20per%20hectare.](https://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2523&themaID=2756§orID=3534#:~:text=De%20(meet)melkproductie%20per%20hectare,tot%2018.300%20kg%20per%20hectare.)
- Agrimatie . (2020, 10 1). *Nutrienten*. Opgehaald van [www.agrimatie.nl](https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2282&indicatorID=6619#:~:text=Het%20sectorplafond%20voor%20de%20melkveehouderij,2017%20als%20piek%2021%20mln.):
<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2282&indicatorID=6619#:~:text=Het%20sectorplafond%20voor%20de%20melkveehouderij,2017%20als%20piek%2021%20mln.>
- Alfa Accountants en adviseurs. (2019). *Compleet beeld van de totale voerkosten*. melkvee.nl: Vakblad Melkvee . Opgehaald van <https://www.melkvee.nl/artikel/215926-compleet-beeld-van-de-totale-voerkosten/#:~:text=In%202018%20gaf%20een%20gemiddeld,vrij%20constant%20over%20de%20jaren.>
- Bassa, B. (2018, juni 24). */nl/mijnkringloopwijzer/KringloopWijzer-6/KringloopTIP/Sturen-op-65-procent-eiwit-van-eigen-land.htm*. Opgehaald van [https://www.verantwoordeveehouderij.nl](https://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/mijnkringloopwijzer/KringloopWijzer-6/KringloopTIP/Sturen-op-65-procent-eiwit-van-eigen-land.htm):
<https://www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/mijnkringloopwijzer/KringloopWijzer-6/KringloopTIP/Sturen-op-65-procent-eiwit-van-eigen-land.htm>
- Beek, R. t. (2020). inspelen-op-regeling-minder-eiwit-in-krachtvoer. *Elite*, 1-3.
- Booij, A. (2019, Februari). *Special Voeding*. Opgeroepen op 15-2-2020, van Veeteelt.nl: <https://edepot.wur.nl/471370>
- Coöperatie CRV. (2020). *CRV-Jaarstatistieken*. Opgeroepen op 5-3- 2021.
- De Heus. (2016-2019). *Kijk op Gras*. Opgeroepen op 2 5, 2021, van www.de-heus.nl: <https://www.de-heus.nl/veevoeders/rundvee/ruwvoer/producten/kijk-op-gras>.
- Den Boer, D., & Bakker, R. (2005). *Bemesting en kwaliteit graskuil*. Lelystad: Animal Sciences Group.
- Dirksen , H., Verhoeven , F., & Wagenaar, J. (2008). *Benut meer van eigen land*. V-Focus.
- Dirksen Management Support. (2015). *Studiegroepen DMS Advies*. Veeteelt.
- Eurofins Agro . (2015-2019). *Meerjaren gemiddelden: Nedrland Graskuilen*.
- Eurofins Agro . (2020, December 22). *www.eurofins-agro.com/nl-nl/verzadigingswaarde*. Opgehaald van www.eurofins-agro.com/nl-nl/verzadigingswaarde: <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/verzadigingswaarde>
- H. Scholte, R. W. (2019, augustus 2). */Artikelen/Financieel/2019/8/Eigen-ruwvoer-is-goedkoop-of-peperduur-455160E/#:~:text=Gemiddeld%20zijn%20de%20totale%20kosten,geeft%20van%20bijna%2010%20cent*. Opgeroepen op 4-11-2020, van <https://www.melkvee100plus.nl>:
<https://www.melkvee100plus.nl/Artikelen/Financieel/2019/8/Eigen-ruwvoer-is-goedkoop-of-peperduur-455160E/#:~:text=Gemiddeld%20zijn%20de%20totale%20kosten,geeft%20van%20bijna%2010%20cent.>
- hoving, I. (2019). *Hergroei na beweiding*. leeuwarden Dairy campus.

- Koster, D. (2013). *Optimalisatie teelt eigen ruwvoer*. Wageningen. Alfa Accountants en adviseurs.
- Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. (2015- 5-15). *Regelgeving over mest*. Opgehaald van www.nvwa.nl: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/mest/regelgeving-over-mest>
- Noord, T. v. (2017, November 9). *Benut-het-eiwit-van-eigen-land.htm*. Opgehaald van <https://www.verantwoordeveehouderij.nl/>:
<https://www.verantwoordeveehouderij.nl/show/>
- PPP Agro Advies. (2020). *Zo beheers je de kosten van de eerste snede*. Boerderij.
- Sibma, L. &. (1980). *e effect of cutting frequency and nitrogen fertilizer rates on dry matter production, nitrogen uptake and herbage nitrate content*. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 28, 243-251. Agricultural Science.
- Speerstra Feed ingredients bv. (2020). *Omgaan met minder eiwit in melkveeantsoenen*. www.melkvee.nl: Vakblad Melkvee.
- Spek, J., & Blok, M. (2018). *CVB Veevoedertabel*. Federatie Nederlandse Diervoederketen (FND). Opgeroepen op 5-3-2021
- Spek, J., & Sebek, L. (2019). *Energiebehoefte van droogstaane en lacterende Holstein friesian koeien*. Dieren voer. Rapport nummer 1211: Wageningen Livestock Research.
- Spek, J., & van Wesemael, D. (2012). *Tabellenboek Veevoeding*. Den Haag: Productschap Diervoeder.
- Spoelstra, D. i. (1980). *Energieverliezen bij inkuilen van gras*. Lelystad: Instituut voor Veevoedingsonderzoek 'Hoorn '.
- van Vuuren, A., & Tamminga, S. (2001). *De Fysiologische basis voor de minimale onbestendig eiwit balans in melkveeantsoen*. Lelystad: Centraal veevoederbureau.
- Verhoeven, F., & Smale, E. (2014). *Voeren met boerenverstand*. mijnrantsoenwijzer.nl: Boerenverstand.
- Wolters, W. (April 2018). *Grasgroei is bacterien mangen*. Geitehouderij.
- WUR. (2019-2020). *Handboek Kwantitatieve Informatie Veehouderij - KWIN*. Opgeroepen op 12-17-2020
- WUR. (2020). *Voederwaardeprijzen Rundvee*. Opgeroepen op 12 17, 2020, van www.wur.nl:
<https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/livestock-research/Producten/Voederwaardeprijzen-Rundvee.htm>
- WUR. (2020/21). *Handboek Melkveehouderij. Handboek Grasland. P1-18*.

Bijlage

Bijlage 1: Gegevensverzameling

In onderstaande opsomming staan de belangrijkste formules en data weergegeven.

Bijlage 1.1

Rantsoensamenstelling 100 % gras				Rantsoenopname 100 % graskuil			
%	product	verzdg.				kg/ds	
80%	graskuil	1,02	0,816		graskuil	15,02	
0%	snijmais	0,8	0		snijmais	0,00	
20%	krachtvoer	0,34	0,068		krachtvoer	3,76	
	totale rantsoen		0,884				
	drogestofopname		18,78		kg ds	18,78	
Rantsoensamenstelling 70 % gras				Rantsoenopname 70 % graskuil			
%	product	verzdg.				kg/ds	
56%	graskuil	1,02	0,5712		graskuil	11,18	
24%	snijmais	0,8	0,192		snijmais	4,79	
20%	krachtvoer	0,34	0,068		krachtvoer	3,99	
	totale rantsoen		0,8312				
	drogestofopname		19,97		kg ds	19,97	
Rantsoensamenstelling 40 % gras				Rantsoenopname 40 % graskuil			
%	product	verzdg.				kg/ds	
32%	graskuil	1,02	0,3264		graskuil	6,82	
48%	snijmais	0,8	0,384		snijmais	10,24	
20%	krachtvoer	0,34	0,068		krachtvoer	4,27	
	totale rantsoen		0,7784				
	drogestofopname		21,33		kg ds	21,33	

Bijlage 1.2

Melkvee						behoefte		
						165	18,2357	
Rantsoenopname 100 % graskuil		RE	Totaal RE	VEM	totaal VEM	Tekort		
	kg/ds					KRE	KVEM	DGN
graskuil	15,02		0,00		0,00	3,10	18,24	353
snijmais	0,00	64	0,00	980	0,00			
krachtvoer	3,76		0,00		0,00			
		Totaal	0,00	totaal	0,00			
kg ds	18,78	g/kg DS	0	KVEM	18,24			
Rantsoenopname 70 % graskuil								
	kg/ds							
graskuil	11,18		0,00		0,00	2,99	13,54	353
snijmais	4,79	64	306,76	980	4,70			
krachtvoer	3,99		0,00		0,00			
		Totaal	306,76	totaal	4,70			
kg ds	19,97	g/kg DS	15,36	KVEM	18,24			
Rantsoenopname 40 % graskuil								
	kg/ds							

graskuil	6,82		0,00		0,00	2,86	8,20	353
snijmais	10,24	64	655,13	980	10,03			
krachtvoer	4,27		0,00		0,00			
		Totaal	655,13	totaal	10,03			
kg ds	21,33	g/kg DS	30,72	KVEM	18,24			

Bijlage 1.3

Droge koeien							RE	VEM
							140	10,5
	Rantsoenopname 100 % graskuil	RE	Totaal RE	VEM	totaal VEM	tekort per dag		
%	kg/ds					KRE	KVEM	
90%	graskuil	9,90	0,00		0,00	1,54	9,47	
0%	snijmais	0,00	64	0,00	980	0,00		
10%	krachtvoer	1,10		0,00	940	1,03		
		Totaal	0,00	totaal	1,03			
	kg ds	11,00	g/kg DS	0	KVEM	10,50		
	Rantsoenopname 70 % graskuil							
%	kg/ds							
63%	graskuil	6,93	0,00		0,00	1,35	6,56	
27%	snijmais	2,97	64	190,08	980	2,91		
10%	krachtvoer	1,10		0,00	940	1,03		
		Totaal	190,08	totaal	3,94			
	kg ds	11,00	g/kg DS	17,28	KVEM	10,50		
	Rantsoenopname 40 % graskuil							
%	kg/ds							
36%	graskuil	3,96	0,00		0,00	1,16	3,64	
54%	snijmais	5,94	64	380,16	980	5,82		
10%	krachtvoer	1,10		0,00	940	1,03		
		Totaal	380,16	totaal	6,86			
	kg ds	11,00	g/kg DS	34,56	KVEM	10,50		

Bijlage 1.4

liters	9739,5							
Rantsoenopname 100 % graskuil			Tekort melkvee		Totaal te kort (MK + DG + JG)		Totaal tekort per liter	
	kg/ds		KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM
graskuil	15,02		1092,19	6428,07	1164,711	6344,83	0,119586	0,651453
snijmais	0,00							
krachtvoer	3,76							
kg ds	18,78							
Rantsoenopname 70 % graskuil								
	kg/ds							
graskuil	11,18		1053,44	4772,30	1120,566	4723,09	0,115054	0,484942
snijmais	4,79							
krachtvoer	3,99							
kg ds	19,97							

Rantsoenopname 40 % graskuil								
	kg/ds							
graskuil	6,82		1009,43	2891,91	1071,741	2901,39	0,110041	0,297899
snijmais	10,24							
krachtvoer	4,27							
kg ds	21,33							

Bijlage 1.5

		kg ds per dag per ha			
	dag groei gras				Gemiddelde daggroei
	2016	2017	2018	2019	
31-mrt	52	66	30	72	55
1-apr	53,65	66,8	33,25	72,5	56,55
2-apr	55,3	67,6	36,5	73	58,1
3-apr	56,95	68,4	39,75	73,5	59,65
4-apr	58,6	69,2	43	74	61,2
5-apr	60,25	70	46,25	74,5	62,75
6-apr	61,9	70,8	49,5	75	64,3
7-apr	63,55	71,6	52,75	75,5	65,85
8-apr	65,2	72,4	56	76	67,4
9-apr	66,85	73,2	59,25	76,5	68,95
10-apr	68,5	74	62,5	77	70,5
11-apr	70,15	74,8	65,75	77,5	72,05
12-apr	71,8	75,6	69	78	73,6
13-apr	73,45	76,4	72,25	78,5	75,15
14-apr	75,1	77,2	75,5	79	76,7
15-apr	76,75	78	78,75	79,5	78,25
16-apr	78,4	78,8	82	80	79,8
17-apr	80,05	79,6	85,25	80,5	81,35
18-apr	81,7	80,4	88,5	81	82,9
19-apr	83,35	81,2	91,75	81,5	84,45
20-apr	85	82	95	82	86
21-apr	85,4	82,15	95,45	82,15	86,2875
22-apr	85,8	82,3	95,9	82,3	86,575
23-apr	86,2	82,45	96,35	82,45	86,8625
24-apr	86,6	82,6	96,8	82,6	87,15
25-apr	87	82,75	97,25	82,75	87,4375
26-apr	87,4	82,9	97,7	82,9	87,725
27-apr	87,8	83,05	98,15	83,05	88,0125
28-apr	88,2	83,2	98,6	83,2	88,3
29-apr	88,6	83,35	99,05	83,35	88,5875
30-apr	89	83,5	99,5	83,5	88,875
1-mei	89,4	83,65	99,95	83,65	89,1625
2-mei	89,8	83,8	100,4	83,8	89,45
3-mei	90,2	83,95	100,85	83,95	89,7375
4-mei	90,6	84,1	101,3	84,1	90,025
5-mei	91	84,25	101,75	84,25	90,3125
6-mei	91,4	84,4	102,2	84,4	90,6
7-mei	91,8	84,55	102,65	84,55	90,8875
8-mei	92,2	84,7	103,1	84,7	91,175
9-mei	92,6	84,85	103,55	84,85	91,4625
10-mei	93	85	104	85	91,75
11-mei	92,5	84,7	102,55	84,85	91,15
12-mei	92	84,4	101,1	84,7	90,55
13-mei	91,5	84,1	99,65	84,55	89,95

14-mei	91	83,8	98,2	84,4		89,35
15-mei	90,5	83,5	96,75	84,25		88,75
16-mei	90	83,2	95,3	84,1		88,15
17-mei	89,5	82,9	93,85	83,95		87,55
18-mei	89	82,6	92,4	83,8		86,95
19-mei	88,5	82,3	90,95	83,65		86,35
20-mei	88	82	89,5	83,5		85,75
21-mei	87,5	81,7	88,05	83,35		85,15
22-mei	87	81,4	86,6	83,2		84,55
23-mei	86,5	81,1	85,15	83,05		83,95
24-mei	86	80,8	83,7	82,9		83,35
25-mei	85,5	80,5	82,25	82,75		82,75
26-mei	85	80,2	80,8	82,6		82,15
27-mei	84,5	79,9	79,35	82,45		81,55
28-mei	84	79,6	77,9	82,3		80,95
29-mei	83,5	79,3	76,45	82,15		80,35
30-mei	83	79	75	82		79,75
31-mei	82,35	78,55	74,05	81,65		79,15
1-jun	81,7	78,1	73,1	81,3		78,55
2-jun	81,05	77,65	72,15	80,95		77,95
3-jun	80,4	77,2	71,2	80,6		77,35
4-jun	79,75	76,75	70,25	80,25		76,75
5-jun	79,1	76,3	69,3	79,9		76,15
6-jun	78,45	75,85	68,35	79,55		75,55
7-jun	77,8	75,4	67,4	79,2		74,95
8-jun	77,15	74,95	66,45	78,85		74,35
9-jun	76,5	74,5	65,5	78,5		73,75
10-jun	75,85	74,05	64,55	78,15		73,15
11-jun	75,2	73,6	63,6	77,8		72,55
12-jun	74,55	73,15	62,65	77,45		71,95
13-jun	73,9	72,7	61,7	77,1		71,35
14-jun	73,25	72,25	60,75	76,75		70,75
15-jun	72,6	71,8	59,8	76,4		70,15
16-jun	71,95	71,35	58,85	76,05		69,55
17-jun	71,3	70,9	57,9	75,7		68,95
18-jun	70,65	70,45	56,95	75,35		68,35
19-jun	70	70	56	75		67,75
20-jun	69,65	69,65	54,7	74,5		67,125
21-jun	69,3	69,3	53,4	74		66,5
22-jun	68,95	68,95	52,1	73,5		65,875
23-jun	68,6	68,6	50,8	73		65,25
24-jun	68,25	68,25	49,5	72,5		64,625
25-jun	67,9	67,9	48,2	72		64
26-jun	67,55	67,55	46,9	71,5		63,375
27-jun	67,2	67,2	45,6	71		62,75
28-jun	66,85	66,85	44,3	70,5		62,125
29-jun	66,5	66,5	43	70		61,5
30-jun	66,15	66,15	41,7	69,5		60,875
1-jul	65,8	65,8	40,4	69		60,25
2-jul	65,45	65,45	39,1	68,5		59,625
3-jul	65,1	65,1	37,8	68		59
4-jul	64,75	64,75	36,5	67,5		58,375
5-jul	64,4	64,4	35,2	67		57,75
6-jul	64,05	64,05	33,9	66,5		57,125
7-jul	63,7	63,7	32,6	66		56,5
8-jul	63,35	63,35	31,3	65,5		55,875
9-jul	63	63	30	65		55,25
10-jul	62,85	62,85	29,8	64,55		55,0125
11-jul	62,7	62,7	29,6	64,1		54,775

12-jul	62,55	62,55	29,4	63,65	54,5375
13-jul	62,4	62,4	29,2	63,2	54,3
14-jul	62,25	62,25	29	62,75	54,0625
15-jul	62,1	62,1	28,8	62,3	53,825
16-jul	61,95	61,95	28,6	61,85	53,5875
17-jul	61,8	61,8	28,4	61,4	53,35
18-jul	61,65	61,65	28,2	60,95	53,1125
19-jul	61,5	61,5	28	60,5	52,875
20-jul	61,35	61,35	27,8	60,05	52,6375
21-jul	61,2	61,2	27,6	59,6	52,4
22-jul	61,05	61,05	27,4	59,15	52,1625
23-jul	60,9	60,9	27,2	58,7	51,925
24-jul	60,75	60,75	27	58,25	51,6875
25-jul	60,6	60,6	26,8	57,8	51,45
26-jul	60,45	60,45	26,6	57,35	51,2125
27-jul	60,3	60,3	26,4	56,9	50,975
28-jul	60,15	60,15	26,2	56,45	50,7375
29-jul	60	60	26	56	50,5
30-jul	59,75	59,9	26,2	55,55	50,35
31-jul	59,5	59,8	26,4	55,1	50,2
1-aug	59,25	59,7	26,6	54,65	50,05
2-aug	59	59,6	26,8	54,2	49,9
3-aug	58,75	59,5	27	53,75	49,75
4-aug	58,5	59,4	27,2	53,3	49,6
5-aug	58,25	59,3	27,4	52,85	49,45
6-aug	58	59,2	27,6	52,4	49,3
7-aug	57,75	59,1	27,8	51,95	49,15
8-aug	57,5	59	28	51,5	49
9-aug	57,25	58,9	28,2	51,05	48,85
10-aug	57	58,8	28,4	50,6	48,7
11-aug	56,75	58,7	28,6	50,15	48,55
12-aug	56,5	58,6	28,8	49,7	48,4
13-aug	56,25	58,5	29	49,25	48,25
14-aug	56	58,4	29,2	48,8	48,1
15-aug	55,75	58,3	29,4	48,35	47,95
16-aug	55,5	58,2	29,6	47,9	47,8
17-aug	55,25	58,1	29,8	47,45	47,65
18-aug	55	58	33	47	48,25
19-aug	54,5	57,85	33,3	46,85	48,125
20-aug	54	57,7	33,6	46,7	48
21-aug	53,5	57,55	33,9	46,55	47,875
22-aug	53	57,4	34,2	46,4	47,75
23-aug	52,5	57,25	34,5	46,25	47,625
24-aug	52	57,1	34,8	46,1	47,5
25-aug	51,5	56,95	35,1	45,95	47,375
26-aug	51	56,8	35,4	45,8	47,25
27-aug	50,5	56,65	35,7	45,65	47,125
28-aug	50	56,5	36	45,5	47
29-aug	49,5	56,35	36,3	45,35	46,875
30-aug	49	56,2	36,6	45,2	46,75
31-aug	48,5	56,05	36,9	45,05	46,625
1-sep	48	55,9	37,2	44,9	46,5
2-sep	47,5	55,75	37,5	44,75	46,375
3-sep	47	55,6	37,8	44,6	46,25
4-sep	46,5	55,45	38,1	44,45	46,125
5-sep	46	55,3	38,4	44,3	46
6-sep	45,5	55,15	38,7	44,15	45,875
7-sep	45	55	39	44	45,75
8-sep	44,4	54,65	39	43,95	45,5

9-sep	43,8	54,3	39	43,9	45,25
10-sep	43,2	53,95	39	43,85	45
11-sep	42,6	53,6	39	43,8	44,75
12-sep	42	53,25	39	43,75	44,5
13-sep	41,4	52,9	39	43,7	44,25
14-sep	40,8	52,55	39	43,65	44
15-sep	40,2	52,2	39	43,6	43,75
16-sep	39,6	51,85	39	43,55	43,5
17-sep	39	51,5	39	43,5	43,25
18-sep	38,4	51,15	39	43,45	43
19-sep	37,8	50,8	39	43,4	42,75
20-sep	37,2	50,45	39	43,35	42,5
21-sep	36,6	50,1	39	43,3	42,25
22-sep	36	49,75	39	43,25	42
23-sep	35,4	49,4	39	43,2	41,75
24-sep	34,8	49,05	39	43,15	41,5
25-sep	34,2	48,7	39	43,1	41,25
26-sep	33,6	48,35	39	43,05	41
27-sep	33	48	39	43	40,75
28-sep	31,35	47	38,55	42,85	39,9375
29-sep	29,7	46	38,1	42,7	39,125
30-sep	28,05	45	37,65	42,55	38,3125
1-okt	26,4	44	37,2	42,4	37,5
2-okt	24,75	43	36,75	42,25	36,6875
3-okt	23,1	42	36,3	42,1	35,875
4-okt	21,45	41	35,85	41,95	35,0625
5-okt	19,8	40	35,4	41,8	34,25
6-okt	18,15	39	34,95	41,65	33,4375
7-okt	16,5	38	34,5	41,5	32,625
8-okt	14,85	37	34,05	41,35	31,8125
9-okt	13,2	36	33,6	41,2	31
10-okt	11,55	35	33,15	41,05	30,1875
11-okt	9,9	34	32,7	40,9	29,375
12-okt	8,25	33	32,25	40,75	28,5625
13-okt	6,6	32	31,8	40,6	27,75
14-okt	4,95	31	31,35	40,45	26,9375
15-okt	3,3	30	30,9	40,3	26,125
16-okt	1,65	29	30,45	40,15	25,3125
17-okt	0	28	30	40	24,5

Bijlage 1.6

**kg ds per dag per
ha**

**> 1200 kg
ds**

Gemiddelde daggroei	Start vanuit	Groeisnelheid gesloten gewas	28 groei dagen	35 dagen	42 dagen
	Wintergras		Maai opbrengst		
	0				
55	55				
56,55	111,55				
58,1	169,65				
59,65	229,3				
61,2	290,5				
62,75	353,25				
64,3	417,55				
65,85	483,4				
67,4	550,8				

68,95	619,75				
70,5	690,25				
72,05	762,3				
73,6	835,9				
75,15	911,05				
76,7	987,75				
78,25	1066				
79,8	1145,8		1145,8	1145,8	1145,8
81,35	1227,15	160	1305,8	1305,8	1305,8
82,9	1310,05	160	1465,8	1465,8	1465,8
84,45	1394,5	160	1625,8	1625,8	1625,8
86	1480,5	160	1785,8	1785,8	1785,8
86,2875	1566,7875	160	1945,8	1945,8	1945,8
86,575	1653,3625	160	2105,8	2105,8	2105,8
86,8625	1740,225	160	2265,8	2265,8	2265,8
87,15	1827,375	160	2425,8	2425,8	2425,8
87,4375	1914,8125	160	2585,8	2585,8	2585,8
87,725	2002,5375	160	2745,8	2745,8	2745,8
88,0125	2090,55	160	2905,8	2905,8	2905,8
88,3	2178,85	160	3065,8	3065,8	3065,8
88,5875	2267,4375	160	3225,8	3225,8	3225,8
88,875	2356,3125	160	3385,8	3385,8	3385,8
89,1625	2445,475	160	3545,8	3545,8	3545,8
89,45		160		3705,8	3705,8
89,7375		160		3865,8	3865,8
90,025		160		4025,8	4025,8
90,3125		160		4185,8	4185,8
90,6		160		4345,8	4345,8
90,8875		160	45,44375	4505,8	4505,8
91,175		160	136,61875		4665,8
91,4625		160	228,08125		4825,8
91,75		160	319,83125		4985,8
91,15		160	410,98125		5145,8
90,55		160	501,53125		5305,8
89,95		160	591,48125		5465,8
89,35		160	680,83125		
88,75		160	769,58125		
88,15		150	857,73125	44,075	
87,55		150	945,28125	131,625	
86,95		150	1032,23125	218,575	
86,35		150	1118,58125	304,925	
85,75		150	1204,33125	390,675	
85,15		150	1354,33125	475,825	
84,55		150	1504,33125	560,375	
83,95		150	1654,33125	644,325	
83,35		150	1804,33125	727,675	
82,75		150	1954,33125	810,425	41,375
82,15		150	2104,33125	892,575	123,525
81,55		150	2254,33125	974,125	205,075
80,95		150	2404,33125	1055,075	286,025
80,35		150	2554,33125	1135,425	366,375
79,75		150	2704,33125	1285,425	446,125
79,15		150		1435,425	525,275
78,55		140		1575,425	603,825
77,95		140		1715,425	681,775
77,35		140	38,675	1855,425	759,125
76,75		140	115,425	1995,425	835,875
76,15		140	191,575	2135,425	912,025

75,55		140	267,125	2275,425	987,575
74,95		140	342,075	2415,425	1062,525
74,35		140	416,425	2555,425	1136,875
73,75		140	490,175	2695,425	1276,875
73,15		140	563,325	2835,425	1416,875
72,55		140	635,875	2975,425	1556,875
71,95		140	707,825	3115,425	1696,875
71,35		140	779,175		1836,875
70,75		140	849,925		1976,875
70,15		140	920,075		2116,875
69,55		120	989,625		2236,875
68,95		120	1058,575	68,95	2356,875
68,35		120	1126,925	137,3	2476,875
67,75		120	1194,675	205,05	2596,875
67,125		120	1314,675	272,175	2716,875
66,5		120	1434,675	338,675	2836,875
65,875		120	1554,675	404,55	2956,875
65,25		120	1674,675	469,8	3076,875
64,625		120	1794,675	534,425	3196,875
64		120	1914,675	598,425	3316,875
63,375		120	2034,675	661,8	
62,75		120	2154,675	724,55	
62,125		120	2274,675	786,675	
61,5		120		848,175	
60,875		120	60,875	909,05	60,875
60,25		100	121,125	969,3	121,125
59,625		100	180,75	1028,925	180,75
59		100	239,75	1087,925	239,75
58,375		100	298,125	1146,3	298,125
57,75		100	355,875	1246,3	355,875
57,125		100	413	1346,3	413
56,5		100	469,5	1446,3	469,5
55,875		100	525,375	1546,3	525,375
55,25		100	580,625	1646,3	580,625
55,0125		100	635,6375	1746,3	635,6375
54,775		100	690,4125	1846,3	690,4125
54,5375		100	744,95	1946,3	744,95
54,3		100	799,25	2046,3	799,25
54,0625		100	853,3125	2146,3	853,3125
53,825		100	907,1375	2246,3	907,1375
53,5875		90	960,725	2336,3	960,725
53,35		90	1014,075	2426,3	1014,075
53,1125		90	1067,1875	2516,3	1067,1875
52,875		90	1120,0625		1120,0625
52,6375		90	1172,7		1172,7
52,4		90	1262,7	52,4	1262,7
52,1625		90	1352,7	104,5625	1352,7
51,925		90	1442,7	156,4875	1442,7
51,6875		90	1532,7	208,175	1532,7
51,45		90	1622,7	259,625	1622,7
51,2125		90	1712,7	310,8375	1712,7
50,975		90	1802,7	361,8125	1802,7
50,7375		90		412,55	1892,7
50,5		90	50,5	463,05	1982,7
50,35		90	100,85	513,4	2072,7
50,2		90	151,05	563,6	2162,7
50,05		82,5	201,1	613,65	2245,2

49,9		82,5	251	663,55	2327,7
49,75		82,5	300,75	713,3	2410,2
49,6		82,5	350,35	762,9	2492,7
49,45		82,5	399,8	812,35	2575,2
49,3		82,5	449,1	861,65	2657,7
49,15		82,5	498,25	910,8	2740,2
49		82,5	547,25	959,8	
48,85		82,5	596,1	1008,65	
48,7		82,5	644,8	1057,35	
48,55		82,5	693,35	1105,9	
48,4		82,5	741,75	1154,3	48,4
48,25		82,5	790	1236,8	96,65
48,1		82,5	838,1	1319,3	144,75
47,95		82,5	886,05	1401,8	192,7
47,8		75	933,85	1476,8	240,5
47,65		75	981,5	1551,8	288,15
48,25		75	1029,75	1626,8	336,4
48,125		75	1077,875	1701,8	384,525
48		75	1125,875	1776,8	432,525
47,875		75	1173,75	1851,8	480,4
47,75		75	1248,75	1926,8	528,15
47,625		75	1323,75	2001,8	575,775
47,5		75	1398,75		623,275
47,375		75	1473,75	47,375	670,65
47,25		75		94,625	717,9
47,125		75	47,125	141,75	765,025
47		75	94,125	188,75	812,025
46,875		75	141	235,625	858,9
46,75		75	187,75	282,375	905,65
46,625		75	234,375	329	952,275
46,5		70	280,875	375,5	998,775
46,375		70	327,25	421,875	1045,15
46,25		70	373,5	468,125	1091,4
46,125		70	419,625	514,25	1137,525
46		70	465,625	560,25	1183,525
45,875		70	511,5	606,125	1253,525
45,75		70	557,25	651,875	1323,525
45,5		70	602,75	697,375	1393,525
45,25		70	648	742,625	1463,525
45		70	693	787,625	1533,525
44,75		70	737,75	832,375	1603,525
44,5		70	782,25	876,875	1673,525
44,25		70	826,5	921,125	1743,525
44		70	870,5	965,125	1813,525
43,75		70	914,25	1008,875	1883,525
43,5		65	957,75	1052,375	1948,525
43,25		65	1001	1095,625	2013,525
43		65	1044	1138,625	2078,525
42,75		65	1086,75	1181,375	2143,525
42,5		65	1129,25	1246,375	
42,25		65	1171,5	1311,375	
42		65	1236,5	1376,375	
41,75		65	1301,5	1441,375	
41,5		65		1506,375	
41,25		65		1571,375	
41		65		1636,375	
40,75		65		1701,375	

39,9375		65		1766,375	
---------	--	----	--	----------	--

Bijlage 1.7

opbrengst					
28 groei dagen Maai opbrengst	Groeidagen				
	35 dagen	42 dagen	A	B	C
			28	35	42
1145,8	1145,8	1145,8			
1305,8	1305,8	1305,8			
1465,8	1465,8	1465,8			
1625,8	1625,8	1625,8			
1785,8	1785,8	1785,8			
1945,8	1945,8	1945,8			
2105,8	2105,8	2105,8			
2265,8	2265,8	2265,8			
2425,8	2425,8	2425,8			
2585,8	2585,8	2585,8			
2745,8	2745,8	2745,8			
2905,8	2905,8	2905,8			
3065,8	3065,8	3065,8			
3225,8	3225,8	3225,8			
3385,8	3385,8	3385,8			
3545,8	3545,8	3545,8	x		
	3705,8	3705,8	3545		
	3865,8	3865,8			
	4025,8	4025,8			
	4185,8	4185,8			
	4345,8	4345,8			
45,44375	4505,8	4505,8		x	
136,61875		4665,8		4505	
228,08125		4825,8		3,5	
319,83125		4985,8			
410,98125		5145,8			
501,53125		5305,8			
591,48125		5465,8			x
680,83125					5465
769,58125					
857,73125	44,075				
945,28125	131,625				
1032,23125	218,575				
1118,58125	304,925				
1204,33125	390,675				
1354,33125	475,825				
1504,33125	560,375				
1654,33125	644,325				
1804,33125	727,675				
1954,33125	810,425	41,375			
2104,33125	892,575	123,525			

2254,33125	974,125	205,075			
2404,33125	1055,075	286,025			
2554,33125	1135,425	366,375			
2704,33125	1285,425	446,125	x		
	1435,425	525,275	2704		
	1575,425	603,825			
	1715,425	681,775			
38,675	1855,425	759,125			
115,425	1995,425	835,875			
191,575	2135,425	912,025			
267,125	2275,425	987,575			
342,075	2415,425	1062,525			
416,425	2555,425	1136,875			
490,175	2695,425	1276,875			
563,325	2835,425	1416,875			
635,875	2975,425	1556,875			
707,825	3115,425	1696,875		x	
779,175		1836,875		3115	
849,925		1976,875			
920,075		2116,875			
989,625		2236,875			
1058,575	68,95	2356,875			
1126,925	137,3	2476,875			
1194,675	205,05	2596,875			
1314,675	272,175	2716,875			
1434,675	338,675	2836,875			
1554,675	404,55	2956,875			
1674,675	469,8	3076,875			
1794,675	534,425	3196,875			
1914,675	598,425	3316,875			x
2034,675	661,8				3316
2154,675	724,55				
2274,675	786,675		x		
	848,175		2274		
60,875	909,05	60,875			
121,125	969,3	121,125			
180,75	1028,925	180,75			
239,75	1087,925	239,75			
298,125	1146,3	298,125			
355,875	1246,3	355,875			
413	1346,3	413			
469,5	1446,3	469,5			
525,375	1546,3	525,375			
580,625	1646,3	580,625			
635,6375	1746,3	635,6375			
690,4125	1846,3	690,4125			
744,95	1946,3	744,95			
799,25	2046,3	799,25			
853,3125	2146,3	853,3125			
907,1375	2246,3	907,1375			
960,725	2336,3	960,725			
1014,075	2426,3	1014,075			
1067,1875	2516,3	1067,1875		x	
1120,0625		1120,0625		2516	
1172,7		1172,7			
1262,7	52,4	1262,7			
1352,7	104,5625	1352,7			

1442,7	156,4875	1442,7			
1532,7	208,175	1532,7			
1622,7	259,625	1622,7			
1712,7	310,8375	1712,7			
1802,7	361,8125	1802,7	x		
	412,55	1892,7	1802		
50,5	463,05	1982,7			
100,85	513,4	2072,7			
151,05	563,6	2162,7			
201,1	613,65	2245,2			
251	663,55	2327,7			
300,75	713,3	2410,2			
350,35	762,9	2492,7			
399,8	812,35	2575,2			
449,1	861,65	2657,7			
498,25	910,8	2740,2			x
547,25	959,8				2740
596,1	1008,65				
644,8	1057,35				
693,35	1105,9				
741,75	1154,3	48,4			
790	1236,8	96,65			
838,1	1319,3	144,75			
886,05	1401,8	192,7			
933,85	1476,8	240,5			
981,5	1551,8	288,15			
1029,75	1626,8	336,4			
1077,875	1701,8	384,525			
1125,875	1776,8	432,525			
1173,75	1851,8	480,4			
1248,75	1926,8	528,15			
1323,75	2001,8	575,775		x	
1398,75		623,275		2001	
1473,75	47,375	670,65	x		
	94,625	717,9	1473		
47,125	141,75	765,025			
94,125	188,75	812,025			
141	235,625	858,9			
187,75	282,375	905,65			
234,375	329	952,275			
280,875	375,5	998,775			
327,25	421,875	1045,15			
373,5	468,125	1091,4			
419,625	514,25	1137,525			
465,625	560,25	1183,525			
511,5	606,125	1253,525			
557,25	651,875	1323,525			
602,75	697,375	1393,525			
648	742,625	1463,525			
693	787,625	1533,525			
737,75	832,375	1603,525			
782,25	876,875	1673,525			
826,5	921,125	1743,525			
870,5	965,125	1813,525			
914,25	1008,875	1883,525			
957,75	1052,375	1948,525			
1001	1095,625	2013,525			

18-apr	84,42	1015,53	1016,42	1012,85	1035,71	997,15
19-apr	84,35	1016,07	1017,84	1015,7	1036,42	994,3
20-apr	84,28	1016,60	1019,26	1018,55	1037,13	991,45
21-apr	84,21	1017,13	1020,68	1021,4	1037,84	988,6
22-apr	84,14	1017,66	1022,1	1024,25	1038,55	985,75
23-apr	84,07	1018,20	1023,52	1027,1	1039,26	982,9
24-apr	84	1028,75	1025	1030	1040	1020
25-apr	83,93	1027,68	1030	1029,29	1031,43	1020
26-apr	83,86	1026,61	1035	1028,58	1022,86	1020
27-apr	83,79	1025,54	1040	1027,87	1014,29	1020
28-apr	83,72	1024,47	1045	1027,16	1005,72	1020
29-apr	83,65	1023,40	1050	1026,45	997,15	1020
30-apr	83,58	1022,33	1055	1025,74	988,58	1020
1-mei	83,51	1021,25	1060	1025	980	1020
2-mei	83,44	1023,22	1057,86	1024,29	988,57	1022,14
3-mei	83,37	1025,18	1055,72	1023,58	997,14	1024,28
4-mei	83,3	1027,15	1053,58	1022,87	1005,71	1026,42
5-mei	83,23	1029,11	1051,44	1022,16	1014,28	1028,56
6-mei	83,16	1031,08	1049,3	1021,45	1022,85	1030,7
7-mei	83,09	1033,04	1047,16	1020,74	1031,42	1032,84
8-mei	83,02	1035,00	1045	1020	1040	1035
9-mei	82,95	1030,90	1039,29	1017,86	1032,86	1033,58
10-mei	82,88	1026,80	1033,58	1015,72	1025,72	1032,16
11-mei	82,81	1022,69	1027,87	1013,58	1018,58	1030,74
12-mei	82,74	1018,59	1022,16	1011,44	1011,44	1029,32
13-mei	82,67	1014,49	1016,45	1009,3	1004,3	1027,9
14-mei	82,5	1010,39	1010,74	1007,16	997,16	1026,48
15-mei	82,491	1006,25	1005	1005	990	1025
16-mei	82,482	1006,96	1007,14	1005	994,28	1021,43
17-mei	82,473	1007,68	1009,28	1005	998,56	1017,86
18-mei	82,464	1008,39	1011,42	1005	1002,84	1014,29
19-mei	82,455	1009,10	1013,56	1005	1007,12	1010,72
20-mei	82,446	1009,81	1015,7	1005	1011,4	1007,15
21-mei	82,437	1010,53	1017,84	1005	1015,68	1003,58
22-mei	82,428	1008,75	1020	1005	1010	1000
23-mei	82,419	1007,15	1015,72	1002,86	1005,72	1004,28
24-mei	82,41	1005,54	1011,44	1000,72	1001,44	1008,56
25-mei	82,401	1003,94	1007,16	998,58	997,16	1012,84
26-mei	82,392	1002,33	1002,88	996,44	992,88	1017,12
27-mei	82,383	1000,73	998,6	994,3	988,6	1021,4
28-mei	82,374	999,12	994,32	992,16	984,32	1025,68
29-mei	82,365	995,00	980	990	980	1030
30-mei	82,356	991,61	980	987,86	972,86	1025,72
31-mei	82,347	988,22	980	985,72	965,72	1021,44
1-jun	82,338	984,83	980	983,58	958,58	1017,16
2-jun	82,329	981,44	980	981,44	951,44	1012,88
3-jun	82,32	978,05	980	979,3	944,3	1008,6
4-jun	82,311	974,66	980	977,16	937,16	1004,32
5-jun	82,302	971,25	980	975	930	1000
6-jun	82,293	970,71	982,85	970,72	932,85	996,43
7-jun	82,284	970,18	985,7	966,44	935,7	992,86
8-jun	82,275	969,64	988,55	962,16	938,55	989,29
9-jun	82,266	969,10	991,4	957,88	941,4	985,72
10-jun	82,257	968,56	994,25	953,6	944,25	982,15
11-jun	82,248	968,03	997,1	949,32	947,1	978,58
12-jun	82,239	967,50	1000	945	950	975
13-jun	82,23	968,57	1001,42	947,14	954,28	971,43
14-jun	82,2	969,64	1002,84	949,28	958,56	967,86
15-jun	82,168	970,70	1004,26	951,42	962,84	964,29

16-jun	82,136	971,77	1005,68	953,56	967,12	960,72
17-jun	82,104	972,84	1007,1	955,7	971,4	957,15
18-jun	82,072	973,91	1008,52	957,84	975,68	953,58
19-jun	82,04	975,00	1010	960	980	950
20-jun	82,008	974,11	1005	962,85	975,72	952,85
21-jun	81,976	973,21	1000	965,7	971,44	955,7
22-jun	81,944	972,32	995	968,55	967,16	958,55
23-jun	81,912	971,42	990	971,4	962,88	961,4
24-jun	81,88	970,53	985	974,25	958,6	964,25
25-jun	81,848	969,63	980	977,1	954,32	967,1
26-jun	81,816	971,25	985	980	950	970
27-jun	81,784	973,56	985,71	981,42	951,42	975,7
28-jun	81,752	975,88	986,42	982,84	952,84	981,4
29-jun	81,72	978,19	987,13	984,26	954,26	987,1
30-jun	81,688	980,50	987,84	985,68	955,68	992,8
1-jul	81,656	982,81	988,55	987,1	957,1	998,5
2-jul	81,624	985,13	989,26	988,52	958,52	1004,2
3-jul	81,592	987,50	990	990	960	1010
4-jul	81,56	985,01	988,58	982,86	964,28	1004,3
5-jul	81,528	982,51	987,16	975,72	968,56	998,6
6-jul	81,496	980,02	985,74	968,58	972,84	992,9
7-jul	81,464	977,52	984,32	961,44	977,12	987,2
8-jul	81,432	975,03	982,9	954,3	981,4	981,5
9-jul	81,4	972,53	981,48	947,16	985,68	975,8
10-jul	81,368	970,00	980	940	990	970
11-jul	81,336	967,86	981,42	938,58	984,3	967,15
12-jul	81,304	965,73	982,84	937,16	978,6	964,3
13-jul	81,272	963,59	984,26	935,74	972,9	961,45
14-jul	81,2	961,45	985,68	934,32	967,2	958,6
15-jul	81,2	959,31	987,1	932,9	961,5	955,75
16-jul	81,2	957,18	988,52	931,48	955,8	952,9
17-jul	81,2	965,00	990	930	950	990
18-jul	81,2	963,75	989,29	932,85	942,86	990
19-jul	81,2	962,50	988,58	935,7	935,72	990
20-jul	81,2	961,25	987,87	938,55	928,58	990
21-jul	81,2	960,00	987,16	941,4	921,44	990
22-jul	81,2	958,75	986,45	944,25	914,3	990
23-jul	81,2	957,50	985,74	947,1	907,16	990
24-jul	81,2	956,25	985	950	900	990
25-jul	81,2	952,86	980	948,58	901,42	981,43
26-jul	81,2	949,47	975	947,16	902,84	972,86
27-jul	81,2	946,07	970	945,74	904,26	964,29
28-jul	81,2	942,68	965	944,32	905,68	955,72
29-jul	81,2	939,29	960	942,9	907,1	947,15
30-jul	81,2	935,90	955	941,48	908,52	938,58
31-jul	81,2	932,50	950	940	910	930
1-aug	81,2	932,86	951,42	944,28	908,58	927,15
2-aug	81,2	933,22	952,84	948,56	907,16	924,3
3-aug	81,2	933,57	954,26	952,84	905,74	921,45
4-aug	81,2	933,93	955,68	957,12	904,32	918,6
5-aug	81,2	934,29	957,1	961,4	902,9	915,75
6-aug	81,2	934,65	958,52	965,68	901,48	912,9
7-aug	81,2	945,00	960	970	900	950
8-aug	81,2	941,61	960	969,29	891,43	945,72
9-aug	81,2	938,22	960	968,58	882,86	941,44
10-aug	81,2	934,83	960	967,87	874,29	937,16
11-aug	81,2	931,44	960	967,16	865,72	932,88
12-aug	81,2	928,05	960	966,45	857,15	928,6
13-aug	81,2	924,66	960	965,74	848,58	924,32

14-aug	81,2	921,25	960	965	840	920
15-aug	81,215	921,43	957,15	964,29	840	924,28
16-aug	81,23	921,61	954,3	963,58	840	928,56
17-aug	81,245	921,79	951,45	962,87	840	932,84
18-aug	81,26	921,97	948,6	962,16	840	937,12
19-aug	81,275	922,15	945,75	961,45	840	941,4
20-aug	81,29	922,33	942,9	960,74	840	945,68
21-aug	81,305	922,50	940	960	840	950
22-aug	81,32	927,14	940,71	961,42	852,85	953,57
23-aug	81,335	931,78	941,42	962,84	865,7	957,14
24-aug	81,35	936,41	942,13	964,26	878,55	960,71
25-aug	81,365	941,05	942,84	965,68	891,4	964,28
26-aug	81,38	945,69	943,55	967,1	904,25	967,85
27-aug	81,395	950,33	944,26	968,52	917,1	971,42
28-aug	81,41	955,00	945	970	930	975
29-aug	81,425	957,68	951,42	969,29	931,42	978,57
30-aug	81,44	960,35	957,84	968,58	932,84	982,14
31-aug	81,455	963,03	964,26	967,87	934,26	985,71
1-sep	81,47	965,70	970,68	967,16	935,68	989,28
2-sep	81,485	968,38	977,1	966,45	937,1	992,85
3-sep	81,5	971,05	983,52	965,74	938,52	996,42
4-sep	81,515	973,75	990	965	940	1000
5-sep	81,53	972,68	984,29	967,14	942,85	996,43
6-sep	81,545	971,61	978,58	969,28	945,7	992,86
7-sep	81,56	970,53	972,87	971,42	948,55	989,29
8-sep	81,575	969,46	967,16	973,56	951,4	985,72
9-sep	81,59	968,39	961,45	975,7	954,25	982,15
10-sep	81,605	967,32	955,74	977,84	957,1	978,58
11-sep	81,62	966,25	950	980	960	975
12-sep	81,635	964,65	948,58	978,58	960	971,43
13-sep	81,65	963,05	947,16	977,16	960	967,86
14-sep	81,7	961,44	945,74	975,74	960	964,29
15-sep	81,7	959,84	944,32	974,32	960	960,72
16-sep	81,7	958,24	942,9	972,9	960	957,15
17-sep	81,7	956,64	941,48	971,48	960	953,58
18-sep	81,7	955,00	940	970	960	950
19-sep	81,7	957,85	941,42	970,71	962,14	957,14
20-sep	81,7	960,71	942,84	971,42	964,28	964,28
21-sep	81,7	963,56	944,26	972,13	966,42	971,42
22-sep	81,7	966,41	945,68	972,84	968,56	978,56
23-sep	81,7	969,26	947,1	973,55	970,7	985,7
24-sep	81,7	972,12	948,52	974,26	972,84	992,84
25-sep	81,7	975,00	950	975	975	1000
26-sep	81,7	973,58	952,15	976,42	971,43	994,3
27-sep	81,7	972,15	954,3	977,84	967,86	988,6
28-sep	81,7	970,73	956,45	979,26	964,29	982,9
29-sep	81,7	969,30	958,6	980,68	960,72	977,2
30-sep	81,7	967,88	960,75	982,1	957,15	971,5
1-okt	81,7	966,45	962,9	983,52	953,58	965,8
2-okt	81,7	960,00	965	965	950	960
3-okt	81,7	961,43	970	964,29	952,85	958,58
4-okt	81,7	962,86	975	963,58	955,7	957,16
5-okt	81,7	964,29	980	962,87	958,55	955,74
6-okt	81,7	965,72	985	962,16	961,4	954,32
7-okt	81,7	967,15	990	961,45	964,25	952,9
8-okt	81,7	968,58	995	960,74	967,1	951,48
9-okt	81,7	970,00	1000	960	970	950
10-okt	81,7	970,36	997,15	958,58	970	955,7
11-okt	81,7	970,72	994,3	957,16	970	961,4

12-okt	81,7	971,07	991,45	955,74	970	967,1
13-okt	81,7	971,43	988,6	954,32	970	972,8
14-okt	81,7	971,79	985,75	952,9	970	978,5
15-okt	81,7	972,15	982,9	951,48	970	984,2
16-okt	81,7	972,50	980	950	970	990

Bijlage 1.9

groeidagen		28					
snede		1	2	3	4	5	6
Gerealiseerd							
VEM		1022,33	995	973,56	949,47	936,41	966,41
VOC		83,58	82,36	81,78	81,2	81,35	81,7
Dagen na 1200 kg ds		15	11	11	7	4	2
Verlies per dag VEM	3	3	3	3	3	3	3
Totaal verlies VEM		45	33	33	21	12	6
VEM bij oogst		977,33	962	940,56	928,47	924,41	960,41
	5%	928,46	913,90	893,53	882,05	878,19	912,39
verlies per dag VCOS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Totaal verlies VCOS		4,5	3,3	3,3	2,1	1,2	0,6
VCOS bij oogst		79,08	79,06	78,48	79,1	80,15	81,1
Opbrengst		3.191	2.434	2.047	1.622	1.326	1.171
Drogestof	10%	3.545	2.704	2.274	1.802	1.473	1.301
KVEM opbrengst	5%	3.291	2.471	2.032	1.589	1.294	1.187
Gemiddeld VCOS		79,495					
groeidagen		35					
snede		1	2	3	4	5	
Gerealiseerd							
VEM		1031,08	968,56	965	927,14	972,15	
VOC		83,16	82,24	81,2	81,32	81,7	
Dagen na 1200 kg ds		21	14	14	11	9	
Verlies per dag VEM	3	3	3	3	3	3	
Totaal verlies VEM		63	42	42	33	27	
VEM bij oogst		968,08	926,56	923	894,14	945,15	totaal
	5%	919,676	880,232	876,85	849,433	897,8925	884,8167
verlies per dag VCOS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Totaal verlies VCOS		6,3	4,2	4,2	3,3	2,7	
VCOS bij oogst		76,86	78,04	77	78,02	79	
Opbrengst		4.055	2.804	2.264	1.801	1.589	12.513
Drogestof	10%	4.505	3.115	2.516	2.001	1.766	13.903
KVEM opbrengst	5%	4.143	2.742	2.206	1.700	1.586	11.758

Gemiddeld VCOS		77,784					
groeidagen				42			
snede		1	2	3	4		
Gerealiseerd							
VEM		1018,59	970,53	934,65	956,64		
VOC		82,81	81,912	81,2	81,7		
Dagen na 1200 kg ds		27	17	18	14		
Verlies per dag VEM	3	3	3	3	3		
Totaal verlies VEM		81	51	54	42		
VEM bij oogst		937,59	919,53	880,65	914,64	Totaal	
	5%	890,7105	873,5535	836,6175	868,908	867,44738	
verlies per dag VCOS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
Totaal verlies VCOS		8,1	5,1	5,4	4,2		
VCOS bij oogst		74,71	76,812	75,8	77,5		
Opbrengst							12.298
Drogestof	10%	4.919	2.984	2.466	1.929		13.664
		5.465	3.316	2.740	2.143		
KVEM opbrengst	5%	4.868	2.897	2.292	1.862		11.323
Gemiddeld VCOS		76,2055					

Bijlage 1.10

Melkproduct		KG/DS		KG/DS			
9739,50							
Rantsoenopname 100 % graskuil		Behoefte DS (productiefase)	Periode	Behoefte DS (droogstand)	Periode	Behoefte per liter melk.	
	kg/ds		352,5		57		
graskuil	14,25						
snijmais	0,00						
krachtvoer	3,56						
kg ds	17,81						
Rantsoenopname 70 % graskuil							
	kg/ds						
graskuil	10,75						
snijmais	4,61	4,610	1625,03	2,97	169,29	1794,32	0,184231
krachtvoer	3,84						
kg ds	19,20						
Rantsoenopname 40 % graskuil							
	kg/ds						
graskuil	6,66						

snijmais	9,99	9,990	3521,48	5,94	338,58	3860,06	0,39633
krachtvoer	4,16						
kg ds	20,81						
Eigen productie							
	kg ds	20%					
snijmais	16500	3300					

Bijlage 1.11

<u>intensiteit behoefte</u>						
totaal rantsoen			A	B	C	D
<u>Behoefte</u>			10.000	15.000	20.000	25.000
Rantsoen 100 % gras						
<u>Behoefte</u>						
KVEM	0,651	behoefte KVEM	6515	9.772	13029	16286
KRE	0,120	behoefte KRE	1.196	1.794	2392	2990
<u>Tekort</u>						
KVEM			6.515	9.772	13.029	16.286
KRE			1.196	1.794	2.392	2.990
Rantsoen 70 % gras						
<u>Behoefte</u>						
KVEM	0,485	behoefte KVEM	4.849	7.274	9.699	12.124
KRE	0,115	behoefte KRE	1.151	1.726	2.301	2.876
Behoefte Snijmais						
KG ds per KG melk	0,184		1.842	2.763	3.685	4.606
plus Droge koe						
Eigen productie						
maximale DS productie	20%		3.300	3.300	3.300	3.300
overschot / tekort			1.458	537	-385	-1.306
Optimale teeltopp. in %	16500		0,11	0,17	0,22	0,20
optimale teelt productie			1.842	2.763	3.300	3.300
beschikbaar Gras areaal			0,89	0,83	0,80	0,80
Rantsoen 40 % gras						
<u>Behoefte</u>						
KVEM	0,298	behoefte KVEM	2.979	4.468	5.958	7.447
KRE	0,110	behoefte KRE	1.100	1.651	2.201	2.751
Behoefte Snijmais						
KG ds per KG melk	0,396		3.963	5.945	7.927	9.908
Eigen productie						
maximale DS productie	20%		3.000	3.000	3.000	3.000

overschot / tekort		-963	-2.945	-4.927	-6.908
optimale teelt productie		3.000	3.000	3.000	3.000
beschikbare gras areaal		0,80	0,80	0,80	0,80

Bijlage 1.12

intensiteit behoefte									
		A		B		C		D	
<u>Behoefte</u>		10.000		15.000		20.000		25.000	
Rantsoen 100 % gras	1								
<u>Tekort</u>									
KVEM		6.515		9.772		13.029		16.286	
KRE		1.196		1.794		2.392		2.990	
Rantsoen 70 % gras	2								
<u>Tekort</u>									
KVEM		4.849		7.274		9.699		12.124	
KRE		1.151		1.726		2.301		2.876	
Rantsoen 40 % gras	3								
<u>Tekort</u>									
KVEM		2.979		4.468		5.958		7.447	
KRE		1.100		1.651		2.201		2.751	
		10.000		15.000		20.000		25.000	
<u>Opbrengst</u>		<u>tekort /overschot</u>		<u>tekort /overschot</u>		<u>tekort /overschot</u>		<u>tekort /overschot</u>	
<u>Groeidagen</u>		KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE
28	1	4.756	992	1.499	394	1.758	204	5.015	802
<u>Opbrengst</u>	2	5.163	793	2.109	96	682	551	3.107	1.126
KVEM	3	6.038	650	4.548	100	3.059	450	1.569	1.001
11.271									
KRE		<u>Dekkingsgraad</u>		<u>Dekkingsgraad</u>		<u>Dekkingsgraad</u>		<u>Dekkingsgraad</u>	
2.188		KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE
	1	173%	183%	115%	122%	87%	91%	69%	73%
	2	207%	169%	129%	105%	93%	76%	74%	61%
	3	303%	159%	202%	106%	151%	80%	121%	64%
		<u>tekort /overschot</u>		<u>tekort /overschot</u>		<u>tekort /overschot</u>		<u>tekort /overschot</u>	
<u>Groeidagen</u>		KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE
35	1	5.243	992	1.986	394	1.271	204	4.528	802
<u>Opbrengst</u>	2	5.596	793	2.515	96	292	551	2.717	1.126

KVEM	3	6.427	650	4.938	100	3.448	450	1.959	1.001
11.758									
KRE		<u>Dekkingsgraad</u>		<u>Dekkingsgraad</u>		<u>Dekkingsgraad</u>		<u>Dekkingsgraad</u>	
2.188		KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE
	1	180%	183%	120%	122%	90%	91%	72%	73%
	2	216%	169%	134%	105%	97%	76%	78%	61%
	3	316%	159%	211%	106%	158%	80%	126%	64%
Opbrengst		<u>tekort /overschot</u>		<u>tekort /overschot</u>		<u>tekort /overschot</u>		<u>tekort /overschot</u>	
Groeidagen		KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE
42	1	4.808	992	1.551	394	1.706	204	4.963	802
Opbrengst	2	5.209	793	2.152	96	640	551	3.065	1.126
KVEM	3	6.079	650	4.590	100	3.100	450	1.611	1.001
11.323									
KRE		<u>Dekkingsgraad</u>		<u>Dekkingsgraad</u>		<u>Dekkingsgraad</u>		<u>Dekkingsgraad</u>	
2.188		KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE	KVEM	KRE
	1	174%	183%	116%	122%	87%	91%	70%	73%
	2	208%	169%	129%	105%	93%	76%	75%	61%
	3	304%	159%	203%	106%	152%	80%	122%	64%

Bijlage 1.13

KVEM €	0,17		<u>intensiteit behoefte</u>							
KRE €	0,46		A							
	10.000 kg melk									
KG/DS										Loonwerk
<u>Groeidagen 28</u>	<u>Over</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>Tekort</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>aankoop</u>	<u>oogst</u>	<u>Totale uitgave</u>	
	KVEM	€	€	KRE	€	€	€		170	
100 % gras	4.756	0,17	-	992	0,46	-	-	2	340	€ 340,00
70 % gras	5.163	0,17	-	793	0,46	-	-		340	€ 340,00
40 % gras	6.038	0,17	-	650	0,46	-	-		340	€ 340,00
							-			
	<u>Over</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>Tekort</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>				
<u>Groeidagen 35</u>	KVEM	€	€	KRE	€	€				
100 % gras	5.243	0,17	-	992	0,46	-	-		170	€ 170,00
70 % gras	5.596	0,17	-	793	0,46	-	-	1	170	€ 170,00
40 % gras	6.427	0,17	-	650	0,46	-	-		170	€ 170,00
	<u>Over</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>Tekort</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>				
<u>Groeidagen 42</u>	KVEM	€	€	KRE	€	€				

100 % gras	4.808	0,17	-	992	0,46	-	-	-	-	€ 0,00
70 % gras	5.209	0,17	-	793	0,46	-	-	-	-	€ 0,00
40 % gras	6.079	0,17	-	650	0,46	-	-	-	-	€ 0,00
15.000 kg melk										
<u>Groeidagen 28</u>	<u>Over</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>Tekort</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>aankoop</u>		<u>Totale uitgave</u>	
	KVEM	€	€	KRE	€	€	€		170	
100 % gras	1.499	0,17	-	394	0,46	-	-	2,00	340	€ 340,00
70 % gras	2.109	0,17	-	96	0,46	-	-		340	€ 340,00
40 % gras	4.548	0,17	-	100	0,46	-	-		340	€ 340,00
<u>Groeidagen 35</u>	<u>Over</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>Tekort</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>				
	KVEM	€	€	KRE	€	€				
100 % gras	1.986	0,17	-	394	0,46	-	-		170	€ 170,00
70 % gras	2.515	0,17	-	96	0,46	-	-	1	170	€ 170,00
40 % gras	4.938	0,17	-	100	0,46	-	-		170	€ 170,00
<u>Groeidagen 42</u>	<u>Over</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>Tekort</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>				
	KVEM	€	€	KRE	€	€				
100 % gras	1.551	0,17	-	394	0,46	-	-		-	€ -
70 % gras	2.152	0,17	-	96	0,46	-	-		-	€ -
40 % gras	4.590	0,17	-	100	0,46	-	-		-	€ -

KVEM €				0,17		intensiteit behoefte				
KRE €				0,46		A				
	20.000 kg melk									
KG/DS									Loonwerk	
Groeidagen 28	Over	Prijs	Totaal	Tekort	Prijs	Totaal	aankoop	oogst	Totale uitgave	
	KVEM	€	€	KRE	€	€	€		170	
100 % gras	1758	0,17	210.80	204	0,46	94	304.64	2	340	644.64
70 % gras	682	0,17	45.56	551	0,46	253	299.02		340	709.40
40 % gras	3059	0,17		450	0,46	207	207		340	547.00
	Over	Prijs	Totaal	Tekort	Prijs	Totaal				
Groeidagen 35	KVEM	€	€	KRE	€	€				
100 % gras	1271	0,17	216	204	0,46	94	309.91		170	479.91

70 % gras	292	0,17	109	551	0,46	253	303.10	1	170	473.10
40 % gras	3448	0,17		450	0,46	207	207		170	377.00
	<u>Over</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>Tekort</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>				
<u>Groeidagen 42</u>	KVEM	€	€	KRE	€	€				
100 % gras	1706	0,17	124	204	0,46	94	218.11	-	-	218.11
70 % gras	640	0,17	109	551	0,46	253	362.26		-	253.46
40 % gras	3100	0,17		450	0,46	207	207		-	207.00
	25.000 kg melk									
<u>Groeidagen 28</u>	<u>Over</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>Tekort</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>aankoop</u>		<u>Totale uitgave</u>	
	KVEM	€	€	KRE	€	€	€		170	1561
100 % gras	5015	0,17	852.6	802	0,46	368.8	1221.4	2,00	340	1386.08
70 % gras	3107	0,17	528.1	1126	0,46	517.9	1046.1		340	800.46
40 % gras	1569	0,17		1001	0,46	460.5	460.5		340	1308.73
	<u>Over</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>Tekort</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>				
<u>Groeidagen 35</u>	KVEM	€	€	KRE	€	€				
100 % gras	4528	0,17	769.8	802	0,46	368.9	1138.7		170	1308.7
70 % gras	2717	0,17	461.9	1126	0,46	517.9	979.8	1	170	1149.8
40 % gras	1959	0,17		1001	0,46	460.5	460.5		170	630.46
	<u>Over</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>	<u>Tekort</u>	<u>Prijs</u>	<u>Totaal</u>				
<u>Groeidagen 42</u>	KVEM	€	€	KRE	€	€				
100 % gras	4963	0,17	843.8	802	0,46	538.2	1382		-	1381,96
70 % gras	3065	0,17	521.10	1126	0,46	517.9	1039		-	1039.01
40 % gras	1611	0,17		1001	0,46	460.3	460.3		-	46.28