



Ontwikkelen beweidingsystemen bij hoge veebezetting op kleine huiskavel

Beweidingsonderzoek op klei- en veengrond in 2015

P. J. Galama, G. Holshof, K. van Reenen



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Ontwikkelen beweidingsystemen bij hoge veebezetting op kleine huiskavel

Beweidingsonderzoek op klei- en veengrond in 2015

P. J. Galama, G. Holshof, K. van Reenen



Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research en Kennis en Transfer Centrum (KTC) Zegveld, in opdracht van Veenweide Innovatie Centrum (VIC) en gefinancierd door Provincie Zuid Holland en Melkveefonds (onderdeel van Amazing Grazing 1.0)

Wageningen Livestock Research
Wageningen, februari 2017

Rapport 1016

Galama, P.J., G. Holshof, K. van Reenen, 2017. *Ontwikkelen beweidingssystemen bij hoge veebezetting op kleine huiskavel; Beweidingsonderzoek op klei- en veengrond in 2015*. Wageningen Livestock Research, Rapport 1016.

Dit rapport is gratis te downloaden op <http://dx.doi.org/10.18174/408880>
of op www.wur.nl/livestock-research (onder Wageningen Livestock Research publicaties).

© 2017 Wageningen Livestock Research
Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E info.livestockresearch@wur.nl,
www.wur.nl/livestock-research. Wageningen Livestock Research is onderdeel van Wageningen
University & Research.

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op als onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Wageningen Livestock Research Report 1016

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Inleiding	11
2	Deel I Klei	12
	2.1 Materiaal en methode	12
	2.1.1 Introductie	12
	2.1.2 Proefopzet en locatie	12
	2.1.3 Gegevens verzameling	14
	2.1.4 Data analyse	14
	2.2 Resultaten Klei	15
	2.2.1 Botanische samenstelling en weersomstandigheden	15
	2.2.2 Graslandmanagement	16
	2.2.3 Dierprestaties	19
	2.2.4 Gedrag	22
	2.2.5 Economie	23
	2.3 Discussie Klei	25
	2.4 Conclusies	27
3	Deel II Veen	29
	3.1 Materiaal en methode	29
	3.1.1 Introductie	29
	3.1.2 Proefopzet en locatie	29
	3.1.3 Gegevens verzameling	31
	3.1.4 Data analyse	31
	3.2 Resultaten Veen.	31
	3.2.1 Botanische samenstelling en weersomstandigheden	31
	3.2.2 Graslandmanagement	34
	3.2.3 Dierprestaties	37
	3.2.4 Diergedrag	41
	3.2.5 Economie	43
	3.3 Discussie Veen	43
	3.3.1 Uitvoering in 2015	43
	3.4 Conclusies	45
	Literatuur	46
	Bijlage 1 Bodemanalyse	47
	Bijlage 2 Graslandkalenders Dairy Campus 2015	50
	Bijlage 3 Graslandkalender Zegveld	51

Woord vooraf

Het project 'huiskavel weiden' maakt onderdeel uit van het onderzoekprogramma 'Systeeminnovatie in de veenweiden' van de Provincie Zuid Holland en van het onderzoekproject Amazing Grazing 1.0. Amazing Grazing 1.0 liep van 2012 tot en met 2015 en was onderdeel van de PPS Duurzame Zuivelketen (DZK). Vanuit DZK is het onderzoek op de kleigrond aangestuurd. Door het Melkveefonds is extra onderzoek naar gedrag van koeien in relatie tot beweidingssystemen op de kleigrond gefinancierd. Het onderzoek op veengrond is afgestemd op de kleigrond. De beweidingssystemen op beide grondsoorten zijn gericht op het bieden van oplossingen voor beweiden van grote koppels op een relatief kleine huiskavel. Door de schaalvergroting in de melkveehouderij komt dit steeds vaker voor, doordat de opschaling in aantal stuks vee niet parallel loopt met vergroting van de huiskavel. Om toch voldoende beweiding mogelijk te maken zijn daarom beweidingssystemen onderzocht waarbij de huiskavel bij een hoge veebezetting maximaal ingezet wordt voor beweiding. Het gevolg is dat er een specialisatie plaats gaat vinden tussen veel beweiden op de huiskavel en maaien op de veldkavels. Het principe van 'Maaien in dienst van beweiden' wordt daarmee vervangen door 'Beweiden in dienst van beweiden'.

Deze rapportage betreft het beweidingsonderzoek op beide grondsoorten in 2015. De proeven op kleigrond zijn uitgevoerd op Dairy Campus nabij Leeuwarden en op veengrond op Kennis Transfer Centrum (KTC) Zegveld.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Veenweide Innovatie Centrum (VIC) Zegveld en gefinancierd door Provincie Zuid Holland en Melkveefonds.

Projectleider,
Paul Galama

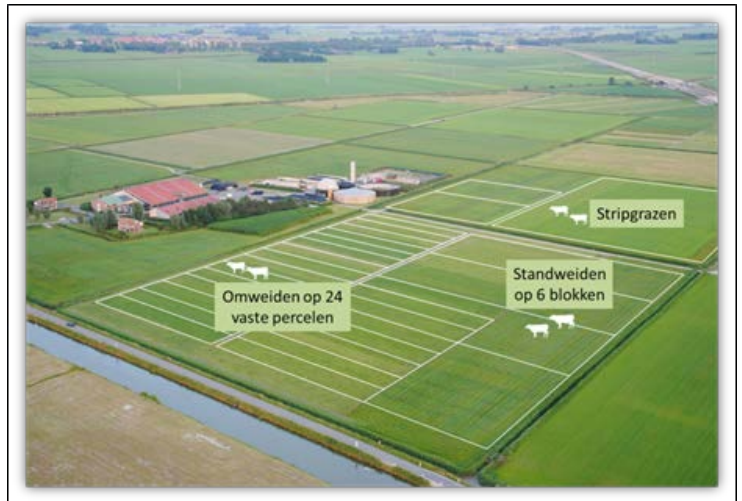
Samenvatting

Voor wie door wie

Het project 'Huiskavel weiden' is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research in samenwerking met Dairy Campus in Leeuwarden en Kennis Transfer Centrum Zegveld. Het onderzoek maakt deel uit van het onderzoeksprogramma 'Systeeminnovatie in de veenweiden' van de Provincie Zuid Holland en het project Amazing Grazing 1.0 (2012-2015) van Duurzame Zuivel Keten met medefinanciering uit het Melkveefonds. Het Melkveefonds deel en de Provincie Zuid Holland hebben het onderzoek gefinancierd, waarbij het Veenweide Innovatie Centrum VIC) Zegveld de (gedelegeerde) opdrachtgever was.

Aanleiding

Het doel van dit beweidingsonderzoek is om oplossingsrichtingen aan te dragen voor het beweiden van grote koppels melkvee op een relatief kleine huiskavel. Door de schaalvergroting neemt de omvang van de veestapel in relatie tot de grootte van de huiskavel relatief meer toe. Dat is een belangrijke reden waarom beweiden op grote bedrijven lastiger in te passen is in de bedrijfsvoering. Door echter de huiskavel zoveel mogelijk te benutten voor beweiden en de veldkavels voor maaien kan op de huiskavel een belangrijk deel van het rantsoen toch uit vers gras bestaan.



Vergelijking drie beweidingssystemen op kleigrond.

Dat betekent wel dat het principe van 'maaien in dienst van beweiden' (grotendeels) vervangen wordt door 'beweiden in dienst van beweiden'. Er zijn in 2015 op klei- en veengrond verschillende beweidingssystemen ontwikkeld en vergeleken bij een veebezetting van 6 tot 8 melkkoeien per ha. De systemen zijn getoetst op grasproductie, grasbenutting, bijvoeding, melkproductie, diergedrag, economie en gebruikerservaringen. De grasopname is op verschillende manieren ingeschat, waaronder een experiment met sensoren aan de koe.



Vergelijking twee beweidingssystemen op veengrond.

KLEIGROND: Gebruikerservaringen

Op de kleigrond op Dairy Campus zijn de beweidingssystemen dagelijks omweiden, roterend standweiden en stripgrazen vergeleken. Qua gebruikerservaringen heeft elk systeem voor- en nadelen, zodat niet eenduidig te zeggen is welke het beste systeem is. Het dagelijks omweiden met 24 vaste percelen is een makkelijk systeem, omdat het land ingedeeld is in vaste percelen. Omdat de grasgroei gedurende het seizoen sterk varieert vergt de afstemming van de bijvoeding op het grasaanbod extra aandacht. Bij een erg sterke grasgroei in het voorjaar is het zelfs nodig enkele van de 24 percelen te maaien. Bij stripgrazen daarentegen kun je een constante hoeveelheid gras aanbieden door de oppervlakte (strip) aan te passen aan de grasgroei. Het is een flexibel systeem waarbij je ook de hoeveelheid bijvoeding constanter kunt houden. De planning van het budget en (af en toe) maaien vergt meer aandacht. Het systeem van standweiden is gebaseerd op het principe dat de voorraad (het grasaanbod) per perceel constant blijft, doordat de koeien de dagelijkse bijgroei opvreten. Het roterende aspect maakt dat de koeien per dag een kleinere oppervlakte krijgen en daarmee de wei egaler afgrazen. Het weideblok is onderverdeeld in 6 subpercelen, waarbij de dieren dagelijks naar een ander subperceel gaan. Na 4 dagen komen de koeien terug in perceel 1. Het 6^e perceel (steeds een ander perceel) wordt uit de rotatie gehaald en gemaaid om etgroen te creëren. Dit systeem met een vaste roulatie is erg makkelijk in de grasland planning. Het afstemmen van de dagelijkse bijvoeding vergt meer aandacht.

Technische / economische prestaties

De totale netto grasproductie (vers grasopname en gemaaid gras minus veldverliezen) bedroeg 11,2, 10,5 en 10,6 ton ds gras per ha huiskavel bij respectievelijk dagelijks omweiden, stripgrazen en standweiden. De hogere netto grasproductie bij dagelijks omweiden kwam door de hogere grasopname, namelijk 8,3 kg ds per koe per dag ten opzichte van 6,3 en 6,6 bij stripgrazen en standweiden. De bijvoeding was daardoor het laagst bij dagelijks omweiden, namelijk 5,9 kg ds per koe per dag ten opzichte van 8,3 en 8,1 bij respectievelijk stripgrazen en standweiden. Er was geen significant verschil in melkproductie per koe. Het economisch voordeel van dagelijks omweiden kwam door de hogere grasopname, waardoor bespaard kon worden op bijvoeding. De verschillen zijn echter niet alleen bepaald door het beweidingssysteem, maar ook door perceelsomstandigheden in 2015. In het stripgrassysteem is meer gemaaid om etgroen te creëren, waardoor de grasopname lager was. Bovendien schoot het gras in mei door (veel timothee in het betreffende stripgraasperceel) met als gevolg een lagere grasopname. Door ruim 2 kg ds per koe per dag minder bij te voeren bij dagelijks omweiden gedurende het hele weideseizoen dalen de kosten voor aankoop van ruwvoer ca. 80 euro per koe. Daarentegen stijgen voor een bedrijf met mestafzet de afzetkosten van mest met ca. 20 euro per koe, omdat door minder maïs bijvoeren het N-gehalte in de mest stijgt en daardoor meer mest afgevoerd moet worden.

Bepalen grasopname in de wei

Grasopnames in de wei zijn lastig vast te stellen. De terugrekenmethode op basis van VEM dekking is waarschijnlijk meer betrouwbaar dan de rekenmethode op basis van het verschil tussen grashoogte bij inscharen en uitscharen. Maar beide blijven inschattingen. Met een zogenaamde 'alkanen methode' (tracer toevoegen aan het voer) zijn grasopnames wel nauwkeurig vast te stellen, echter deze methode is voor de praktijk te duur. Op basis van de verhouding tussen een bekende gedoseerde hoeveelheid n-alkanen via het krachtvoer en natuurlijk voorkomende alkanen in de mest kan de grasopname worden berekend. Deze alkanenmethode is in de proef als referentie gebruikt om de betrouwbaarheid van een voorspelling van grasopname met een nek- en pootsensor en andere koekenmerken te testen. Het bleek dat een combinatie van de neksensor die graastijd registreert samen met melkproductie, lactatiestadium, oppervlakte per koe, eiwit in de melk en ureum in de melk een goede voorspeller is van de grasopname. Dat biedt perspectief in de toekomst om per individuele koe de bijvoeding beter af te stemmen op de grasopname. Deze methode zal echter nog verder gevalideerd moeten worden.

VEENGROND: Gebruikerservaringen

Op de veengrond op KTC Zegveld is dagelijks omweiden vergeleken met een bijzondere vorm van stripgrazen, namelijk het zogenaamde on / off beweiden. Bij het on / off systeem beweiden koeien dag en nacht zolang er voldoende grasvoorraad beschikbaar is. Als de grasvoorraad onvoldoende wordt gaan de koeien volledig op stal waarbij ze bijgevoerd kunnen worden met vers gras of kuil.

In de proef zijn hoofdzakelijk (80%) HF- en Jersey-vaarzen gebruikt (en slechts enkele 2^e kalfs koeien) en is op stal graskuil bijgevoerd. Zowel het stripgraassysteem als het dagelijks omweiden met vaste perceelsgrootte voldoet goed als graslandgebruikssysteem bij een relatief zware veebezetting. De uitvoering van het on / off systeem is door KTC Zegveld goed bevallen, want het geeft een verlichting en besparing van arbeid. Bovendien is er minder kans op broei in de graskuil door de hogere voersnelheid. Wel vergt de graslandplanning bij de herstart van de beweiding na de opstalperiode extra aandacht.

Technische / economische prestaties

De netto grasproductie per ha was gelijk tussen de beide beweidingssystemen, namelijk 11,1 en 10,8 ton ds per ha bij respectievelijk dagelijks omweiden en stripgrazen. Opvallend is dat de grasproductie en –benutting onder beweidingssomstandigheden ruim 1 ton ds per ha hoger was dan de percelen die alleen gemaaid zijn, doordat enkele weken langer beweid kon worden dan de laatste snede maaien. Er waren geringe verschillen in bijvoeding en melkproductie per koe tussen de beide beweidingssystemen, en daarom nauwelijks economisch verschil. De bijvoeding op stal gedurende het hele weideseizoen van 187 dagen bij omweiden was 555 kg ds per koe en bij stripgrazen 449 kg ds. Dit verschil geeft een economisch voordeel van € 16 per koe minder voerkosten bij stripgrazen. Dit werd echter teniet gedaan door 0,3 kg minder melk per koe. De meetmelkproductie per Holstein vaars was gemiddeld gedurende het weideseizoen 22,6 kg meetmelk per koe per dag en van de Jersey vaarzen 16,3.

Diergedrag

Met behulp van een sensor in het oor van de koe (de sensOor) zijn herkauwactiviteiten en de mate van actief zijn gemeten. Het blijkt dat er geen verschil was tussen Holsteins en Jersey qua graastijd en rusten. Wel herkauwden Holsteins langer en waren Jerseys actiever. Er was weinig verschil in gedrag tussen de beide beweidingssystemen. Wel was bij het on /off systeem in de wei de vreettijd langer en de herkauwactiviteit korter dan op stal.

Tot slot

Het is goed mogelijk verschillende beweidingssystemen toe te passen bij grotere koppels op een kleinere huiskavel, waarbij een substantieel deel van het rantsoen uit vers gras bestaat. De huiskavel kan niet 100% voor beweiden benut worden, vanwege wisselende grasgroei zullen er altijd periodes zijn met teveel of te weinig gras. Af en toe is daarom maaien nodig of extra bijvoeren. Het on/off stripgraas systeem is goed bevallen, maar is uitgevoerd bij relatief lage producties per koe. De vraag is of het ook werkt bij hogere producties per koe. De gedragswaarneming met sensoren vergt nader onderzoek, maar biedt perspectief om grasopnames van individuele koeien te voorspellen. Deze informatie kan gebruikt worden om het in- en uitschaarmoment te optimaliseren, de bijvoeding te optimaliseren, de juiste beweidingskoeien te selecteren en te fokken en de effectiviteit van de jongveeopfok in relatie tot later als weidekoe te evalueren.

Verdere onderbouwing van oplossingen bij beweiding op kleinere huiskavels vindt plaats in Amazing Grazing 2.0, wat vanaf 2016 van start is gegaan.

1 Inleiding

Door schaalvergroting in de melkveehouderij neemt de omvang van de veestapel in relatie tot de grootte van de huiskavel relatief meer toe. Dit speelt in heel Nederland, hoewel de problemen en uitdagingen van beweiding wel verschillend zijn in verschillende regio's, waarbij grondsoort een rol speelt. Daarom is dit beweidingsonderzoek op zowel een locatie met klei als een locatie met veen uitgevoerd. Op klei (en zand) zijn de veebezettingen doorgaans al hoger (intensievere bedrijven dan op veen en wordt vaak mais bijgevoerd). Het veenweidegebied is door de combinatie grondsoort en grondwaterstanden van oudsher een typisch weidegebied; het gebied leent zich nauwelijks voor andere teelten (o.a. maisteelt). (Weide)gras is in dit gebied dan ook het hoofdbestanddeel van het ruwvoerrantsoen.

Door toenemende veebezetting op de huiskavel wordt beweiden op alle grondsoorten moeilijk(er). In dit project is gekeken naar de mogelijkheid om veel koeien op een beperkte huiskavel toch weidegang te geven. Deze ambitie is onderdeel van het project Amazing Grazing 1.0 (AG) waarin vele aspecten rondom beweiden worden onderzocht. In 2014 is vanuit AG het onderzoek op Dairy Campus op kleigrond gestart. Het onderzoek is voortgezet in 2015 met nieuwe beweidingssystemen op deze kleigrond en uitgebreid met beweidingssystemen op veengrond wat uitgevoerd is door Kennis Transfer Centrum (KTC) Zegveld. Het project 'Huiskavel weiden' in 2015 is opgezet met een aantal subdoelen:

- Ontwikkelen en testen van een makkelijk systeem dat goed vertaalbaar is naar de praktijk
- Laten zien waar we mee bezig zijn; hoe het zou kunnen (een voorbeeldfunctie)
- Verzamelen detailgegevens rondom grasaanbod, -opname, bijvoeding, melkproductie, diergedrag, efficiëntie en management van het beweidingssysteem / gebruikerservaringen om meer informatie te krijgen over de haalbaarheid van de beweidingssystemen

Op beide locaties worden 2 mogelijk te gebruiken systemen ontwikkeld en vergeleken, namelijk het 1-daags omweiden met vaste perceelsgrootte en 24 percelen en het stripgrazen met enige nuanceverschillen per locatie. Er is gekozen voor varianten van '1-daagse' beweidingssystemen omdat daarmee de hoogste grasopbrengst en benutting behaald kan worden. En omdat dagelijks omweiden de koe dagelijks nieuw vers gras biedt. Het stripgrazen op KTC Zegveld is uitgevoerd als een on/off systeem, dat betekent de hele dag grazen totdat grasvoorraad op is en dan hele dagen op stal totdat er weer voldoende gras staat om te weiden.

De rapportage over methode, resultaten en discussie / conclusies zijn opgedeeld in:

Deel I: Kleigrond (locatie Dairy Campus)

Deel II: Veengrond (locatie KTC Zegveld)

2 Deel I Klei

2.1 Materiaal en methode

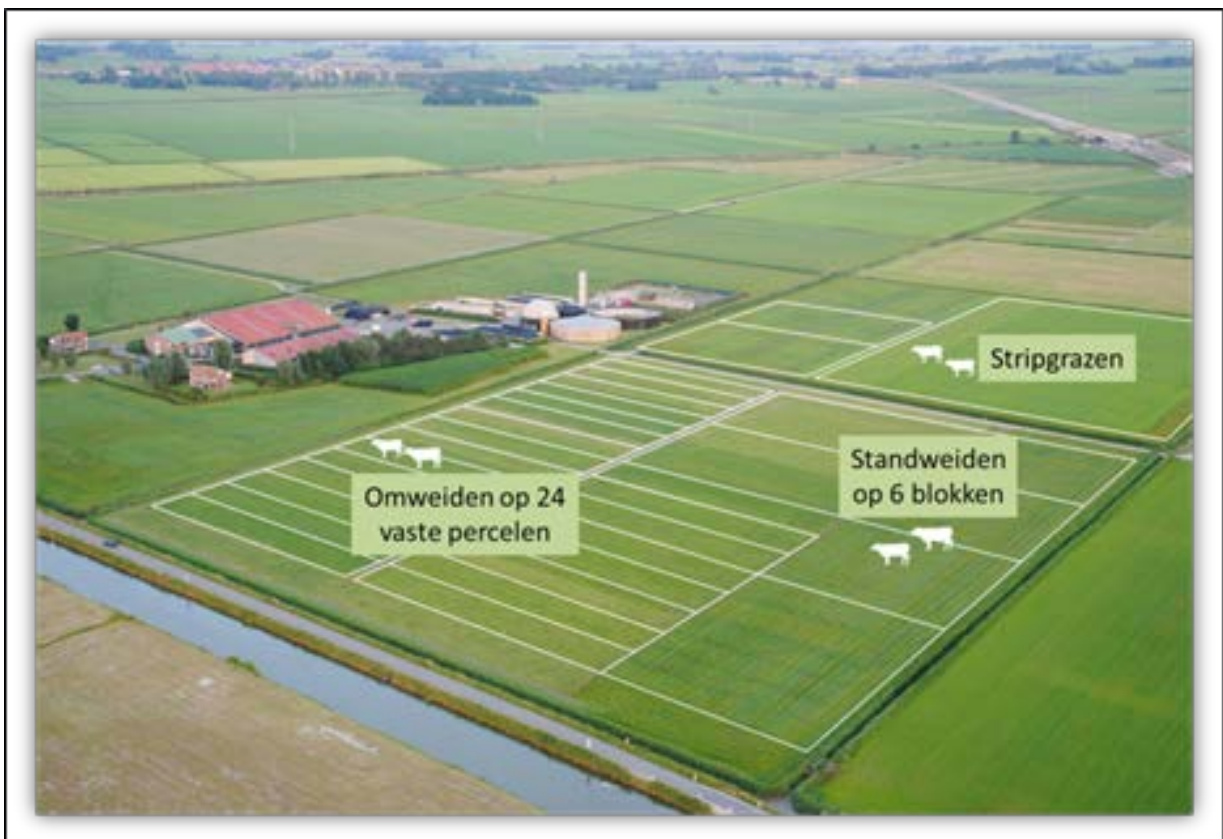
2.1.1 Introductie

In 2014 is het project Amazing Grazing gestart (AG 1.0) met als doel meer kennis te verkrijgen om veehouders advies te kunnen geven hoe te kunnen weiden bij een hoge veebezetting. De grootte van de veestapel neemt toe en de huiskavelgrootte blijft achter. Om te kunnen blijven beweiden moet het beweiden op deze kleine huiskavel uitvoerbaar blijven. Diverse aspecten spelen daarbij een rol die binnen dit onderzoek bekeken zijn. In 2014 is eerst gekeken naar de weiderest. Hoe kan worden omgegaan met weideresten. Daarnaast is in 2014 een eerste aanzet gedaan tot het ontwikkelen van een systeem waarbij beweiden in dienst staat van beweiden (BB systeem) in plaats van maaien in dienst van beweiden. Dit BB systeem is in 2015 verder ontwikkeld en vergeleken met andere systemen.

2.1.2 Proefopzet en locatie

Om meerdere systemen aan te kunnen bieden aan de praktijk bij een hoge veebezetting op de huiskavel(in deze proef 6 koeien per ha) zijn 3 systemen vergeleken:

- 1-daags omweiden binnen een 24 perceel systeem (vaste oppervlakte per dag, vaste volgorde percelen): BB
- Stripgrazen: SG
- Roterend standweiden : SW



Figuur 1 Plattegrond ligging 3 beweidsystemen op de Dairy Campus in 2015.

In alle 3 systemen is gebruik gemaakt van een koppel van 20 HF-koeien (60 koeien totaal), die hebben afgekalfd in de periode december 2014-april 2015. Hierdoor kon de samenstelling van de veestapel gedurende het gehele weideseizoen gelijk blijven en werden geen dieren gewisseld. De vaarzen hadden geen weide ervaring, de meeste oudere koeien wel. Per systeem was de huiskavel 3.3 ha ($20/3,3 = 6$ koeien per ha). Voor een doorrekening in bedrijfsverband is ook rekening gehouden met de grasopbrengst op de veldkavels die alleen gemaaid zijn voor voederwinning (zie hoofdstuk 2.2.5). De koeien werden op vaste tijden gemolken in een 10 stands zij-aan-zij doorloopmelkstal en 's nachts tijdens het bijvoeren op stal in 3 separate groepen gehuisvest. Hierdoor was het mogelijk om per groep (per systeem) een andere, aangepaste hoeveelheid bijvoeding te verstrekken (aangepast aan de grasgift in de wei). De krachtvoergift was voor alle groepen gelijk, 5 kg krachtvoer per dier per dag en wordt volledig tijdens de 2 melkbeurten verstrekt. Het bijvoerrantsoen bestond uit een mengsel van graskuil en snijmais en werd gemixt gevoerd met een voermengwagen (TMR), dagelijks na het melken. Indien de BB groep na het melken nog weer naar buiten ging, werd de bijvoeding aan deze groep pas verstrekt bij binnenkomst. Dagelijks werd per groep de hoeveelheid bijvoeding afgewogen en 's morgens werden eventuele resten terug gewogen.

BB systeem (systeembeschrijving)

De opzet van het BB systeem (**Beweiden in dienst van Beweiden**) is als volgt: er zijn 24 percelen met een vaste oppervlakte per perceel ($3,3/24 = 0,138$ ha). De percelen worden dagelijks uitgezet met een zogenaamd flexibele afrastering met spinnenwielen. Op deze wijze wordt alleen het te beweiden deel uitgerasterd en kunnen de diverse handelingen als bloten en kunstmest strooien steeds op een wat groter oppervlak plaatsvinden, zonder 'last' te hebben van een afrastering. De koeien komen elke dag in een ander (lees: opeenvolgend) perceel. Het graslandgebruik is dus relatief eenvoudig. Het aanbod per dag bepaalt de bijvoeding op stal en de verblijfsduur in het perceel. In het voorjaar, wanneer de groei snel toeneemt, zal de verblijfsduur per perceel ook toenemen, totdat de koeien op een volledig grasrantsoen kunnen worden gehouden. Indien er te weinig gras aanwezig is, worden de koeien aanvullend bijgevoerd met ruwvoer (in deze proef: TMR: 70% mais, 30% kuil op ds basis). Weideresten worden naar bevinden gebloot: ter plekke wordt bepaald of de rest te groot is. Het bloten en kunstmest strooien vindt binnen dit systeem 1 tot 2 keer per week plaats (steeds 3 of 4 dagperceeltjes gelijktijdig). Er is onbeperkt drinkwater aanwezig. Alle percelen worden in principe alleen beweid; er wordt alleen gemaaid indien een surplus aan gras aanwezig is dat teveel is om te beweiden binnen 1 dag (dus als de hoeveelheid bij inscharen veel meer wordt dan 1700-2000 kg ds/ha). Op de huiskavel wordt alleen kunstmest toegepast in verband met de smakelijkheid van het gras. Alle drijfmest wordt op de veldkavel aangewend.

SG systeem

De koppel die weidt volgens het stripgrassysteem heeft 1 blok van 3,3 ha tot haar beschikking. Dagelijks wordt een strip vers gras uitgezet. De strip van de vorige dag blijft beschikbaar, om te voorkomen dat de koppel te weinig bewegingsruimte heeft. Er wordt wel gebruik gemaakt van een achterdraad. De hoeveelheid aan te bieden gras varieert, afhankelijk van de groei en de grasvoorraad. Gekozen is om binnen dit systeem voldoende etgroen beschikbaar te hebben i.v.m. de smakelijkheid. Binnen dit systeem zal dus minder vers gras kunnen worden opgenomen (in theorie een hoger maai%) dan in het BB systeem, waar de opzet is dat in principe alle gras afgegrasd wordt. Omdat in het SG systeem ook voorzien wordt dat er soms blokken worden gemaaid voor voederwinning wordt op deze blokken drijfmest toegepast. Dit helpt tevens de P en met name de K voorziening op peil houden. Er is gekozen om de dieren in dit systeem alleen overdag tussen 2 melkbeurten te weiden; dit betekent maximaal ongeveer 8 kg ds uit vers weidegras per koe per dag.

SW systeem

Het roterend standweidesysteem wijkt sterk af van zowel het modern standweiden (2 of 3 blokken afwisselend 4-6 weken weiden en maaien) als van het traditionele standweiden (enkele weken tot maanden op een perceel). Het roterende aspect maakt dat de dieren per dag een kleinere oppervlakte krijgen en daarmee egaler zullen afgrazen (er komen minder voorkeursplekken voor bijvoorbeeld water drinken, liggen, mesten of grazen). De dieren roteren dagelijks op het blok van 3,3 ha. Het blok is onderverdeeld in 6 sub-percelen van 0,55 ha. De opzet is dat de dieren dagelijks naar een nieuw sub-perceel gaan en na 4 dagen terug komen in perceel 1. Het 6^e perceel (steeds een ander perceel) wordt uit de rotatie gehaald en gemaaid om etgroen te creëren. Op dit 6^e perceel kan af en toe

drijfmest worden toegepast om de P en K gehalten op peil te houden. De koeien worden alleen overdag tussen 2 melkbeurten in geweid. Als de voorraad gras op het perceel teveel daalt, wordt meer bijgevoerd (en omgekeerd). Het is de bedoeling in dit systeem dat de voorraad (het aanbod) per perceel constant blijft: de koeien vreten de bijgroei op.

Veldkavels

De (denkbeeldige) veldkavels behorende bij de systemen zijn alleen gemaaid voor voederwinning. Ze zijn 'meegemaaid' met de rest van het grasland van het bedrijf. De veldkavels krijgen zowel drijfmest als kunstmest. Het gehele bedrijfssysteem is steeds op de stikstofnorm voor klei bemest (klei met beweiden).

2.1.3 Gegevens verzameling

Beweiding

De koeien zijn gedurende het gehele weideseizoen in 3 aparte groepen gehouden, zowel in de wei als op stal. De tijden waarop de koeien naar de wei en terug naar de stal zijn gehaald zijn dagelijks bijgehouden. De melkgiften zijn elektronisch geregistreerd evenals de krachtvoergiften (per koe per melkbeurt). Eens in de 3 weken is de melkcontrole uitgevoerd. Hierbij zijn ook de vet en eiwitgehalten op dierniveau bepaald.

De bemesting van alle percelen is bijgehouden evenals andere handelingen (bloten, kunstmest strooien, maaien). Als gemaaid moest worden, zijn de opbrengsten bepaald door bij oogst alles te wegen (weegbrug).

Wekelijks is een zgn. Farmwalk uitgevoerd: op alle percelen op de huiskavel is de grashoogte bepaald, om zicht te krijgen op de grasgroei en de grasvoorraad. Op maandag t/m vrijdag is zowel het aanbod als de rest bepaald door minimaal 20 hoogtemetingen per perceel uit te voeren voor alle drie groepen. Het graslandgebruik is bijgehouden met een graslandgebruikskalender in Excel (zie bijlage). In de periode van de start van de beweiding tot 10 juni (meetperiode alkanen) is dagelijks de grashoogte bij in- en uitscharen gemeten voor alle drie groepen.

Van het te voeren ruwvoer zijn wekelijks monsters genomen ter bepaling van het ds gehalte. Dagelijks is zowel de hoeveelheid aangeboden ruwvoer als de rest gewogen.

De weergegevens komen van het KNMI weerstation te Leeuwarden.

Gedrag

Op Dairy Campus is tijdens een intensieve meetweek in mei 2015 de grasopname van individuele koeien gemeten met behulp van de zogenaamde n-alkanen methode (Mayes et al., 1986 *J. Agric. Sci.* 107:161, Dove et al, 1991). Hiertoe worden C32 (dotriacontane) en C36 (hextriacontane) n-alkanen gedurende de meetweek dagelijks via het krachtvoer exact gedoseerd. Op basis van de verhouding tussen een bekende gedoseerde hoeveelheid n-alkanen en natuurlijk voorkomende alkanen in de mest kan de grasopname worden berekend.

Deze grasopnames zijn gebruikt als referentie om de grasopname te voorspellen aan de hand van sensordata en overige kenmerken. Sensordata van de 'Smarttag Neck' over graastijd zijn gebruikt als voorspeller van de grasopname en data van 'IceQube' over de tijdsbesteding aan staan, liggen en aantal stappen.

2.1.4 Data analyse

Beweiding

De mogelijkheden tot een statistische analyse zijn beperkt, omdat de proef in enkelvoud is uitgevoerd. Op de dierprestaties is een beperkte analyse mogelijk in de vorm van een ANOVA, door een individueel dier als herhaling te beschouwen. Op deze wijze zijn de gemiddelden (melkproductie, grasproductie) per systeem vergeleken.

Gedrag

Met behulp van een multivariate analyse zijn regressiemodellen beschreven die een betrouwbare voorspelling geven van de grasopname van individuele dieren en gemiddeld als koppel. De statistische analyse en resultaten zijn uitgebreid beschreven in een wetenschappelijk artikel (Reenen van et al, 2016).

Economie

De technische resultaten van de drie beweidingssystemen zijn, in een verkenning, met behulp van het simulatieprogramma Dairy Wise (Schils et al., 2007) geëxtrapoleerd naar een bedrijfssituatie van 150 melkkoeien op 51 ha grasland, waarvan 26 ha huiskavel, en 12.8 ha maïs. Dit is een intensief bedrijf met 2,4 koeien per ha totaal en 5,8 koeien per ha huiskavel. De melkproductie is 19.000 kg per ha. Bij deze intensiteit is sprake van mestafzet.

2.2 Resultaten Klei

2.2.1 Botanische samenstelling en weersomstandigheden

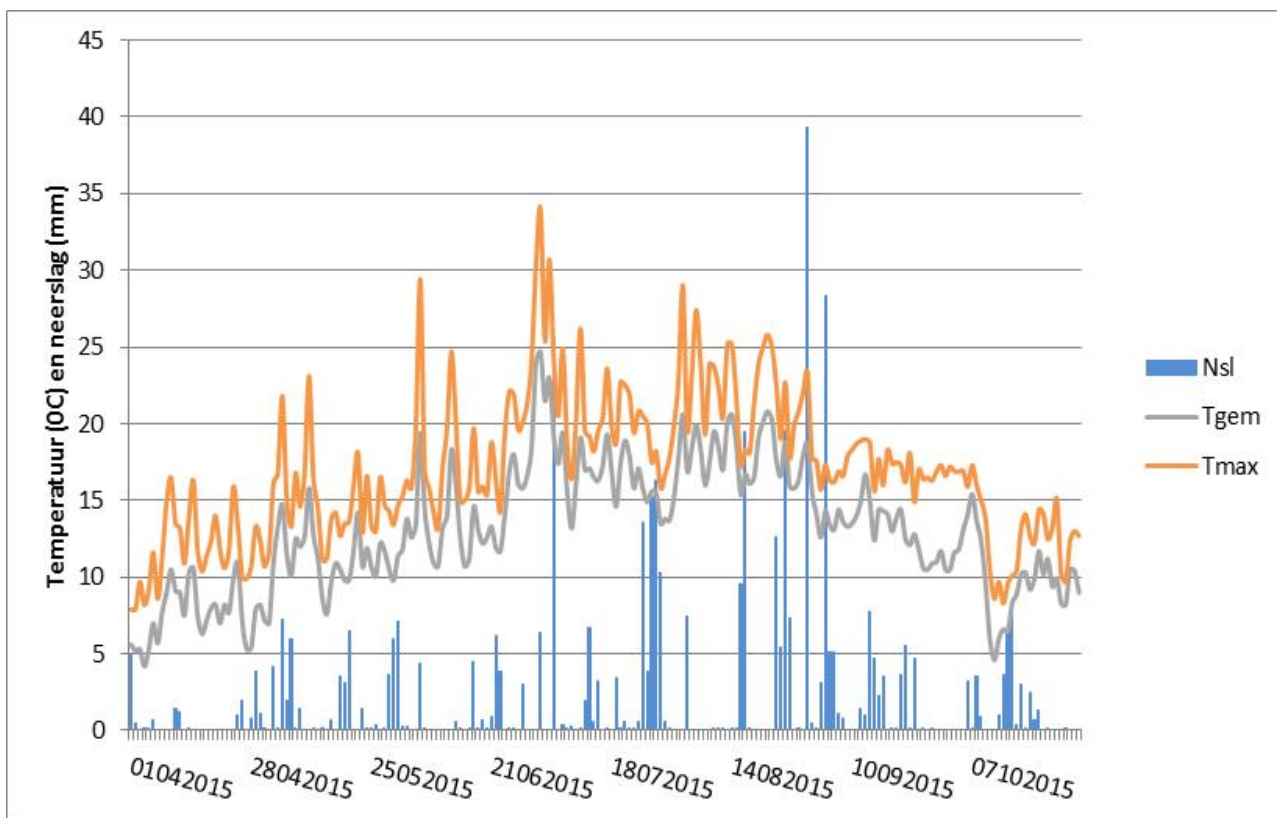
In het voorjaar en na afloop van het weideseizoen is de botanische samenstelling van het gebruikte grasland geschat. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Botanische samenstelling weidepercelen op klei in voor- en najaar 2015.

Systeem Kavelnummer	Voorjaar				Najaar			
	BB D1	SW D1	SW D2	SG D2	BB D1	SW D1	SW D2	SG D2
Omschrijving								
Totale bezetting	95	95	95	95	97	96	95	95
Engels raaigras	59	63	81	78	55	61	81	78
Ruw beemdgras	29	26	3	1	31	28	5	3
Timotheegras	+	+	15	8	+	+	12	10
Rietzwenk				12				8
Witte klaver	+	+	+	+	+	+	+	+
Kweek	2	2			2	3		
Fioringras	4	4			5	4		
Kropaar	+	+			+	+		
Straatgras	4	4	2	1	6	4	3	1
Grote vossesstaart	+	+			+	+		
Geknikte vossesstaart	+	+			+	+		
Paardebloem	2	2			2	2		
Kr boterbloem	+				+			
Ridderzuring	+				+			
Krulzuring	+	+		+	+	+		+
Scherpe boterbloem								
Melkdistel	+				+			
Vogelmuur	+	+	+	+	+	+	+	+
Madeliefje	+	+			+	+		
Akkerdistel	+				+			
Speenkruid	+	+			+	+		
Herderstasje	+	+	+	+	+	+	+	+
Zachte ooievaarsbek	+				+			

Uit tabel 1 blijkt duidelijk dat er verschil bestaat tussen de gebruikte kavels D1 (BB en een deel van SW) en D2 (SG en het overige deel van SW). Op alle kavels is de bezetting goed (>95%). Het grote verschil tussen D1 en D2 zit in het aandeel ruwbeemd, dat op D1 (dat in 2014 ook voor beweiding is gebruikt) duidelijk veel hoger is dan op D2, terwijl D2 (door het gebruikte grasmengsel bij herinzaai in 2014) veel meer timothee en rietzwenk bevat. Er zijn nauwelijks verschillen ontstaan gedurende de beweiding: de botanische samenstelling in het najaar is ongeveer gelijk aan die in het voorjaar.

De eerste beweidingdag was 29 april. In figuur 2 wordt een beeld gegeven van het temperatuurverloop en de hoeveelheid neerslag in 2015 (weergegevens KNMI station Leeuwarden).



Figuur 2 Weergegevens 2015 station Leeuwarden.

In 2015 was sprake van een warme periode van 30 juni t/m 4 juli, met temperaturen boven de 30 graden. De koeien hebben tijdens deze periode gewoon overdag geweid. In 2015 was de neerslag goed verspreid over het seizoen. In juli was sprake van een wat nattere periode, die niet tot grote problemen heeft geleid bij beweiden (geen noemenswaardige vertrapping). De neerslag in augustus leidde wel tot meer veertrapping op 1 tot 2 dagen, maar de koeien zijn niet op stal gezet.

2.2.2 Graslandmanagement

De proef startte in 2015 eigenlijk iets te laat, omdat de aparte melkstal die noodzakelijk was voor het onderzoek, niet eerder klaar was. Op 29 april gingen alle drie groepen voor het eerst naar buiten. Op dat moment was de hoeveelheid gras op het SW systeem al wat te royaal, waardoor de uitvoering niet volledig conform de wensen kon worden gedaan gedurende het begin van de eerste snede (eerste 2 weken van het weideseizoen). Op de andere systemen was ook al te veel gras, maar dat kon makkelijker binnen het systeem worden opgevangen. Net als in 2014 is in 2015 het grasaanbod en de rest bepaald op basis van grashoogtemetingen. In de periode tot half juni zijn de grashoogtemetingen dagelijks uitgevoerd. De veldkavels zijn steeds gemaaid op het moment dat er op de rest van het bedrijf ook werd gemaaid t.b.v. voederwinning. Grashoogtes zijn gemeten met de JenQuip grashoogtemeter. De droge stofopbrengst is berekend met de volgende formule:

$$\text{Ds opbrengst (vanaf de grond)} = 800 + 110 \cdot \text{aantal clicks.}$$
 Deze formule komt goed overeen met de later gevonden algemene formule voor grashoogtemeters (Holshof en Stienezen, 2016).

2.2.2.1 Bemesting

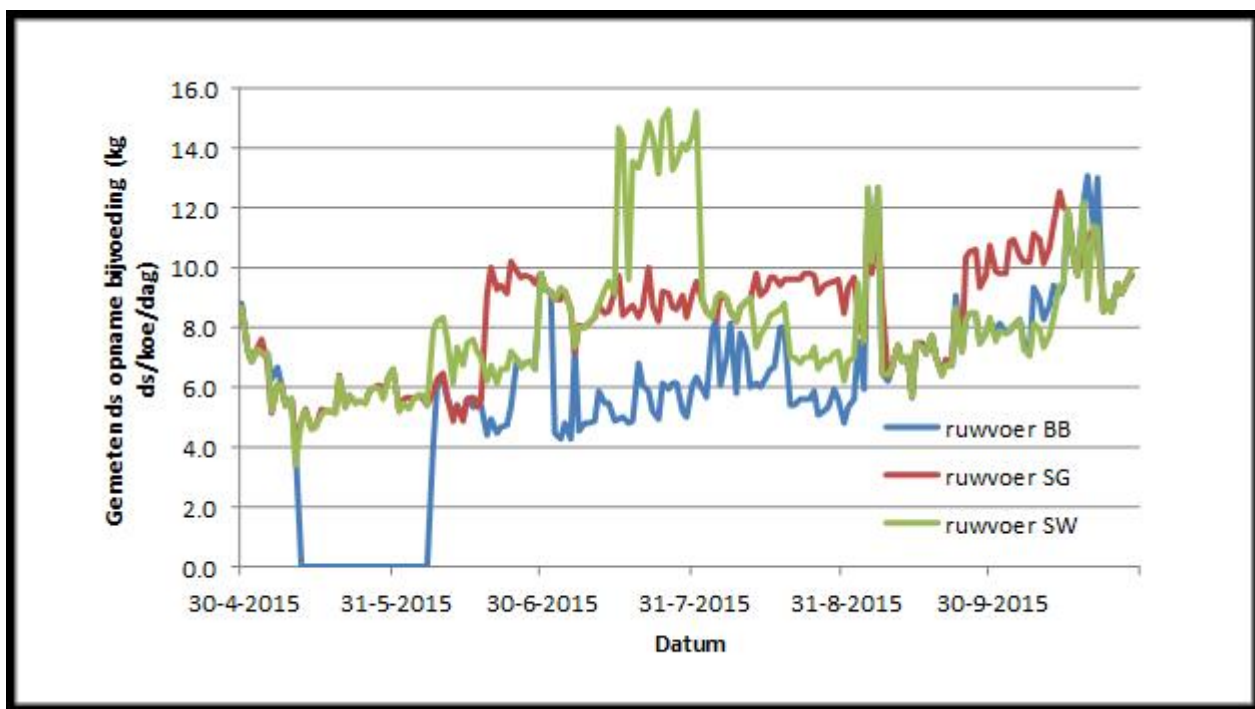
Op de veldkavels is 3 sneden x 25 m³ per snede = 75 m³ drijfmest uitgereden (met een laag N gehalte: werkzaam: 3x40 = 120 kg N/ha). Met kunstmest is 80 + 2 x 54 = 188 kg N/ha aangevuld. De totale (werkzame) N gift voor de veldkavel komt daarmee op 308 kg N/ha. De huiskavels zijn duidelijk minder bemest. De bemesting (werkzame N/ha) is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 N bemesting (kg N/ha) huiskavel bij 3 beweidingssystemen op klei in 2015.

Mestsoort/systeem	BB	SG	SW
Kunstmest	234	208	135
Werkzame N drijfmest	-	36	36
Totaal	234	244	171

2.2.2.2 Bijvoeding

Omdat de grasopname op basis van grashoogteverschil tussen in- en uitscharen niet goed te berekenen is, is gekozen voor een schatting van de grasopname op basis van VEM opname. De hoeveelheid bijvoeding en de samenstelling is per dag gemeten voor de gehele groep (per beweidingssysteem). De ruwvoeropname is dus steeds gelijk voor 20 dieren. De grasopname wordt wel per dier bepaald op basis van individuele productie, maar geeft een schijnbetrouwbaarheid omdat de ruwvoeropname niet per individueel dier bekend is. De grasopname wordt dan ook alleen per systeem weergegeven als gemiddelde voor de gehele koppel van 20 dieren. De ruwvoeropname is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3 Hoeveelheid bijvoeding per dier per dag voor 3 beweidingssystemen op klei in 2015.

In figuur 3 is goed te zien dat de BB groep vanaf half mei 100% weidegang (dag en nacht) heeft gehad en in deze periode niet is bijgevoerd. De SW groep heeft vanaf half juli een tijdje op stal gestaan; de weideresten zijn in deze periode weggemaaid en er moest eerst weer zo'n 8 cm gras staan voordat de beweiding vervolgd kon worden. Verder is te zien dat naarmate het seizoen vordert, de bijvoeding toeneemt. Dit sluit goed aan bij de afnemende graslengte bij inscharen. De gemiddelde ruwvoeropname uit bijvoeding is in de volgende paragraaf weergegeven in de tabel met het totale overzicht (tabel 3).

2.2.2.3 Grasopbrengsten

Grasopname

De grasopname kan worden berekend uit de hoeveelheid gras bij inscharen – de hoeveelheid gras bij uitscharen, beide gemeten met de grashoogtemeter. Dit is een indirecte methode, die in de proef onbetrouwbaar bleek. De hoeveelheid gras bij uitscharen bleek een grote variatie te geven. In een aantal gevallen was de gemeten hoeveelheid bij uitscharen zelfs groter dan bij inscharen, met name bij het SW systeem, waardoor een negatieve opname berekend wordt. In een aantal gevallen was het verschil zo groot dat opnamen van 35 kg ds/dier/dag en meer werden berekend. Al met al bleek de

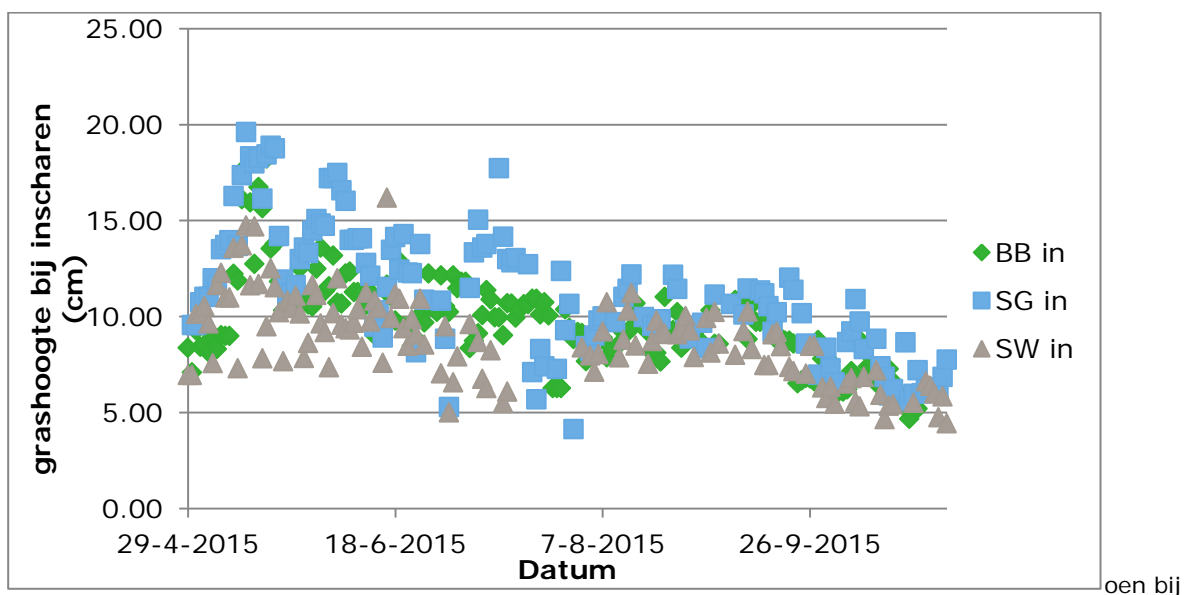
methode niet geschikt om een betrouwbare grasopname te berekenen voor alle 3 systemen. Daarom is voor klei gekozen om de grasopname alleen terug te rekenen vanuit de energiebehoefte ten behoeve van de melkproductie (de VEM dekking).

De (bruto)grasproductie kan bepaald worden als de hoeveelheid gemeten gras bij inscharen (voor de systemen BB en SG) – de rest van de vorige beweiding + de hoeveelheid gemaaid gras. Deze hoeveelheid gras bij inscharen gebruikt om de grasgroei te berekenen voor het BB en SG systeem. Bij het SW systeem is dit niet mogelijk, omdat de hoeveelheid bij inscharen gedurende het seizoen ongeveer constant moet zijn, immers bij standweiden wordt de bijgroei weggevreten.

De hoeveelheid gras bij aanbod was voor het BB systeem gemiddeld 1421 kg ds/ha en voor het SG systeem 1783 kg ds/ha boven stoppelniveau (4 cm stoppel). Dit ligt in de lijn der verwachting: bij stripgrazen kan langer gras worden aangeboden, omdat de oppervlakte per keer gering is, waardoor minder vertrapt wordt.

Bij het SW systeem was het aanbod het laagst: 1236 kg ds/ha. Maar veelal hoger dan het gewenste streven bij standweiden van ca 900-1000 kg ds.

Dit kwam overeen met een gemeten grashoogte van 9,6 respectievelijk 11 cm voor de BB en SG groep. Bij de SW groep was de gemiddelde hoogte 8,9 cm. De SG en BB groepen lieten een duidelijke afname van de grashoogte en de hoeveelheid droge stof bij inscharen zien. In de eerste 2 maanden lag de hoogte bij inscharen in een range van 10 -17 cm voor de BB groep en 10-19 cm voor de SG groep. De SW groep liet een veel constantere hoogte zien rond de 9 cm. Later in het seizoen daalde de hoogte bij de BB en SG groep naar een range tussen de 6 en 10 cm. Dit is weergegeven in figuur 4. Deze figuur volgt de groei van het gras. In juli is bij alle systemen 'een dip' te zien in de grashoogte bij inscharen. In augustus/begin september neemt de grashoogte weer iets toe om aan het eind van het seizoen weer sterk te dalen.



Figuur 4 Grashoogte bij inscharen gedurende het seizoen voor 3 beweidingssystemen.

Op basis van de ruwvoeropname, een vaste krachtvoergift van 5,5 kg krachtvoer per dier per dag (voor alle groepen) en de gerealiseerde melkproductie (zie verder) zijn de grasopnames per systeem berekend en weergegeven in tabel 3. In deze tabel is tevens de netto grasproductie per systeem berekend van zowel (alleen) de huiskavel als van het totale systeem, inclusief de veldkavel. Het totale bedrijfssysteem heeft 2 koeien per ha grasland en het graslandareaal is bij 20 koeien dus 10 ha. De huiskavel is 3,3 ha en de veldkavel 6,7 ha. De netto productie huiskavel is berekend door de grasopname per koe te vermenigvuldigen met het aantal dieren en het aantal weidedagen en te delen door het aantal ha huiskavel. Op de huiskavel is naast het beweiden ook af en toe gemaaid. Op de BB groep zijn in de eerste snede 4 percelen gemaaid en in augustus/september nogmaals 4 percelen. In de SW groep is perceel 6 in de eerste snede gemaaid en is in juli alles schoongemaaid om op nieuw etgroen te kunnen weiden. In de SG groep is regelmatig gemaaid om op etgroen te kunnen weiden. Van de maaiopbrengst is 15% afgetrokken (schatting voor veld- en conserveringsverliezen) om op deze wijze ook een netto productie van de maaiopbrengsten te krijgen en deze te kunnen vergelijken met de netto grasopname. Bij de bepaling van de opbrengst van het gehele bedrijfssysteem is op de

zelfde wijze de (netto) opbrengst van de veldkavel betrokken en is de totale netto opbrengst nu gedeeld door het totale areaal grasland (huiskavel+veldkavel).

Op de veldkavel is gemiddeld bruto 13.632 kg ds/ha geoogst. Bij 15% verliezen is dit netto 11.587 kg ds/ha. Bij berekening van de totale systeemproductie is rekening gehouden met de oppervlakte van zowel de huiskavel als de veldkavel.

Tabel 3 Grasopname (kg ds/dier/dag) en netto grasproductie 3 beweidingssystemen (kg ds/ha).

Systeem	BB	SG	SW
Bijvoeding ruwvoer (kg ds/dier/dag)	5,9	8,3	8,1
Grasopname per dier per dag (kg ds) obv VEM	8,3	6,3	6,6
Graslandrendement (% zie uitleg)	90,4	68,3	N.A.
Aantal weidedagen	183	183	183
Netto kuil veldkavel (6.7 ha)	11587	11587	11587
Netto kuil huiskavel (3.3 ha)	1170	1448	1331
Maaipercantage huiskavel (voederwinning)	33%	121%	67%
Netto grasopname huiskavel	9205	6954	7342
Netto grasopbrengst huiskavel incl voederwinning	10405	8401	8673
Netto grasopbrengst systeem	11197	10536	10625

Uitleg berekening rendement

Op basis van de grashoogte bij inscharen is het bruto aanbod berekend voor BB en SG. Het gemiddelde aanbod voor SG was 1783 kg ds/ha/dag en voor BB 1421 kg ds/ha/dag. Omgerekend naar het gehele seizoen en gecorrigeerd voor de oppervlakte die dagelijks is aangeboden is het bruto aanbod voor SG: 101084 kg ds/ha en voor BB 10835 kg ds/ha. De netto opname op basis van VEM dekking is weergegeven in tabel 3. Met deze 2 cijfers is een rendement te berekenen:

SG rendement: $6954/10184 \times 100 = 68.3\%$

BB rendement: $9205/10184 \times 100 = 90.4\%$

De netto opbrengsten op met name het SG en in iets mindere mate op het SW systeem vallen wat tegen en zijn voor SG lager dan vooraf werd verwacht. Oorzaak is waarschijnlijk een combinatie van 2 factoren. De productiecapaciteit van perceel D2 op de Dairy Campus bleek in 2015 duidelijk lager dan D1. Daarnaast was D1 in 2014 ook al beweide terwijl D2 altijd gemaaid is en pas een jaar geleden is ingezaaid (2^e jaars dip). Ook was D2 botanisch anders van samenstelling (meer Timothee en Rietzwenk, zie Tabel 1). De mindere productie moet vooral worden gezien als minder maaiofbrengst. Vooraf was al voorzien dat binnen SG meer gemaaid zou worden ten behoeve van het creëren van etgroen. Door tegenvallende groei viel zowel de gemaaide oppervlakte als de hoeveelheid gemaaid product tegen. De beweiding is binnen alle 3 systemen rond gezet zoals gepland.

Een derde oorzaak voor de relatief lage productie is de lage bemesting (zie 'Bemesting') in combinatie met het relatief jonge grasland op D2.

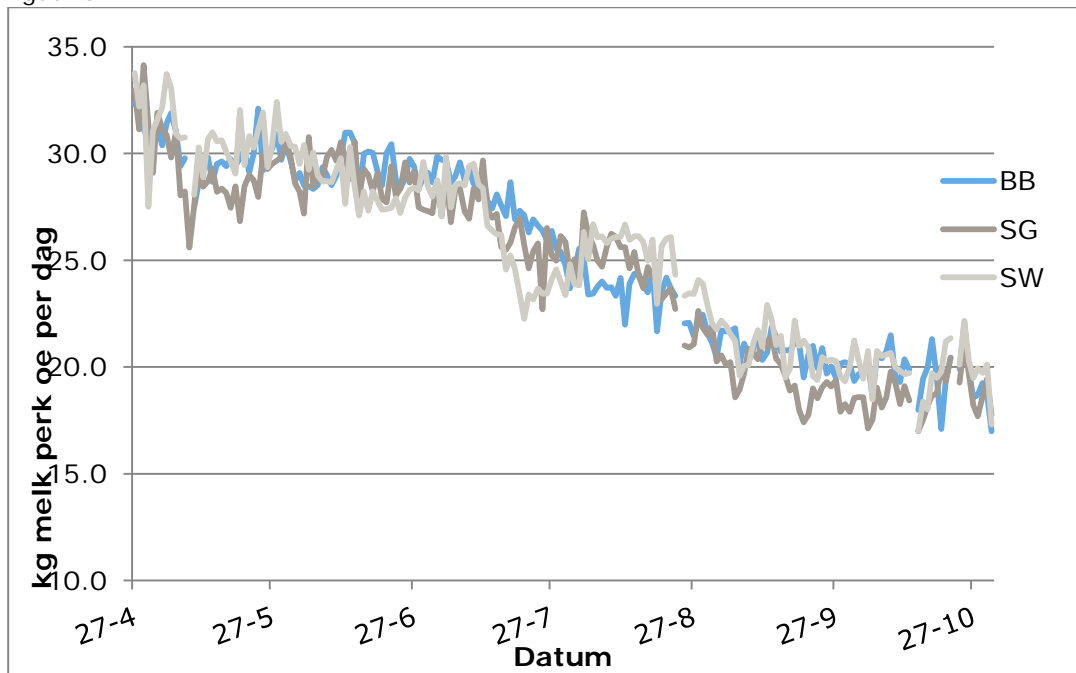
Met name de SW percelen hebben erg weinig N gekregen, maar ook de SG had duidelijk meer N kunnen krijgen binnen de gebruiksnorm. Wel is de hoeveelheid toegediende N op SG en BB ongeveer gelijk. Een verschil in grasproductie is dus met name veroorzaakt door verschil in vruchtbaarheid (jonge grasmat D2), zodedichtheid en grassoorten.

2.2.3 Dierprestaties

2.2.3.1 Melkproductie

Er is gewerkt met een veestapel die heeft afgekalfd in de periode tussen januari en maart 2015, zodat alle dieren de gehele weideperiode in de koppel konden blijven en geen dieren gewisseld hoefden te worden. Ongeveer de helft van de 60 dieren hadden een 'beweidingsverleden' (weide ervaring opgedaan in 2014 en deels in 2013). De vaarzen en enkele oudere koeien hadden geen weide ervaring.

De afname in melkproductie gedurende het seizoen is het gevolg van het lactatieverloop die samenhangt met afkalftermin. De melkproductie voor de drie beweidingssystemen is weergegeven in figuur 5.



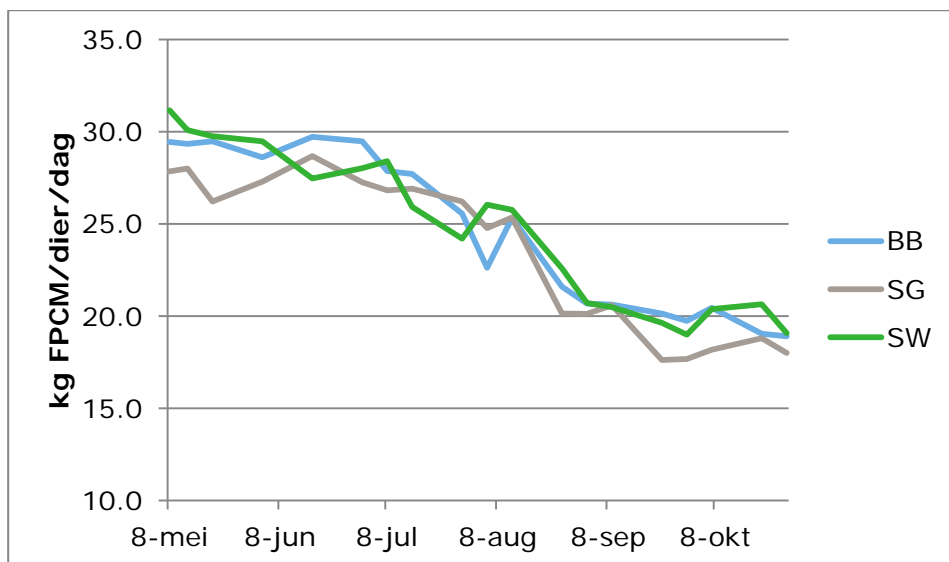
Figuur 5 Verloop melkproductie 2015 bij 3 beweidingssystemen.

In figuur 5 is duidelijk te zien dat bij de start van het seizoen de melkproductie op een goed peil van rond de 33 kg melk (ongecorrigeerd voor vet en eiwit) lag. De eerste dagen van de beweiding daalde de gift licht (leren weiden?) maar stabiliseerde al snel rond de 30 kg melk per dier per dag. De koeien van de stripgrasgroep bleven in mei wat achter, waarschijnlijk door de lagere opname en voederwaarde van het Timotheegras rond de schietdatum. Tijdens/na de erg warme periode van 30 juni t/m 4 juli nam de melkproductie af, gedurende de gehele maand juli. Dit was tevens de periode met de laagste hoeveelheid gras bij inscharen. De standweidegroep had in deze periode de grootste productieval, omdat er op dat moment erg veel resten stonden en de groep gedurende de periode 17 juli t/m 1 augustus dag en nacht op stal is gehouden. Toen de dieren begin augustus weer in de wei kwamen herstelde de productie zich weer. De gemiddelde melkproductie over de gehele weideperiode van 183 dagen was:

BB: 25,3 kg melk per dier per dag
 SG: 24,7 kg melk per dier per dag
 SW: 25,3 kg melk per dier per dag

De verschillen in productie waren klein en niet significant. De iets lagere productie van SG komt overeen met de lagere totale grasopname van deze groep, die blijkbaar onvoldoende is gecorrigeerd met de iets hogere opname uit bijvoeding met ruwvoer.

In figuur 6 is de voor vet- en eiwitgehalten gecorrigeerde melkgift (FPCM) weergegeven. FPCM is gebaseerd op de 3 wekelijkse melkcontrole waarbij de vet- en eiwitgehalten zijn bepaald. De 'terugval' in melkproductie bij de overgang van de stal naar de wei is bij de FPCM niet aanwezig. Blijkbaar zijn de gehalten in de wei gestegen t.o.v. de gehalten op stal. Dit wordt bevestigd door de lagere FPCM productie van de SW groep tijdens de korte stalperiode vanaf half juli.



Figuur 6 Vet- en eiwit gecorrigeerde melkgift (FPCM) per diergroep bij 3 beweidingssystemen.

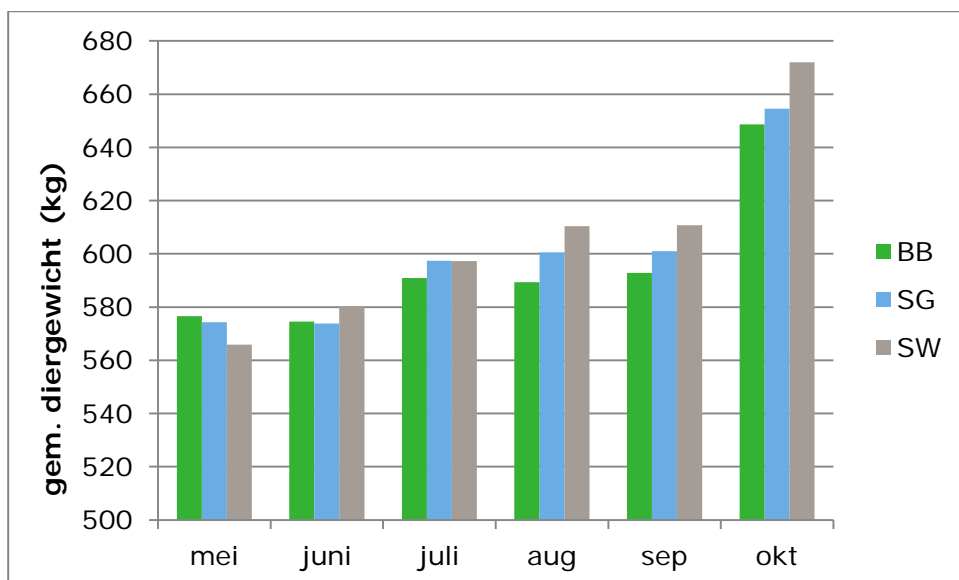
De gemiddelde vet- en eiwitpercentages voor de 3 groepen zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4 Gemiddeld vet- en eiwitpercentage in de melk bij de 3 beweidingssystemen in 2015.

	% vet	% eiwit
BB	4,22	3,53
SG	4,41	3,46
SW	4,36	3,52

2.2.3.2 Diergewichten en conditie

De dieren zijn maandelijks gedurende 2 opeenvolgende dagen gewogen. De laatste dag is tevens visueel de conditie gescoord (scorekaart 1-5, 1 is heel mager, 5 is (te) vet). Het gewichtsverloop is weergegeven in figuur 7.

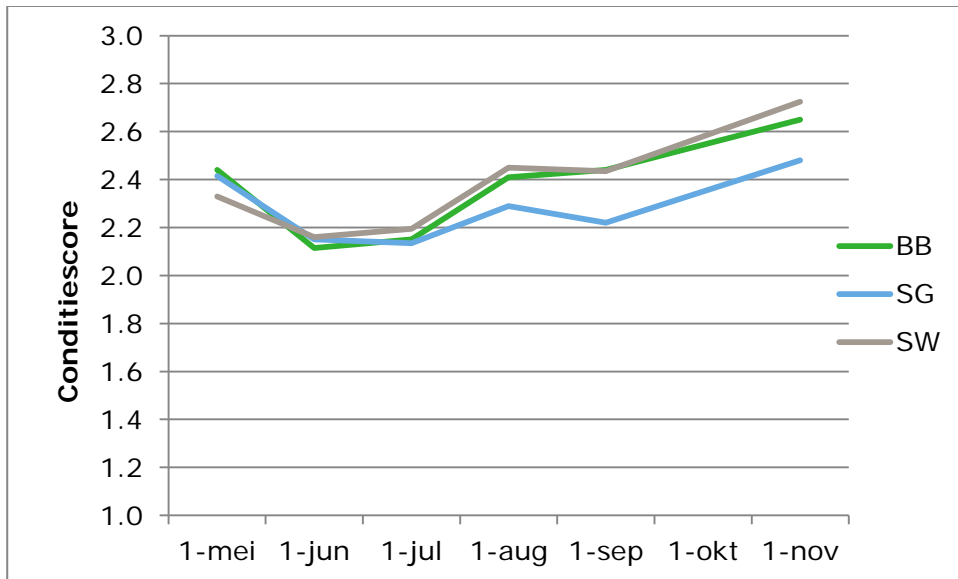


Figuur 7 Gewichtsverloop (gemiddelde van 20 dieren) bij 3 beweidingssystemen.

De dieren waren bij aanvang van de proef gemiddeld niet al te zwaar (rond de 570 kg). Gedurende de proef werden de dieren zwaarder, deels omdat ze beter in conditie kwamen, maar ook omdat tijdens

de weide de dracht verder vorderde. Bij een gemiddeld geboortegewicht van geschat 60 kg zijn de koeien tijdens de periode na correctie voor het kalf toch zwaarder geworden.

De conditiescore gedurende de weideperiode is weergegeven in figuur 8.



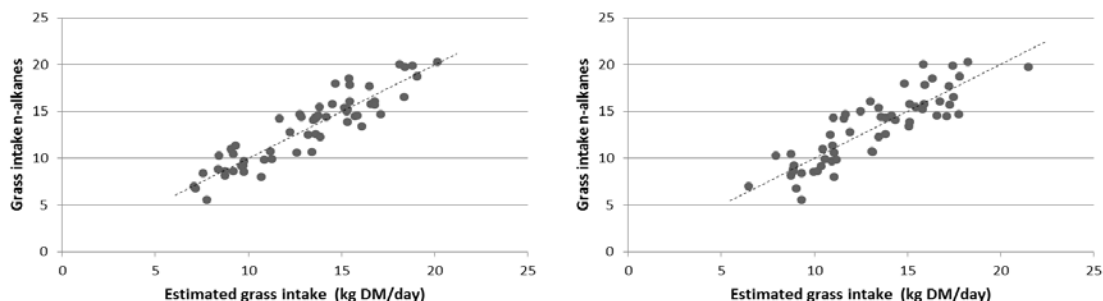
Figuur 8 Verloop dierconditie (gemiddelde van 20 dieren) tijdens de weideperiode bij 3 beweidingssystemen.

In de eerste helft van de weideperiode neemt de conditie van de dieren af, mede omdat ze zich in een negatieve energiebalans bevinden. Na half juli neemt de conditie toe, waarbij de SG groep achter blijft.

Er is geen verschil in gewicht en conditie tussen de dieren die in het BB en SW systeem geweid hebben. Bij het SG systeem zijn de dieren wel op gewicht gebleven, maar is de conditie in de tweede helft van het weideseizoen lager ten opzichte van de andere twee systemen, mogelijk door een licht energietekort.

2.2.4 Gedrag

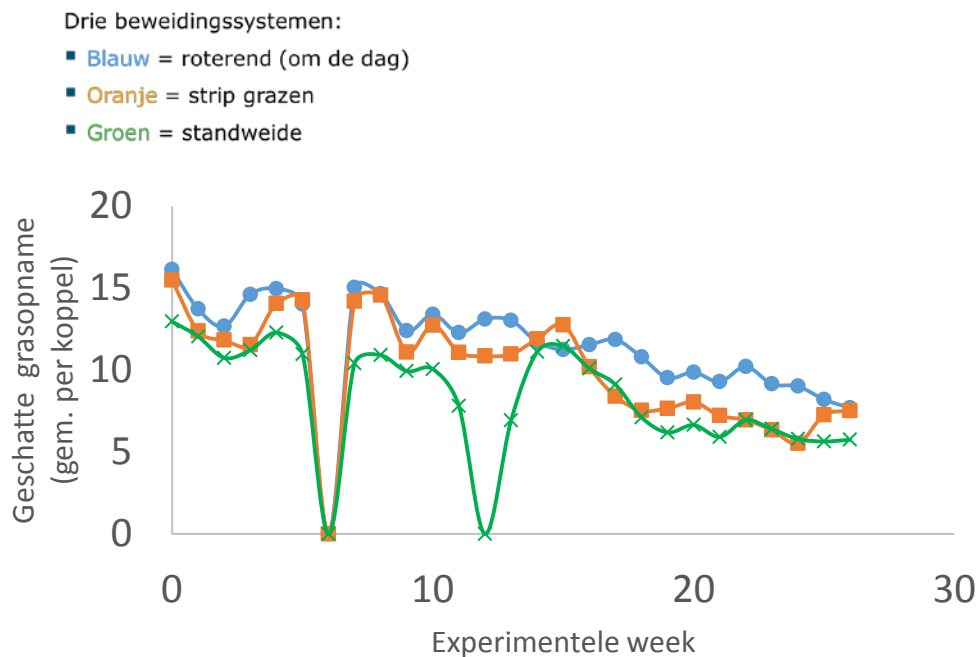
Het beste regressiemodel (model 1) voor de voorspelling van de grasopname, met het hoogste percentage verklaarde variantie (82%), had de volgende kenmerken als voorspellers (predictoren): melkproductie, lactatiestadium, oppervlakte per koe, graastijd, eiwit in melk en ureum in melk. Er is ook gezocht naar modellen waarbij de kenmerken eiwit in melk en ureum in melk niet in de berekeningen werden meegenomen. Het beste regressiemodel uit deze laatste analyses (model 2), met een percentage verklaarde variantie van 71%, had de volgende kenmerken als voorspellers: melkproductie, lactatiestadium, oppervlakte per koe, graastijd, aantal stappen tijdens weidegang. Zie figuur 9.



Figuur 9 Relatie tussen grasopname gemeten met de n-alkanenmethode (vertikaal) en voorspelde grasopname m.b.v. verschillende kenmerken volgens model 1 (links) en model 2 (rechts).

Deze resultaten laten zien dat de grasopname betrouwbaar voorspeld kunnen worden met behulp van gedragskenmerken in combinatie met een beperkt aantal andere variabelen. De graastijd geregistreerd met de neksensor droeg significant bij aan de voorspelling van de grasopname in zowel het beste model als het model zonder gehalten in melk als mogelijke voorspellers. Ook is gebleken dat de schatting van de grasopname op koppelniveau in de meetweek in mei zeer nauwkeurig is. De gemiddelde grasopname volgens de n-alkanenmethode (58 dieren) was namelijk 13,172 kg ds per koe per dag wat sterk overeenkomt met de voorspelde opnamen volgens model 1 van 13,171 en model 2 13,167 kg ds per koe per dag.

Model 1 is tevens gebruikt om de grasopname gedurende het hele weideseizoen op weekbasis te schatten voor de drie beweidingssystemen (figuur 10.)



Figuur 10 Geschatte grasopnames van drie beweidingssystemen gedurende hele weideseizoen.

2.2.5 Economie

Uitgangspunten

Om een economische verkenning te kunnen doen zijn de technische resultaten van 2015 gebruikt voor een aanvullende studie. De economische berekeningen hebben betrekking op de drie beweidingssystemen in 2015, namelijk dagelijks omweiden, stripgrazen en roterend standweiden. De technische resultaten zijn geëxtrapoleerd in bedrijfsverband en economisch doorgerekend. Dat is gedaan voor een bedrijf met 150 melkkoeien en 51 ha grasland, waarvan 26 ha huiskavel, en 12,8 ha maïs. Dit is een intensief bedrijf met 2,4 koeien per ha totaal en 5,8 koeien per ha huiskavel. De melkproductie is 19.000 kg per ha. Bij deze intensiteit is sprake van mestafzet.

Beweidingssystemen

De drie beweidingssystemen zijn uitgebreid beschreven in hoofdstuk 2.1.2. Samengevat:

- Dagelijks omweiden

Dagelijks omweiden is een gemakkelijk weidesysteem. De huiskavel is verdeeld in 24 percelen, waarbij de koeien iedere dag een nieuw perceel krijgen. Zo komen ze na 24 dagen weer terug op perceel 1. Afhankelijk van de hoeveelheid gras wordt er in de stal bijgevoerd met een TMR rantsoen met 70% maïs en 30% kuilgras. Bij dit systeem is er amper gemaaid.

- Stripgrazen

Bij stripgrazen kregen de koeien dagelijks een nieuwe strip gras. De hoeveelheid gras was constant, de grootte van de strip was afhankelijk van de grasvoorraad en grasgroei. Om dat te managen is wat meer vakmanschap nodig. Voor voldoende etgroen, en dus smakelijk gras, is er af en toe gemaaid.

- Roterend standweiden

Bij roterend standweiden is het standweideblok verdeeld in 6 percelen. De koeien gaan dagelijks naar een nieuw perceel, waarbij één perceel telkens uit de rotatie wordt gehaald om te maaien. Het betekent dat de koeien de bijgroei konden opvreten en er constant rond de 1200 tot 1300 kilo drogestof gras in het perceel staat. Het bijvoeren in de stal is de variabele factor in dit systeem.

Technische resultaten

De grasopbrengst (zie tabel 5) op Dairy Campus varieerde tussen 8,4 en 11,6 ton drogestof per hectare. Dit is een netto grasopbrengst, waarbij 15% veld- en conserveringsverliezen voor de maaipercelen (veldkavel) zijn meegenomen en waarbij de vers grasopname berekend is op basis van de VEM dekking, dus als resultante van energiebehoefte van de melkproductie min de energieopname uit bijvoeding en krachtvoer. Bruto kwamen de maaipercelen op een grasopbrengst van 13,6 ton drogestof per hectare.

Weiden betekent globaal 10% minder drogestofopbrengst van een hectare gras. Bij stripgrazen en standweiden was deze daling hoger, echter dat komt mede door minder kunstmest, ander grasbestand en een lager opbrengend vermogen van de grond. Tegenover deze daling in grasopbrengst door beweiding staat echter het voordeel van goedkoper weidegras ten opzichte van kuilgras. Bij dagelijks omweiden is het meeste vers gras opgenomen en is het minst bijgevoerd, namelijk 8,3 kilo vers gras droge stof per koe per dag ten opzichte van 6,3 en 6,6 bij stripgrazen en standweiden. Dat bespaart voerkosten.

Een significant verschil in melkproductie was er niet tussen de drie beweidingssystemen. De koeien gaven gemiddeld 26,4 kg melk per dag met een gemiddelde krachtvoergift van 5,2 kg per dag. Bij dagelijks omweiden is gemiddeld 3 uur per dag meer beweide, wat resulteerde in minder bijvoeren, namelijk 5,9 kg ds bijvoeren ten opzichte van 8,3 bij stripgrazen en 8,1 kg ds per koe per dag bij standweiden. De toename in weide uren is vooral ontstaan doordat de koeien in mei enkele weken dag en nacht geweid hebben en later in het seizoen 's avonds nog enkele uren buiten zijn geweest (na het melken).

Tabel 5 Bijvoeding, grasopname, bemesting en netto grasopbrengst van huiskavel en veldkavel bij drie beweidingssystemen.

	Dagelijks omweiden	Stripgrazen	Roterend standweiden
Bijvoeding en grasopname			
Bijvoeding ruwvoer (kg)	5,9	8,3	8,1
Grasopname per dier per dag	8,3	6,3	6,6
Aantal weidedagen	183	183	183
Uren weiden (gemiddeld hele)	10	7	7
Bemesting en grasproductie			
% mest in de put per weidedag	55%	70%	70%
Bemesting huiskavel			
Ka werkzame N per ha (drijfmest / kunstmest)	(0 / 234))	(36 / 208)	(36 / 135)
Bemesting veldkavel			
Ka werkzame N per ha (drijfmest / kunstmest)	(120 / 188)	(120 / 188)	(120 / 188)
Netto grasopbrengsten per ha			
Netto kuil veldkavel	11587	11587	11587
Netto grasopname huiskavel	9234	6954	7342
Netto huiskavel totaal	10405	8401	8673

Economie

Bij dagelijks omweiden is het minst bijgevoerd, waardoor ca. € 12.000 minder ruwvoer is aangekocht dan bij stripgrazen en roterend standweiden, zie tabel 6. Bovendien is door meer uren weiden bij dagelijks omweiden ca. € 3000 extra bespaard op loonwerkkosten voor mestaanwending. Bij stripgrazen en standweiden is meer bijgevoerd, en dus ook meer maïs bijgevoerd. Meer maïs bijvoeren heeft gevolgen voor de samenstelling van de mest en dus ook voor de mestafzet en bemesting met kunstmest.

Tabel 6 Economie van drie beweidingssystemen bij 150 koeien op 51 hectare grasland, met 26 hectare huiskavel, en 12,8 ha mais. De gemiddelde melkproductie is 8100 kilo per koe, 19.000 kilo melk per hectare. (veebezetting van 5.7 mk per ha)

	Dagelijks omweiden	Stripgrazen	Roterend standweiden
Economie (in €)			
Opbrengsten (A)	529500	529500	529500
Toegerekende kosten (B)	199500	211900	209500
waarvan ruwvoer	53800	65900	65500
waarvan kunstmest	13800	13100	11100
Niet toegerekende kosten (C)	279100	278300	278800
waarvan loonwerk	42900	45700	45200
waarvan brandstof	3200	3400	3400
waarvan mestafvoer	18200	14300	15400
Arbeidsopbrengst (A-B-C)	50900	40300	42200

Door de hogere grasopname en lagere maïsoptname bij dagelijks omweiden is de N-excretie hoger, waardoor meer mest afgevoerd moet worden bij dagelijks omweiden. Dit leidt tot € 2800 á € 3900 meer kosten voor mestafvoer. De besparing in voerkosten gaf echter de doorslag voor het hogere rendement. Bij dagelijks omweiden wordt € 12.100 en € 11.700 voerkosten bespaard ten opzichte van respectievelijk stripgrazen en standweiden. Uiteindelijk is het totale verschil in arbeidsopbrengst van dagelijks omweiden ten opzichte van stripgrazen en standweiden € 10.600 en € 8700.

2.3 Discussie Klei

In 2015 zijn drie beweidingssystemen ontwikkeld en vergeleken. Punten rond de proefuitvoering en de gevolgen voor het management van de drie systemen worden toegelicht.

Algemeen

Alle 3 systemen geven bij 6 melkkoeien/ha voldoende ruimte om te beweiden. Hoewel het grootste deel van het rantsoen uit geconserveerd voer bestaat, kan een eis van 120 dagen met minimaal 6 uur weidegang makkelijk behaald worden. Het weideseizoen was zelfs ruim 180 weidedagen. Hoewel sprake was van een koud en laat voorjaar (in elk geval in het noorden van Nederland), waardoor de grasgroei laat op gang kwam, had het weideseizoen nog wel een week eerder kunnen starten.

Dagelijks omweiden (BB)

Bij de uitvoering van het dagelijks omweiden (BB) is gebruik gemaakt van flexibele afrasteringen. Dit is goed bevallen. Bij het bloten en kunstmest strooien werden daardoor een aantal percelen gelijktijdig bewerkt. De afrastering vormde nu namelijk geen belemmering bij deze werkzaamheden. Ook wanneer enkele percelen gemaaid moesten worden, kon dit effectiever zonder een permanente afrastering. In het BB systeem bleef de eis echter om zoveel mogelijk vers gras in de koe te krijgen en daarmee zo weinig mogelijk te maaien overeind. Ook is binnen dit systeem geen drijfmest toegepast, hoewel dit achteraf wel mogelijk was geweest op de te maaien percelen. In de eerste snede zijn uiteindelijk 4 van de 24 percelen gemaaid voor voederwinning. Later in het seizoen is nog 2x een blok van 4 percelen weggemaaid. De planning van dit (BB) systeem was makkelijker dan van de andere 2 systemen. De koeien hebben in dit systeem het meeste vers gras opgenomen, hetgeen vooraf ook verwacht werd. De weiderest is in het algemeen gebloot. Hierdoor was het grasaanbod in de volgende snede beter te schatten. De grasproductie bij dit systeem was ook het hoogst, maar dat is meer het gevolg geweest van de bemesting in relatie tot de bodemtoestand, dan dat het systeem zelf de oorzaak was. Kavel D1 had een dichtere graszode die al enige jaren oud is. Kavel D2 is een 2 jaar oude zode, op voormalig maïsland. De teelt van mais heeft de percelen in een slechtere bodemvruchtbaarheidstoestand gebracht. Hoewel de N levering volgens analyse (zie bijlage) nog redelijk hoog zou moeten zijn, was visueel vast te stellen dat het perceel erg stikstofbehoefstig was. Ook is de C/N verhouding erg laag. Om de systemen qua N bemesting niet teveel uiteen te laten lopen is niet extra N gestrooid bij de lage NLV.

Stripgrazen

Bij het stripgraassysteem (SG) is meer gemaaid om etgroen te creëren. Vooraf was dit ingecalculeerd. De totale grasopname was wat lager ingezet, omdat door maaien voldoende etgroen gecreëerd kon worden. Een hogere grasopname zou betekenen dat ook deze groep mogelijk 's nachts naar buiten zou moeten, hetgeen door de stalopzet niet mogelijk was. Daarom is gekozen voor meer maaien ten behoeve van etgroen. De grasopname is hierdoor lager dan bij het BB-systeem. Door de lagere productiecapaciteit van het perceel (relatief nieuw grasland, met hoog aandeel Timothee en Rietzwenk) is de totale grasproductie achter gebleven. Er zijn enkele grasmonsters genomen, waaruit bleek dat ook het eiwitgehalte erg laag was (rond de 150 RE). Dit geeft een mogelijke verklaring voor de wat lagere melkproductie van deze groep. De planning van het SG systeem was duidelijk moeilijker dan het BB systeem. Er moest vooraf worden bepaald hoeveel gras gemaaid zou moeten worden voor voederwinning en welk stuk dit moest zijn. Ook moest een evenwicht worden gezocht in aanpassen van de oppervlakte van de aan te bieden strip (hoeveelheid gras) en de hoeveelheid ruwvoer op stal. Bij teruglopende grasgroei in juli zijn de strips groter gemaakt, maar totaal is de insteek geweest om maximaal 8 kg ds uit vers gras te voeren. Gemiddeld is de opname 6,3 kg ds per dier per dag geweest. Op zich een prima prestatie bij een systeem waar ook 100% gemaaid is (alle percelen zijn gemiddeld 1x gemaaid gedurende het seizoen).

Roterend standweiden

Het roterend standweidesysteem (SW) vroeg de meeste aandacht om goed uit te voeren. Vooraf was al ingeschat (op basis van literatuur) dat de productie van een standweidesysteem lager zou zijn dan van een omweidesysteem. De planning was om steeds 1 perceel uit de beweiding te houden om te maaien. Dat is slechts gedeeltelijk gelukt. Het SW systeem had de percelen op zowel de kavels D1 en D2 liggen, waardoor er groeiverschillen waren tussen beide kavels. Dit zal in de praktijk ook zeker voorkomen, maar het maakt de afstemming van de bijvoeding moeilijker. De koeien mogen niet teveel gras per dag wegvreten, omdat de groei dan ook afneemt en er over 4 dagen minder gras staat, waardoor er een negatieve spiraal ontstaat. Als de dieren teveel bijvoeding krijgen, nemen ze weer niet voldoende op, waardoor teveel bossen ontstaan. Half juli stonden er zoveel bossen, dat de koeien steeds minder gras gingen opnemen. Daarom is besloten alle bossen weg te maaien en te wegen en de dieren enige tijd op stal te houden. Gemiddeld hebben de percelen bij standweiden een te hoge graslengte gehad. Ca 200-300 kg te veel. Dat maakte het management en de opname lastiger, daardoor ontstonden meer bossen. De N gift is ook lager geweest dan op de andere 2 systemen. Op zich past een lagere N gift goed bij standweiden, omdat de groei niet teveel mag exploderen. Wel had met een consequent uitmaaien van steeds één van de 6 percelen mogelijk wat meer N gegeven kunnen worden en daarmee had de grasproductie ook hoger kunnen zijn. De dierprestaties van het SW systeem waren gelijk aan die bij het BB systeem.

Grasopname

De methode van opnameschatting door het gras bij in- en uitscharen te meten en deze van elkaar af te trekken gaf geen betrouwbare schatting van de grasopname. Zeker bij het SW systeem waren de verschillen klein (er moet in dit systeem ook een behoorlijke 'rest' overblijven om in 4 dagen voldoende bij te kunnen groeien: bijgroei 4 dagen = grasopname dag 5). Ook bij de andere twee systemen was met name de variatie bij uitscharen groot. Het terugrekenen op basis van opgenomen bijvoer en krachtvoer in relatie tot de melkproductie geeft een veel betere schatting van de grasopname. De 'alkanen-methode' geeft de beste voorspelling, maar is duur. Daarom is ook het perspectief van schatten van de grasopname met sensoren aan de koe verkend (zie conclusies). Dit lijkt perspectiefvol.

Diergedrag

De grasopname van individuele koeien en gemiddeld van de hele koppel lijken goed voorspeld te kunnen worden met graastijden uit de neksensor, koekenmerken en oppervlakte per dier. Het is echter een oriënterend experiment geweest tijdens een intensieve meetweek in mei 2015. De gedragswaarnemingen met sensoren om grasopnames te voorspellen vergt nader onderzoek. De voorspelde grasopname van individuele koeien kan gebruikt worden om het in- en uitschaarmoment te optimaliseren, de bijvoeding te optimaliseren, de juiste beweidingkoeien te selecteren en te fokken en de effectiviteit van de jongveeopfok in relatie tot later als weidekoe te evalueren.

Economie

Bij het beweidingssysteem van dagelijks omweiden is de vers grasopname 2,2 tot 2,4 kg ds per koe per dag hoger geweest dan bij standweiden en stripgrazen. Zoals opgemerkt eerder in het rapport komt dit niet alleen door het beweidingssysteem, maar ook door verschillen tussen de beweidingssystemen. Door ruim 2 kg ds per koe per dag meer vers grasopname gedurende het hele weideseizoen dalen de kosten voor aankoop van ruwvoer ca. 80 euro per koe. Daarentegen stijgen in deze verkenning, voor een bedrijf met mestafzet de afzetkosten van mest met ca. 20 euro per koe, omdat door minder maïs bijvoeren het N-gehalte in de mest stijgt en daardoor meer mest afgevoerd moet worden.

In bedrijfsverband betekent dit dat de arbeidsopbrengst bij dagelijks omweiden voor een intensief bedrijf met 150 melkkoeien en 19.000 kg melk per ha in deze verkenning respectievelijk € 10.600 en € 8.700 hoger is dan bij stripgrazen en standweiden door besparing van voerkosten en loonwerkkosten (mestaanwending en inkuilen), en ondanks meer kosten voor mestafzet door hogere N-excretie.

2.4 Conclusies

Met 6 koeien per ha huiskavel is het nog goed mogelijk om weidegang aan te bieden. Met deze veebezetting kan nog ruim 1/3 deel van het (ruw)voerrantsoen gedurende het weideseizoen uit vers gras bestaan. Vraag is dus eigenlijk niet meer of het kan, maar hoe het kan. De in 2015 vergelijkende proef met 3 mogelijke weidesystemen heeft laten zien dat elk systeem de mogelijkheid tot weidegang geeft.

De systemen die vergeleken zijn op een rij:

- 1-daags omweiden met vaste percelen (BB; beweiden in diens van beweiden)
- Stripgrazen (SG)
- Roterend standweiden (SW)

In de drie systemen is gekeken naar de grasgroei, de grasopname en de bijbehorende hoeveelheid gemaaid gras voor voederwinning, de ruwvoeropname op stal, de melkproductie en de conditie van de dieren. Ook is met sensoren het diergedrag gemeten om een voorspelling te doen voor grasopname. De technische resultaten zijn economisch doorerekend in bedrijfsverband voor een bedrijf met 150 koeien en 19.000 kg melk per ha totaal.

Weidesysteem

Er bestaat geen optimaal of ideaal beweidingssysteem. Elk van de getoetste systemen heeft voor- en nadelen. In het algemeen kan worden gesteld dat voor goed beweidingmanagement vakmanschap en aandacht nodig is en dat er regelmatig geanticipeerd moet worden op veranderende omstandigheden.

1-daags omweiden: BB systeem

Het BB systeem is ten aanzien van de graslandplanning het makkelijkste systeem. Wel moet tijdig besloten worden hoeveel bijvoer er op stal gegeven moet worden. Te veel voer op stal leidt tot een te grote weiderest op een 1-daags perceeltje. Ook betekent dit systeem dat er een periode(n) zijn waarbij de koeien dag en nacht weiden, of in elk geval na de avondmelking nog weer moeten kunnen grazen. Het is in de praktijk bijna niet mogelijk om helemaal niet te maaien binnen dit systeem.

Stripgrazen: SG systeem

Bij stripgrazen is het goed mogelijk om een vaste hoeveelheid (of een gewenste hoeveelheid) gras aan te bieden, door het oppervlak aan te passen. Het is het meest flexibele systeem, waarbij het meest constant gevoerd kan worden. Bij een veebezetting van 6 koeien per ha kan tussen de 6 en 7 kg vers gras worden gevoerd gedurende het seizoen. Wel vraagt de budgetplanning en de planning van te maaien delen extra aandacht en expertise. Bij dit systeem levert het bijhouden van de groei en de grasvoorraad een goede ondersteuning.

Roterend standweiden: SW systeem

Roterend standweiden is in de dagelijkse planning in de wei redelijk simpel (er doen 5 percelen mee in de rotatie, de volgorde staat vast). Wel moet dagelijks gekeken worden of de grasvoorraad niet teveel toe- of afneemt en daarop moet de hoeveelheid bijvoeding eventueel worden aangepast. Het inplannen van een 6^e maaiperceel vraagt wel extra aandacht en hiervoor is het noodzakelijk om toch

iets van de grasgroei te weten of een vast schema aan te houden rond de bloei. Het meten en bijhouden van de groei is ook hier een prima hulpmiddel.

Diergedrag

De grasopname van individuele koeien en de koppel kan goed ingeschat worden met data over graastijd (gemeten met neksensor), melkproductie, lactatiestadium, eiwit in melk, ureum in melk en oppervlakte per koe.

Economie

Een hogere vers grasopname gedurende het weideseizoen van ruim 2 kg ds per koe per dag bespaart aankoop van ruwvoer en levert in bedrijfsverband, rekening houdend met andere mestamenstelling en mestafzet, ca. € 60 per koe op jaarbasis op.



3 Deel II Veen

3.1 Materiaal en methode

3.1.1 Introductie

De beweiding op Zegveld had onder andere als doel om te toetsen of een stripgraassysteem (SG) met als aanvulling 'on-off' dan wel een dagelijks omweid systeem met 24 gelijke percelen (BB) voldoen als bruikbaar beweidingssysteem bij een relatief zware veebezetting op de huiskavel. De systemen zijn als geheel beschouwd, maar zijn ook onderling vergeleken. Omdat zowel een stripgraassysteem als een dagelijks omweidsysteem met gelijke percelen in 2015 ook op de Dairy Campus in Leeuwarden zijn getoetst, is ook hiermee een vergelijking te maken.

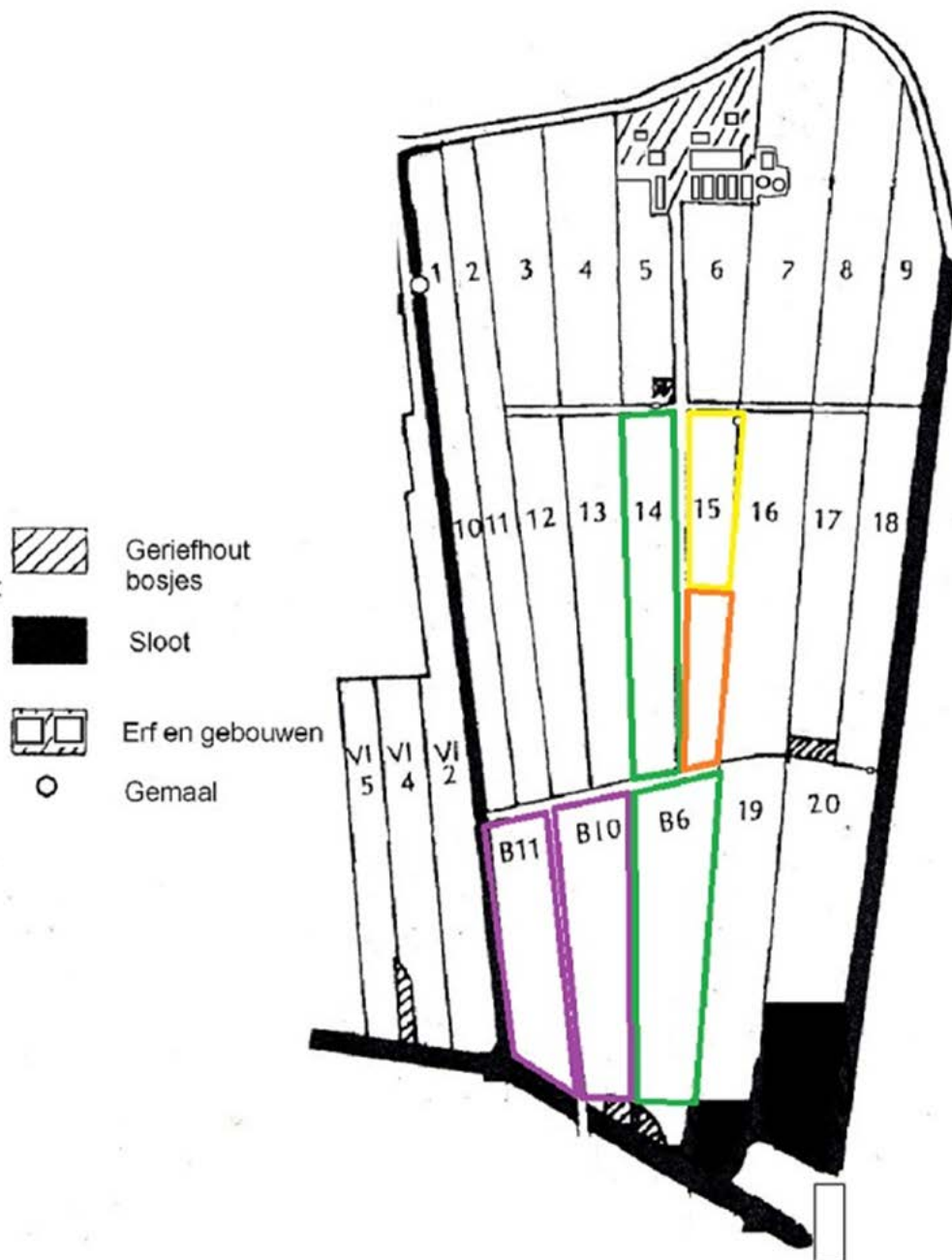


3.1.2 Proefopzet en locatie

Op KTC Zegveld is gekozen voor het vergelijken van twee beweidingssystemen, met beiden als uitgangspunt: het ontwikkelen van een beweidingssysteem bij een hoge veebezetting op een kleine huiskavel, met als intentie: zo veel mogelijk vers gras in de koe. Op Zegveld hebben we te maken met veengrond en daarmee samenhangend weinig mogelijkheden tot de teelt van snijmaïs. Daarom zal in het veenweidegebied de voorkeur uitgaan naar het voeren van vers gras, eventueel aangevuld met kuilgras (of vers gras op stal). Om een mogelijkheid tot vergelijking te kunnen maken met de beweidingsproef op de Dairy Campus (DC) die ook in 2015 is uitgevoerd, is gekozen om het zogenaamde BB systeem (**b**eweiden in dienst van **b**eweiden) ook op Zegveld uit te voeren. Bij dit systeem krijgen de koeien elke dag een nieuw perceel met een vast (gelijk) oppervlak. De huiskavel is hiertoe ingedeeld in 24 perceeltjes met een gelijke oppervlakte (0,125 ha per perceel, totaal 3 ha). Het tweede systeem is het stripgraassysteem (SG). Dit systeem wordt ook op de Dairy Campus getest, maar is op KTC Zegveld anders uitgevoerd, namelijk als 'on-off' grazing systeem. Dit betekent dat de koeien een 100% vers weidegras rantsoen krijgen (dag en nacht weiden) tot de grasvoorraad te klein wordt om dit te kunnen continueren. Als de grasvoorraad te klein wordt, wordt de gehele veestapel volledig opgestald en bijgevoerd op stal. De keuze bestaat dan uit vers gras van een eventuele veldkavel of kuilgras; in de proef is gekozen voor het bijvoeren van kuilgras.

De uitvoering is als volgt. Dagelijks krijgen de dieren er 's morgens een strip bij die eigenlijk het aanbod van die dag is. De strip van de vorige dag blijft bereikbaar om voldoende bewegingsruimte te houden en de mogelijkheid te geven eventuele resten alsnog af te grazen. De achterdraad schuift dus wel mee, maar loopt 1 strip achter. Beweidingsruimte = nieuwe strip + strip dag ervoor.

De proef is uitgevoerd met de op KTC Zegveld aanwezige dieren. Dit zijn vooral vaarzen (HF en Jersey) en slechts enkele oudere koeien. Omdat verwacht werd dat de opnamecapaciteit en de onderhoudsbehoefte van vaarzen lager is dan van HF koeien, is ook aangenomen dat deze dieren minder gras nodig zullen hebben. De koppelgrootte is daarom vastgesteld op 24 dieren per groep, op een huiskavel van 3 ha (per koppel). Per systeem zijn 12 Jersey dieren en 12 HF dieren gebruikt (8 koeien per ha huiskavel). De ligging van de percelen is weergegeven in onderstaande plattegrond.



Plattegrond ligging percelen op KTC Zegveld

Het BB systeem is getoetst op de kavels B06 en 14 (groen omlijnd, totaal 3 ha), het SG systeem op de kavels B10 en B11 (paars omlijnd, totaal 3 ha). Perceel 15 is gebruikt om de maaiopbrengsten op de veldkavel te bepalen: voorste deel hoort bij het BB systeem (geel omlijnd), achterste deel bij het

SG systeem (oranje omlijnd). Het theoretische totale bedrijfssysteem heeft 10 ha (3 ha huiskavel en 7 ha veldkavel).

De dieren zijn 2 maal daags gemolken in een (vaste) melkstal. 's Morgens rond 7 uur en 's avonds rond 17.30 uur. De koeien zijn steeds als 1 koppel binnen gehaald en via een selectiepoort na het melken weer gescheiden in 2 aparte groepen.

3.1.3 Gegevens verzameling

Beweiding

Wekelijks is de Farmwalk gelopen, waarbij de grashoogte op alle (weide)percelen is gemeten. Op basis van deze Farmwalk is de grasvoorraad bepaald en een schatting gemaakt van de grasgroei. De gegevens zijn gebruikt voor het bijhouden van de Feedwedge. Met de Feedwedge is de planning uitgevoerd: wat is de volgorde van de te beweiden percelen en welke percelen kunnen eventueel worden uitgemaaid (BB systeem), dan wel kunnen er blokken worden uitgemaaid (SG systeem). In tegenstelling tot de Dairy Campus is op KTC Zegveld niet gekozen voor een vaste beweidingsvolgorde van de 24 percelen, maar is het systeem verder verfijnd, door op werkelijk aanwezige opbrengst te sturen.

Voor aanvang van de proef zijn de te gebruiken percelen bemonsterd (bodemmonster laag 0-10 cm) en is de botanische samenstelling geschat. Dagelijks is de melkproductie en het krachtvoerconsumptie bijgehouden. Ook is een graslandkalender bijgehouden. Bij inscharen en uitscharen zijn dagelijks op de door de weekse dagen eveneens grashoogtes gemeten op het perceel c.q. de strook die op die betreffende dag aan de koeien is aangeboden. Na uitscharen zijn de resten eveneens via grashoogtemetingen bepaald.

Gedrag

Data over gedrag van de koeien zijn verzameld met een sensor in het oor, de zogenaamde SensOor. De SensOor genereert vijf gedragsvariabelen (niet allemaal gevalideerd): herkauwen, eten (grazen en ruwvoeropname aan het voerhek), inactief, actief en hoog actief. De Sensordata zijn per koe uitgedrukt als minuten per uur en vervolgens berekend als gemiddelde over het hele weideseizoen (mei t/m november).

3.1.4 Data analyse

Beweiding

Voor zover mogelijk zijn verschillen tussen de beweidingssystemen getoetst met een variantie analyse (ANOVA). Er is gekeken of er een verschil in (berekende, op basis van verschil inscharen- uitscharen) gemiddelde grasopname bestaat tussen de 2 systemen, en een verschil in gemiddelde melkproductie. De tijd/datum is meegenomen als blokfactor en bij de toetsing van melkproductie is ook de variatie tussen de dieren meegenomen.

Daarnaast is ook gekeken naar eventuele verschillen in gewichtsverloop en conditiescore, waarbij tevens (naast het beweidingssysteem) ook het ras als verklarende factor is opgenomen, evenals de interactie graslandstelsel x ras.

Gedrag

De effecten van beweiding en ras zijn geanalyseerd met behulp van variantieanalyse, een model met twee factoren (beweidingsstelsel en ras) plus een interactieterm.

3.2 Resultaten Veen.

3.2.1 Botanische samenstelling en weersomstandigheden

Zowel voor aanvang van de proef (in het voorjaar) als bij beëindiging van het weideseizoen is de botanische samenstelling van de percelen geschat. Deze is weergegeven in tabel 7.

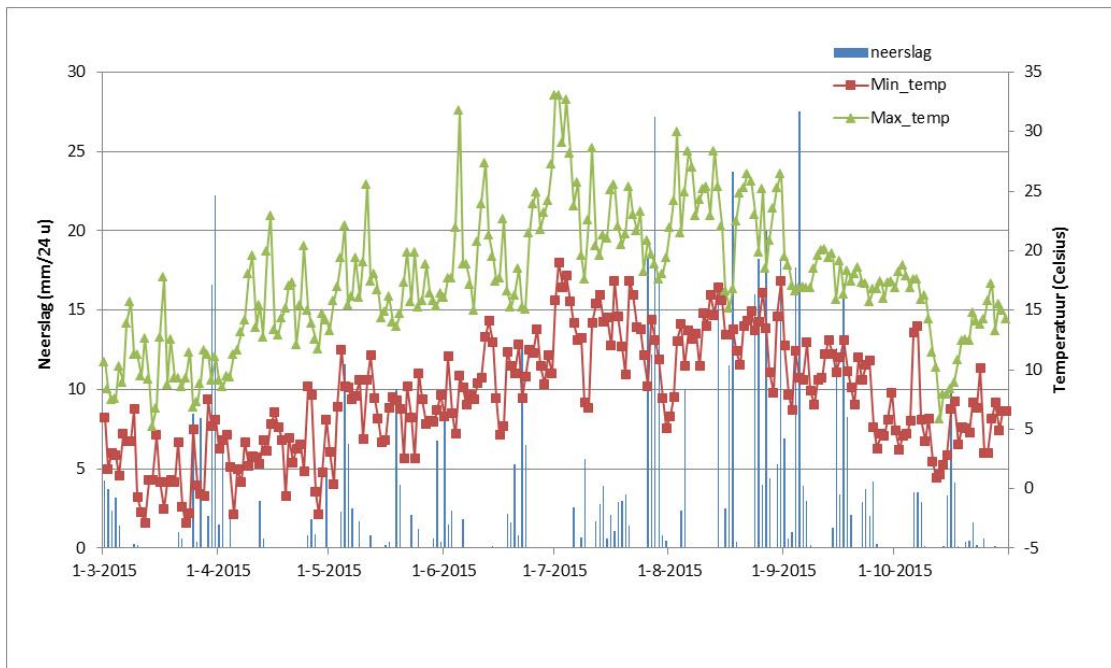
Tabel 7 *Botanische samenstelling weidepercelen op veen in voorjaar en najaar 2015.*

Veldnr	Voorjaar				Najaar			
	SG	SG	BB	BB	SG	SG	BB	BB
	B10	B11	B6	B14	B10	B11	B6	B14
Omschrijving								
Totale bezetting	98	98	98	98	98	98	98	98
Engels raaigras	78	67	72	47	75	68	70	47
Veldbeemdgras								
Beemdlangbloem								
Ruw beemdgras	2	3	2	23	5	5	5	23
Timotheegras	15	25	15	3	15	22	18	5
Witte klaver	+	+	+	+	+	+	+	+
Rode klaver								
Kweek	+	+	+		+	+	+	
Fioringras	+	+	1	3	+	+	1	2
Gestreepte witbol	+	+	+	2	+	+	+	2
Kropaar				2				2
Straatgras	5	5	10	5	5	5	6	5
Grote vossesstaart				4				4
Geknikte vossesstaart	+	+	+	4	+	+	+	4
Paardebloem	+	+	+	3	+	+	+	3
Kr boterbloem	+	+	+	3	+	+	+	3
Ridderzuring	+	+	+	+	+	+	+	+
Kruizuring	+	+		+	+	+		
Scherpe boterbloem		+				+		
Vogelmuur	+	+	+	1	+	+	+	1
Veldzuring	+				+			
Herderstasje	+	+	+	+	+	+	+	+
Hondsdrif	+		+	+	+	+	+	+
Speerdistel								
Herfst leeuwetand								
Zachte ooievaarsbek				+				+

+ = wel aanwezig, maar < 1%

De percelen B10 en B11 en B06 zijn relatief jonge percelen (ingezaaid in 2013 respectievelijk 2014 en 2014). Dit is nog goed te zien aan het relatief hoge aandeel Engels raaigras, hetgeen voor de nattere zuivere veengebieden hoog is te noemen. Toch stijgt het aandeel ruwbeemd al weer iets in 2015 (2-3% in het voorjaar naar 5% in het najaar). Het perceel 14 dat gebruikt is voor het BB systeem is ouder; hier is het aandeel Engels raaigras beduidend lager met 47% en lijkt zowel dit aandeel als het aandeel ruwbeemd (23%) redelijk stabiel. De bezetting is op alle percelen zowel in het voorjaar als in het najaar goed. Het aandeel goede grassen is op 3 van de 4 percelen hoog. Ruwbeemd is in een jong stadium zeker geen slechte grassoort; in het weidestadium nog goed verteerbaar, maar kent een groeipiek in het voorjaar en zal bij droogte sterk in productie achterblijven. Zoals uit figuur 12 te zien is, was 2015 niet echt een heel droog jaar, waardoor de productie op perceel 14 niet veel achter is gebleven bij de andere percelen.

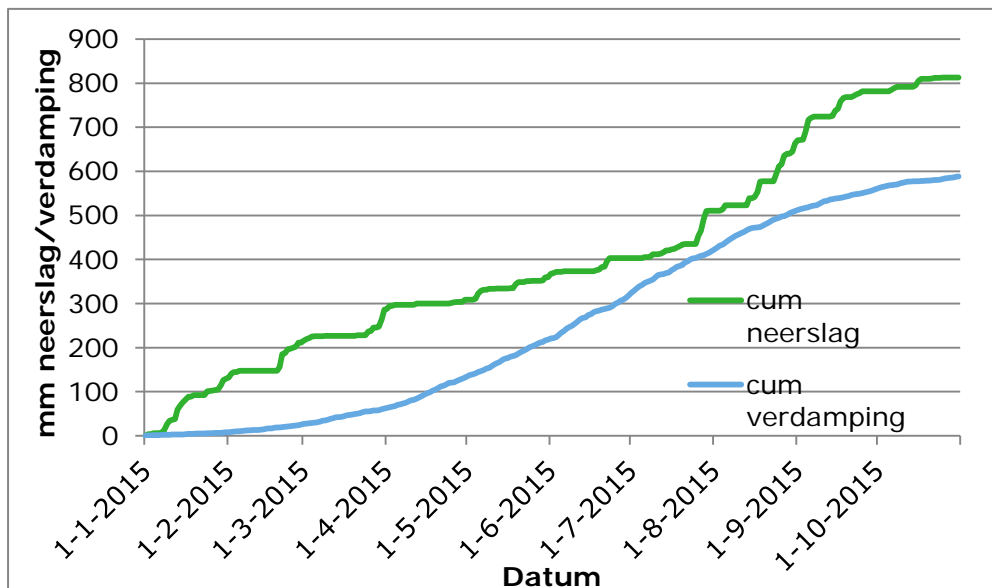
De weergegevens zijn bijgehouden op weerstation Zegveld (neerslag) en de Bilt (temperatuur en gewasverdamping). Het temperatuurverloop en de neerslag is weergegeven in figuur 11.



Figuur 11 Weergegevens (minimum en maximum temperatuur en neerslag per dag 2015)

In figuur 11 is te zien dat er regelmatig neerslag is gevallen gedurende het seizoen en er slechts korte droge perioden voorkwamen. De maand april was relatief droog en juni en juli kenden 2 drogere perioden. Eind augustus en september waren natte maanden; vaak meer dan 10 mm per etmaal. Op 2 dagen (1 in augustus en 1 in september) is zelfs meer dan 25 mm per etmaal gevallen. Het temperatuurverloop is erg gunstig geweest voor een goede grasgroei. Nauwelijks dagen boven de 25 graden en een lange periode boven de 10-15 graden.

In figuur 12 is de cumulatieve neerslag vanaf 1 januari vergeleken met de cumulatieve verdamping.



Figuur 12 Cumulatieve neerslag en verdamping Zegveld vanaf 1-1-2015.

In deze figuur is te zien dat er nooit sprake is geweest van een neerslagtekort (of verdampingsoverschot). Er is dus geen sprake geweest van groeiremming door droogte. In potentie waren de weersomstandigheden erg gunstig voor een optimale groei c.q. grasproductie.

3.2.2 Graslandmanagement

De groei in het voorjaar verliep goed en ook de draagkracht was prima. De beweiding is op 17 april gestart op beide systemen.

Gedurende ongeveer de gehele maand mei was de grasgroei dusdanig hoog, dat de beide groepen een volledig grasrantsoen kregen. Ook is in deze maand gemaaid voor voederwinning, omdat de grasvoorraad te hoog werd (en de hoeveelheid bij inscharen daarmee zou leiden tot grote verliezen). Eind mei begon de groei terug te lopen en is daarop geanticipeerd, door de BB groep weer bij te voeren. De SG groep bleef weiden totdat de grasvoorraad op was. In de korte periode van 2 t/m 4 juni heeft de SG groep op stal gestaan. Mogelijk was door het maaien voor voederwinning half mei net iets teveel voorraad weggemaaid. Omdat de grasgroei in juni lager was dan in mei is de BB groep dagelijks bijgevoerd. Slechts gedurende een korte periode van 26 juni t/m 6 juli was er weer voldoende gras voor de BB groep om volledig op gras te weiden. Begin juli was bovendien sprake van een erg warme periode (temperaturen rond de dertig graden), waarbij de dieren 's nachts buiten werden gehouden en overdag op stal. Na 7 juli is de BB groep steeds bijgevoerd met kuil, oplopend van rond de 2 kg ds/dier/dag naar 7 kg ds/dier/dag in oktober. Na de kort "off" periode begin juni is de SG groep op volledig gras gebleven tot 3 augustus. De dieren zijn toen gedurende een kleine 3 weken opgestald. Op 21 augustus is de beweiding hervat tot 17 september. Begin oktober is nog een korte periode volledig geweid, daarna toch weer opgestald in verband met onvoldoende draagkracht en later weer geweid. De laatste weidedag voor beide groepen was 20 oktober. Het totaal aantal weidedagen voor BB was 186, voor SG slechts 140.

3.2.2.1 Bemesting

De percelen op B06 (BB groep, percelen 10-24) zijn op 11 maart bemest met 25 m³ runderdrijfmest per ha en op 26 maart zijn alle percelen van de BB- en de SG groep bemest met 100 kg KAS/ha. Het maaiperceel op 14 heeft deze bemesting eveneens toegediend gekregen. Het stikstofgehalte van de drijfmest was met een N totaal van 2,85 kg/ton erg laag. Gedurende het seizoen is alleen kunstmest toegediend aan de vervolg sneden op het BB systeem. Na het voorjaar is nog 1 tot 3 keer gestrooid. De laatste bemesting vond plaats op 2 juli.

Op het SG systeem is steeds op een aantal vrijgekomen strips kunstmest gestrooid. Hierdoor ziet het bemestingspatroon er iets anders uit dan bij het BB systeem. Totaal zijn in het SG systeem 2-4 kunstmestgiften toegediend per strip.

Het maaiperceel is iets zwaarder bemest. In het voorjaar is in beide systemen 25 m³ RDM toegediend en na de eerste snede nogmaals 25 m³ RDM en 100 kg KAS/ha. Na de tweede snede is nogmaals 20 m³ RDM gegeven.

De totale bemesting exclusief de weidemest is weergegeven in tabel 8.

Tabel 8 Stikstofbemesting weidesystemen in 2015 (kg N/ha).

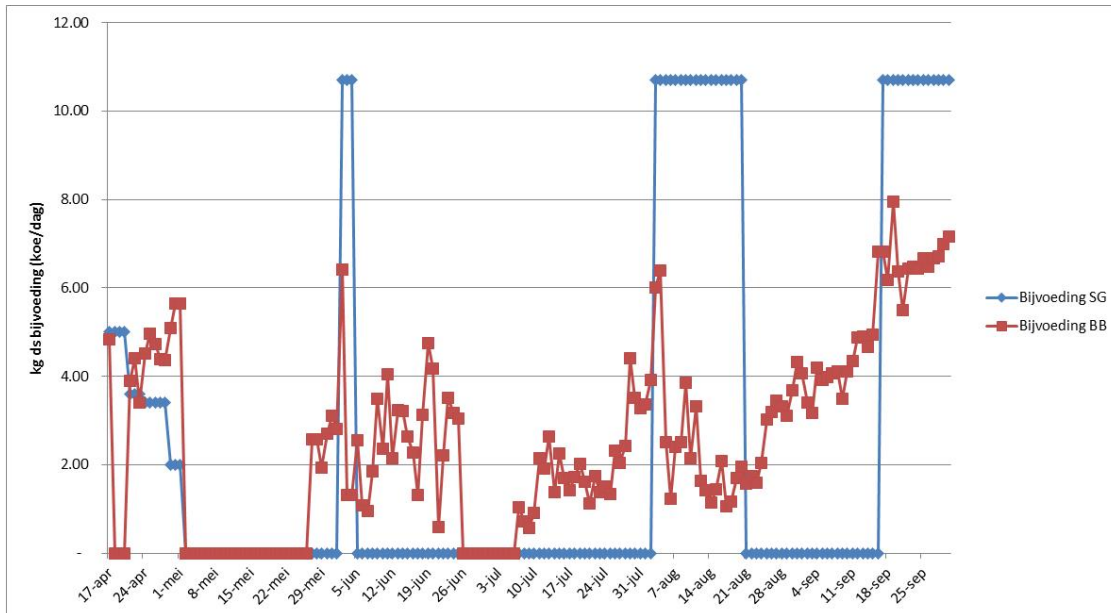
Systeem	N Kunstmest	N drijfmest (werkzaam)	N totaal
BB	95	36	117
SG	95	29	109
Maaiblok	81	100	181

Er was geen verschil in N bemesting gepland: de bemesting is volgens praktijkgebruik/inzicht bedrijfsleider uitgevoerd. De 8 kg N verschil tussen SG en BB is niet significant. Verschillen in opbrengst tussen de systemen kunnen daarom niet aan een verschil in bemesting worden toegerekend.

3.2.2.2 Bijvoeding

Om de overgang van de stal (winterrantsoen) naar de wei geleidelijk te laten verlopen is t/m 1 mei 's nachts bijgevoerd. Bij de SG groep is de bijvoeding afgebouwd van 5 kg ds/dier/dag naar 2 kg ds/dier/dag; laatste dag bijvoeren was 1 mei. De BB groep heeft t/m 1 mei rond de 5 kg ds/dier/dag gekregen. De bijvoeding gedurende het weideseizoen is voor de 2 beweidingssystemen weergegeven in figuur 13.

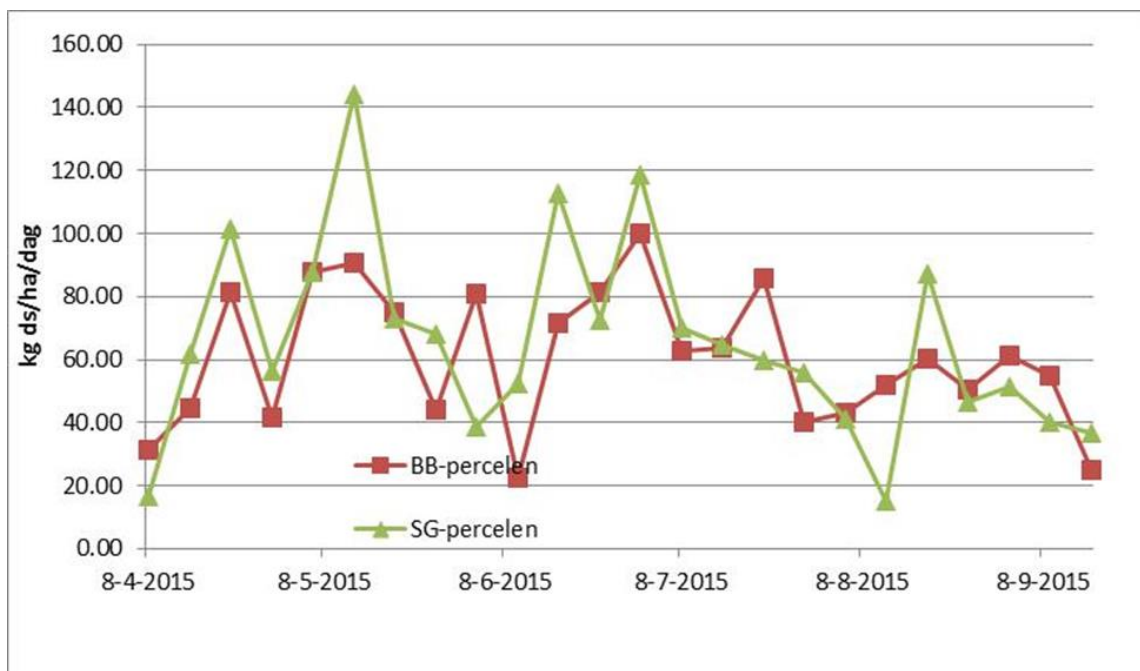
In de figuur is het “on-off” patroon van de SG groep duidelijk te onderscheiden. Er zijn slechts 3 perioden geweest waarop de dieren zijn opgestald (bijvoeding >> 10 kg ds). De BB groep is juist veel meer dagen bijgevoerd; deze groep heeft slechts 2 perioden volledig op grasrantsoen gestaan (de rode lijn op “0” niveau). Bovendien was het gras in het najaar bij SG op 9 oktober op. De laatste weidedag van het SG systeem was 8 oktober, bij het BB systeem 20 oktober. De hoeveelheid bijvoeding over de gehele weideperiode (17 april t/m 20 oktober) was voor BB 2,97 kg ds/koe/dag en voor SG 2,40 kg ds/koe/dag; BB heeft dus gemiddeld iets meer bijvoeding gehad.



Figuur13 Bijvoeding BB en SG groep gedurende het weideseizoen 2015 op Zegveld.

3.2.2.3 Grasopbrengsten

De grasopbrengsten worden gevormd door de grasopname en de opbrengsten bij voederwinning. Gedurende het gehele seizoen zijn wekelijks grashoogte metingen uitgevoerd op alle percelen: de Farmwalk. Deze gegevens zijn gebruikt voor het ‘vullen’ van de Feedwedge waarmee de graslandplanning is uitgevoerd. Door wekelijks te meten is de gemiddelde grasgroei per dag per perceel, maar ook voor het gehele systeem te berekenen op weekbasis. Deze gemiddelde grasgroei per dag is weergegeven in figuur 14.



Figuur 14 Gemiddelde grasgroei (kg ds/ha/dag) gedurende het weideseizoen 2015 op Zegveld bij 2 beweidingssystemen.

In figuur 14 is te zien dat de grasgroei sterk varieert gedurende het seizoen. In mei is de grasgroei het hoogst. Op het SG systeem is de groei duidelijk hoger geweest dan op het BB (dagelijks omweiden) systeem. Dat heeft te maken met het feit dat bij stripgrazen in iets langer gras kan worden ingeschaard (minder vertrapping) en met de hogere opbrengst op de SG percelen, omdat gedurende deze groeiweken op het SG systeem veel gras in een maaistadium stond, dat dus een hogere dagelijkse groei geeft. Vlak na de groeisput zijn hier dan ook veel percelen gemaaid. In juli nam de grasgroei met name op het SG systeem sterk af, mogelijk als gevolg van hergroei-vertraging door het maaien. Het opstallen kon dan ook al worden voorzien. Na de extra groei half augustus konden de dieren op 21 augustus weer naar buiten. In dit deel van het groeiseizoen is de groei echter al duidelijk lager en door de hogere grasopname in het SG systeem nam de groei aan het einde van het seizoen sterker af dan in het BB systeem.

De gemiddelde grasgroei per dag was op het BB systeem 58,7 en op het SG systeem 63,4 kg ds/ha. Het verschil tussen de twee systemen was echter niet significant, waarbij de tijd als blokfactor is gebruikt.

Grasopname

De grasopname per diergroep is moeilijk exact te bepalen. Binnen de gegeven data zijn 2 mogelijkheden:

1. Op basis van verschil inscharen – uitscharen
2. Op basis van energie voorziening i.r.t. de melkproductie

De in- en uitschaargegevens zijn vastgelegd, maar soms is de variatie bij uitscharen groot (te groot), waardoor het lijkt dat er niets is opgenomen of dat er soms zelfs meer staat dan bij inscharen.

Wanneer onwaarschijnlijke (negatieve) berekende grasopnamen buiten beschouwing blijven, is de gemiddelde berekende grasopname voor de BB groep 7,6 kg ds per dier per dag geweest over de periode 17 april – 20 oktober. De totale netto grasproductie (exclusief voederwinning) bij het BB systeem zou dan zijn:

$(185 \text{ dagen} \times 7,6 \text{ kg ds/dier/dag} \times 24 \text{ dieren}) / 3 \text{ ha} = 11,3 \text{ ton ds/ha.}$

Dit lijkt redelijk veel in verhouding tot de 100% maaipercelen (zie paragraaf Voederwinning), maar kan worden veroorzaakt door de meet/rekenfout door de grote marge van de grashoogtes bij uitscharen.

Voor het SG systeem geldt dat de gemiddelde grasopname over het gehele seizoen (140 dagen) 10,1 kg ds/dier/dag bedroeg, dus op dagbasis een verschil met het BB systeem, maar door de kortere verblijfsduur in de weide op seizoensbasis nauwelijks verschillend van BB. De netto grasopname bij het stripgrazen is eveneens 11,3 ton ds/ha geweest.

Op basis van energievoorziening lijkt de berekende opname iets af te wijken van de opname op basis van grashoogteverschil, namelijk 8,4 kg ds uit gras voor het BB systeem en 10,8 kg ds per koe per dag voor het SG systeem. Gemiddeld nemen de Jerseys ongeveer 1,5 kg ds/dag minder op uit weidegras dan HF dieren. Er is rekening gehouden met een lagere onderhoudsbehoefte voor de Jersey dieren. De gemiddelde opname over het gehele seizoen op basis van de berekening energie is niet significant verschillend tussen beide beweidingssystemen, hetgeen uiteraard het gevolg is van gelijke krachtvoergiften, ruwvoeropname uit de bijvoeding en melkproductie.

Voederwinning en totale grasproductie

Op het BB systeem is af en toe gemaaid ten behoeve van de voederwinning. Op 20 mei, 22 juli en 2 september is gemaaid, totaal 1,38 ha oftewel 11 perceeltjes met een totale opbrengst van 2.5 ton ds. De gemiddelde opbrengst was ruim 1800 kg ds/ha. De snede in mei was zwaarder, maar die in juli was relatief licht (1100-1500 kg ds/ha). Het maaipcentage was totaal slechts 46% (waarvan 12.5% in de eerste snede), dat wil zeggen dat 46% van de totale oppervlakte 1x gemaaid is. Omgerekend naar de totale huiskavel van 3 hectare is 840 kg ds/ha gemaaid voor voederwinning. De veldkavel (maaiblok) van het BB systeem is 5 keer gemaaid. De totale opbrengst was 12,1 ton ds/ha met een

gemiddelde snedezwaarte over 5 sneden van 2400 kg ds/ha. Dit is de bruto maaiofbrengst, waar de verliezen (veld, conserverings- en voederverliezen) nog af moeten worden getrokken. Op het SG systeem is in op 15 mei en 5 augustus gemaaid, maar wel een groter oppervlak, totaal 1,5 hectare (0,75 ha per keer) met en totale opbrengst van 2,6 ton ds. De gemiddelde maaiofbrengst was met 1750 kg ds/ha slechts een fractie lager dan op het BB systeem. De snede in mei was beduidend zwaarder dan in augustus; laatste is vooral gemaaid om vers etgroen te creëren. Het maaipcentage was met 50% (waarvan 25% in de eerste snede) slechts 4% hoger dan op het BB systeem hetgeen terug is te zien in de iets hogere totale opbrengst. Omgerekend naar de gehele huiskavel is bij het SG systeem 875 kg ds/ha gemaaid voor voederwinning. De veldkavel (maaiblok) van het SG systeem is ook 5 keer gemaaid. De totale opbrengst was 11,4 ton ds/ha met een gemiddelde snedezwaarte over 5 sneden van bijna 2300 kg ds/ha. Dit is de bruto maaiofbrengst, waar de verliezen (veld, conserverings- en voederverliezen: 15%) nog af moeten worden getrokken om de netto kuilopbrengst te berekenen (die is weergegeven in de tabel). In tabel 9 is ook de netto opbrengst van het gehele bedrijfssysteem weergegeven. De veldkavel is daarbij 7 ha en de huiskavel 3 ha.

Tabel 9 Grasopname (kg ds/dier/dag) en netto grasproductie 2 beweidingssystemen (kg ds/ha).

Systeem	BB	SG
Bijvoeding ruwvoer (kg ds/dier/dag)	2,97	2,40
Grasopname per dier per dag (kg ds) obv grashoogte	7,6	10,1
Grasopname per dier per dag (kg ds) obv VEM	8,4	10,8
Graslandrendement (% zie uitleg)	84,1	83,2
Aantal weidedagen	186	140
Netto kuil veldkavel (7 ha)	10265	9716
Netto kuil huiskavel (3 ha)	714	744
Netto grasopname huiskavel (VEM dekking)	12499	11312
Netto grasopbrengst huiskavel incl voederwinning	13213	12056
Netto grasopbrengst systeem	11149	10418

Opvallend is dat met het beweiden de opbrengst hoger is dan bij maaien bij het BB systeem. Bij maaien groeit het gewas sneller, maar de winst zit in de benutting van het gras dat na 15 september opgevreten wordt en in het maaisysteem niet meer wordt gemaaid (weer, draagkracht). In theorie zou dit zijn: 24 dieren x 25 dagen x 6 kg ds/dier/dag = 3600 kg ds op 3 ha = 1200 kg ds/ha.

Op basis van de grashoogtemetingen bij inscharen is de bruto grasproductie bij beweiden berekend. Deze was voor SG: 14,5 ton ds/ha en voor BB 15,7 ton ds/ha. Deze hoeveelheid is waarschijnlijk **overschat** omdat er soms weideresten van de vorige snede zijn blijven staan die in de vervolgsnede zijn mee gemeten. Op basis van de berekende grasopname (VEM dekking) en de gemeten bruto ds opbrengst bij inscharen zijn de volgende beweidsrendementen berekend:

SG: 83 %

BB: 84%

Rendement = totale grasopname seizoen/ totale aanbod bij inscharen x 100.

3.2.3 Dierprestaties

3.2.3.1 Melkproductie

De melkproductie van alle individuele dieren is dagelijks bijgehouden. Tijdens de 3-weekelijkse melkcontrole zijn de gehalten vet en eiwit bepaald. Verschillen in melkproductie worden, naast individuele dierverschillen in deze proef mogelijk veroorzaakt door:

- Ras (Jersey versus HF)
- Beweidingsstelsysteem en bijbehorende voerstrategie

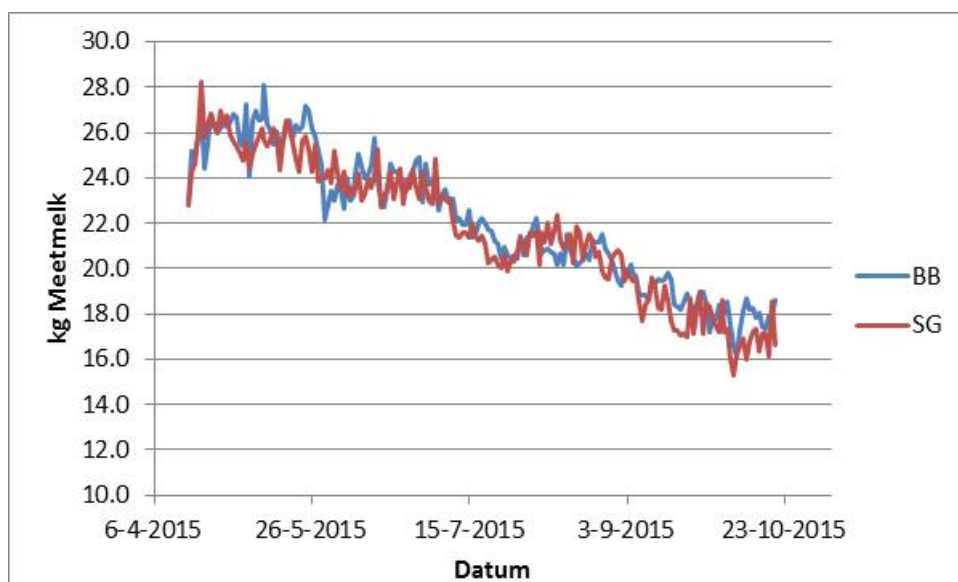
In tabel 10 staan de gemiddelde producties per systeem en per ras over het gehele weideseizoen (ongecorrigeerd voor vet- en eiwitpercentage).

Tabel 10 Gemiddelde melkproductie per systeem en per ras

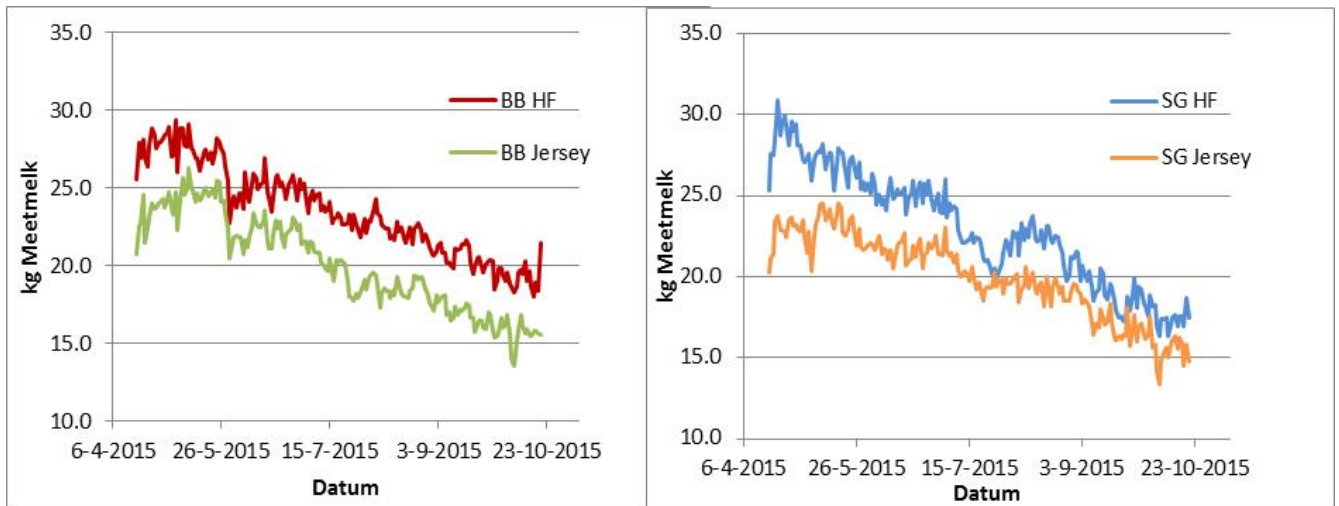
Systeem	HF	Y	Gem.
BB	23,0	16,3	19,6
SG	22,3	16,3	19,3
Gem.	22,6	16,3	19,4

Overall gaven de dieren 19,4 kg melk per dag. Tussen de systemen zit weinig verschil (0,3 kg melk per dier per dag in het voordeel van het BB systeem). Het verschil is weliswaar significant ($P < 0,001$), maar absoluut gezien, niet veel. De HF dieren gaven gemiddeld 6.3 kg melk meer dan de Jersey's (een significant verschil, $P < 0,001$), maar dit is de voor vet en eiwit ongecorrigeerde hoeveelheid melk. Op basis van vet en eiwit gecorrigeerde giften (meetmelk; MM) is het verschil aanmerkelijk kleiner, door de hoge gehalten van de Jersey melk. De Jersey's produceren gemiddeld 20,2 kg MM tegen 22,8 kg bij de HF dieren.

Het verloop van de gemiddelde meetmelkproductie per weidesysteem is weergegeven in figuur 15. De productie neemt in de loop van het seizoen af, door het voorjaars afkalvende karakter van de veestapel. Globaal is er nauwelijks verschil in productieverloop tussen de beide beweidingssystemen. In juli was sprake van een sterke teruggang in productie (iets sterker bij de SG groep) door sterk teruglopende grasgroei en grasvoorraad, met name bij de SG groep. De SG groep is begin augustus opgesteld en kreeg toen volledig kuil. De productie herstelde zich op dat moment weer voor beide groepen; de BB groep kreeg op dat moment ook ruim 6 kg ds uit kuil, maar had deze hoeveelheid gedurende een minder lange periode nodig.

**Figuur 15** Melkproductie (kg meetmelk) verloop bij omweiden en stripgrazen.

De melkproductie van de beide rassen verschilt wel. In onderstaande figuur (16) is per systeem het productieverloop voor beide rassen weergegeven.



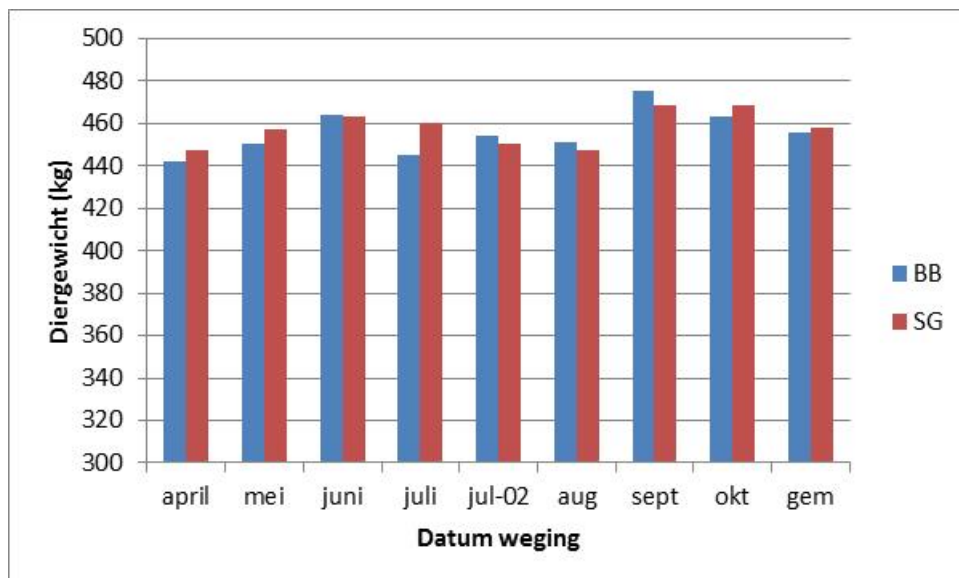
Figuur 16 Meetmelkproductie per ras per beweidingssysteem

In figuur 16 is duidelijk te zien dat het verloop van de productie voor beide groepen min of meer een gelijk beeld geeft, op één opvallend punt na: bij het SG systeem herstellen de HF koeien zich beter nadat ze op stal zijn gezet in de periode begin augustus.

3.2.3.2 Diergewichten

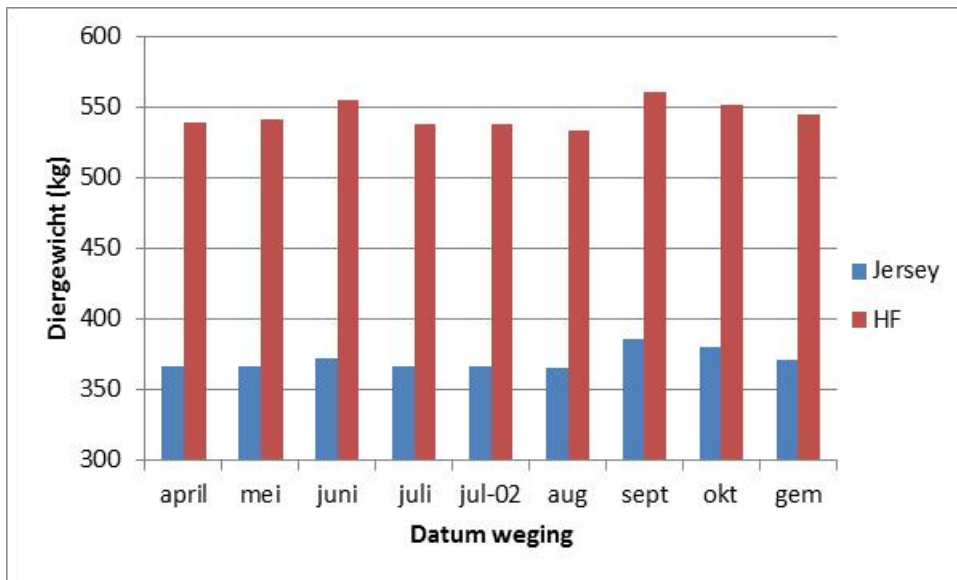
Eens per maand zijn op 2 opeenvolgende dagen alle dieren gewogen. De resultaten van deze maandelijkse metingen zijn weergegeven in figuur 17.

Gemiddeld waren de dieren 457 kg gedurende de gehele weideperiode. De HF dieren waren zoals verwacht duidelijk (significant, $p < 0,001$) zwaarder met gemiddeld 545 kg tegenover de 371 kg gemiddeld gewicht van de Jersey's. Opvallender is het verloop gedurende het seizoen (figuur 17).



Figuur 17 Gewichtverloop koeien bij omweiden (BB) en stripgrazen (SG) in weideseizoen 2015.

Verwacht mag worden dat de gewichten eerst afnemen (dieren hebben 2^e helft winter afgekalfd) en daarna weer gaan toenemen. In figuur 17 is te zien dat de gewichten in de zomermaanden juni-augustus wel lager zijn, maar een duidelijk dalende en opnieuw stijgende trend is niet duidelijk waar te nemen. De absolute verschillen zijn ook niet groot. Tussen de 2 systemen bestaat geen (significant) verschil in gewichtsverloop. In de volgende figuur (figuur 18) worden de rasverschillen weergegeven.



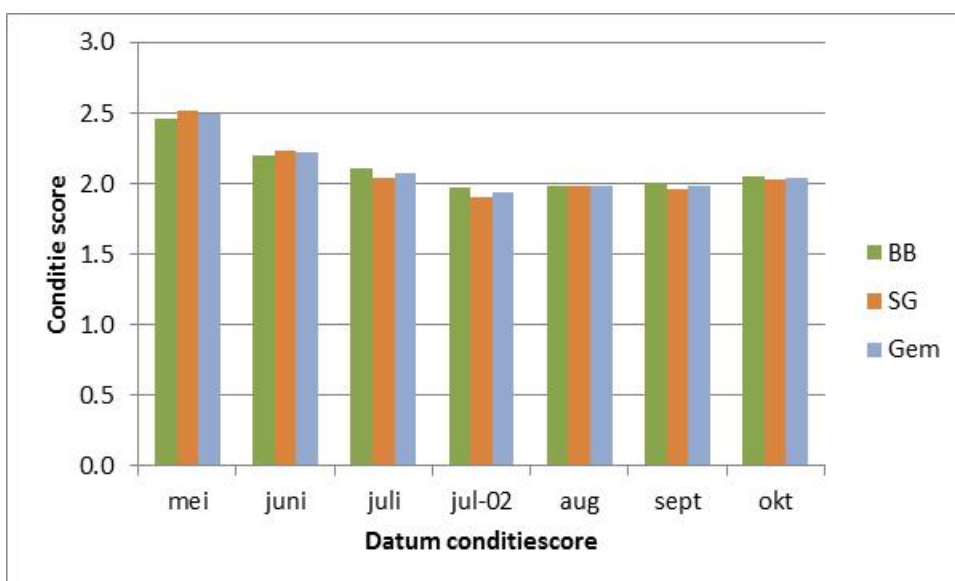
Figuur 18 Gewichtsverloop per ras (gemiddeld over 2 beweidingssystemen).

Uit figuur 18 blijkt dat er alleen sprake is van een niveauverschil tussen de twee rassen. Het gewichtsverloop van beide rassen volgt ongeveer het zelfde patroon.

3.2.3.3 Conditie score

De conditiescore van alle dieren is ook maandelijks visueel vastgelegd. De conditiescore loopt van 1 naar 5, waarbij 1 een te magere conditie betekent en 5 een te goede conditie (dieren aan de vette kant).

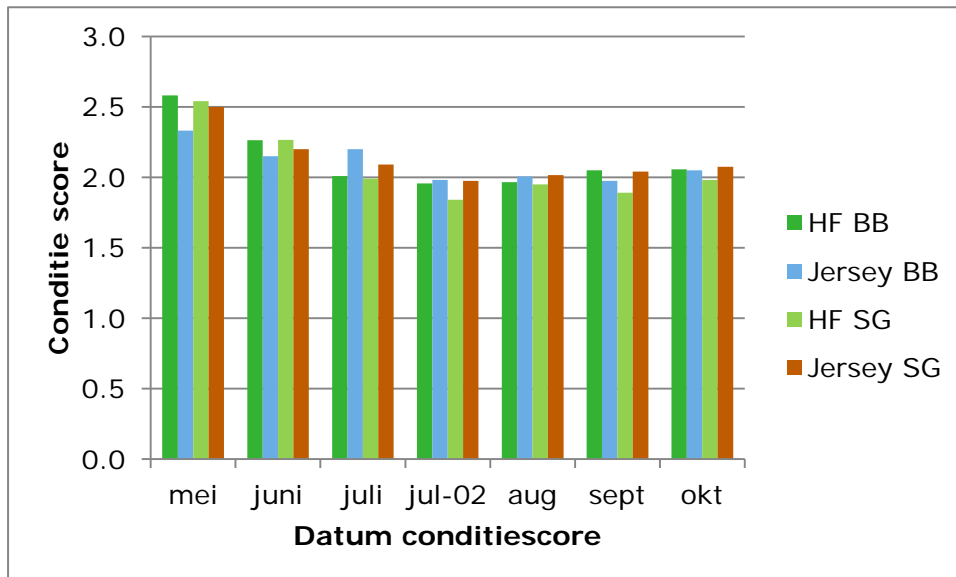
De conditiescore is weergegeven voor beide beweidingssystemen in figuur 19 en per ras als gemiddelde over de 2 beweidingssystemen in figuur 20.



Figuur 19 Conditie(score) verloop bij omweiden (BB), stripgrazen (SG) en gemiddeld (Gem).

De conditie van de dieren volgt het verwachte patroon. In het begin van het weideseizoen (= begin lactatie) neemt de conditie af om in de tweede helft van het seizoen weer toe te nemen. Tussen de 2 beweidingssystemen bestaat geen verschil. Eerst is de conditie bij de BB groep een fractie beter, maar in juli is dat juist bij de dieren van de SG groep het geval. Aan het einde van het seizoen is de conditie van beide diergroepen gelijk.

De conditie per ras is weergegeven in figuur 20.



Figuur 20 Conditi(score) verloop bij HF en Jersey koeien bij 2 systemen.

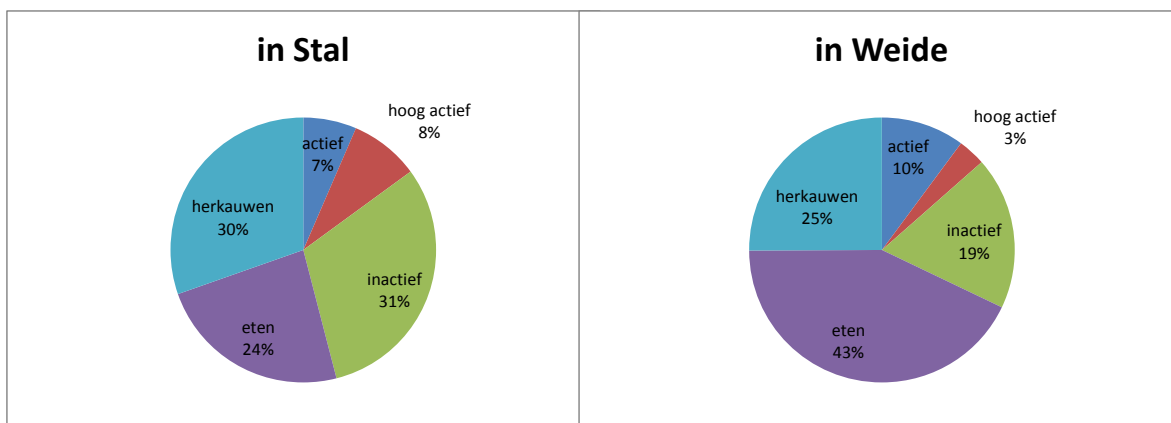
Gemiddeld is de conditie van de HF dieren iets beter dan die van de Jerseys (maar niet significant, $p = 0,26$) en met name in de eerste helft van de lactatie gaat de conditie van de HF dieren sterker achteruit dan die van de Jersey's. In oktober is er weinig verschil in conditie tussen beide rassen. Het lijkt er dus op dat de HF dieren niet voldoende bij zijn getrokken ten opzichte van de situatie in het voorjaar. Dit lijkt geen verband te houden met het beweidingstelsel. Uit de analyse bleek de afname en toenameverschillen tussen de rassen en als interactie tussen ras en systeem niet significant.

3.2.4 Diergedrag

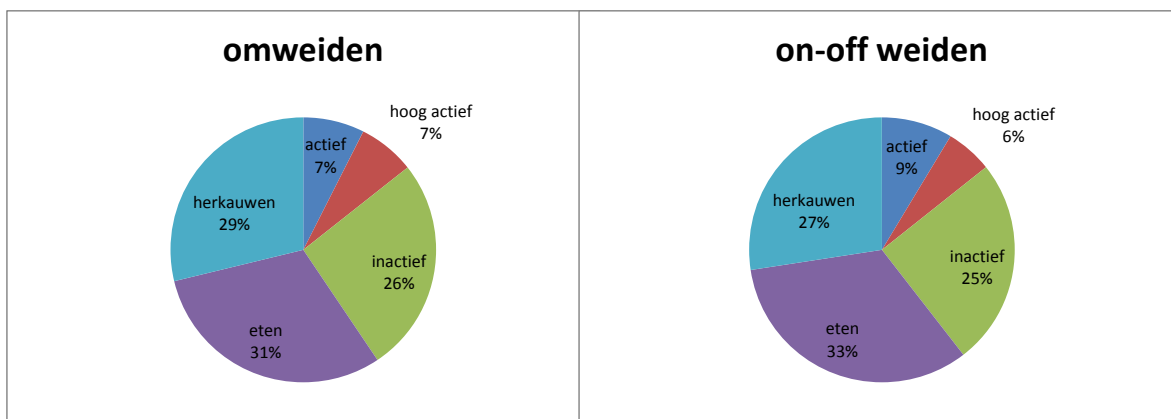
De gegevens uit de SensOor zijn gebruikt om de herkauwactiviteit en mate van activiteit te vergelijken tussen wei en stal, tussen de twee beweidingssystemen, tussen wei en stal bij on / off stripgraassysteem en tussen de rassen (Holsteins t.o.v. Jerseys) (Figuren 21 t/m 24).

De resultaten van deze vergelijkingen zijn:

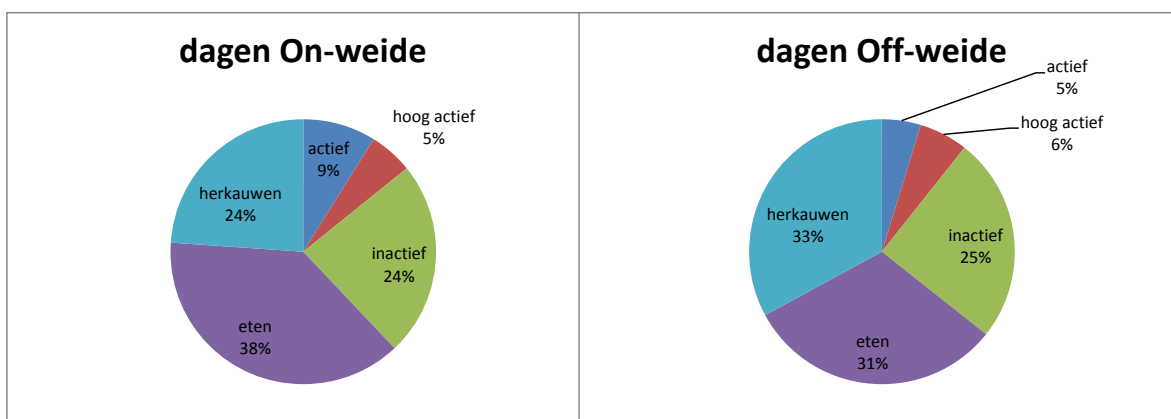
- In de wei t.o.v. in stal zijn de koeien meer actief en eten meer, maar herkauwen minder
- Bij dagelijks omweiden is de tijd besteed aan herkauwen meer, maar aan eten minder dan bij stripgrazen. Verschillen zijn echter klein, maar wel significant.
- Bij het stripgrazen besteden koeien in de wei meer tijd aan eten en minder aan herkauwen dan in de stal (off periode).
- De tijden besteed aan grazen en rusten zijn gelijk tussen Holsteins en Jerseys. De Holsteins herkauwen langer en de Jerseys zijn actiever.



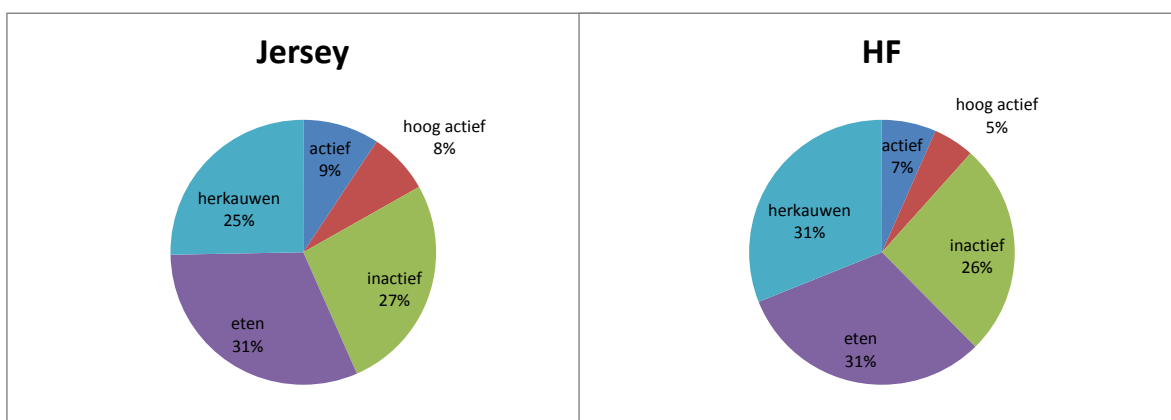
Figuur 21 Gedrag in stal en wei (tijdsbesteding in % van 24 uur)



Figuur 22 Gedrag omweiden en stripgrazen (on/off) (tijdsbesteding in % van 24 uren)



Figuur 23 Gedrag bij stripgrazen, vergelijking in wei (on) en op stal (off) (tijdsbesteding in % van 24 uren)



Figuur 24 Gedrag van Holstein- en Jerseyvaarzen (tijdsbesteding in % van 24 uren)

3.2.5 Economie

Het economisch verschil tussen de beide beweidingssystemen wordt bepaald door de hoeveelheid bijvoeding, melkproductie per koe en gemaaid hoeveel gras voor graskuil. Omdat er graskuil is bijgevoerd in plaats van maïs wordt er geen effect verwacht van minder N in de mest door meer bijvoeren en daardoor minder mestafzetkosten. Dit effect is wel doorgerekend op de kleigrond (hoofdstuk 2.2.5). Er is nauwelijks verschil in voederwinning tussen de beweidingssystemen, daarom is geen berekening in bedrijfsverband gemaakt met extrapolatie naar een heel jaar. In tabel 11 zijn alleen de melkopbrengsten en bijvoerkosten gedurende het weideseizoen opgenomen.

Tabel 11 Economie weideseizoenen (voerkosten en melkopbrengsten per koe).

Systeem	BB	SG
Bijvoeding ruwvoer (kg ds/koe/dag)	2,97	2,40
Weideseizoenen (in dagen)	187	187
Bijvoeding hele weideseizoenen (kg ds/koe)	555	449
Kosten bijvoeding (€ per dier)	83	67
Meetmelkproductie (per koe/dag)	19,6	19,3
Melkopbrengst (€ per koe)	1283	1263
Melkopbrengst minus bijvoerkosten per koe	1200	1196

Uit tabel 11 blijkt dat de geringe winst van minder bijvoeren bij stripgrazen teniet wordt gedaan door de iets lagere melkproductie per koe. Het uiteindelijk economisch verschil tussen beide beweidingssystemen is dus nihil.

3.3 Discussie Veen

3.3.1 Uitvoering in 2015

In 2015 is vooral ingezet op het door ontwikkelen van twee mogelijk toepasbare beweidingssystemen bij een hoge veebezetting op een kleine huiskavel op veengrond. Het dagelijks omweiden is vergelijkbaar met het systeem op de kleigrond op Dairy Campus. Het stripgras systeem is anders uitgevoerd, namelijk als on/ off systeem. Dat betekent 100% weiden tot grasvoorraad op is en dan 100% op stal totdat er weer voldoende gras staat om te weiden. De uitvoering van de proef wordt beschreven en welke gevolgen dat heeft voor het management van de twee systemen.

Dieren

Het onderzoek is uitgevoerd met jonge dieren met een lage productie per koe, namelijk HF- vaarzen en enkele koeien en Jersey vaarzen. In hoeverre de conclusies uit het onderzoek op Zegveld, met name het on-off systeem vertaald moeten c.q. kunnen worden naar een hoog producerende veestapel kan niet uit dit onderzoek worden gehaald.

Grasland

Stripgrazen is in theorie een systeem waarbij de beweidingsverliezen laag kunnen zijn. Dit kan zich vertalen naar of een hogere grasopname per koe, of meer maaien voor voederwinning (oppervlakte dan wel kg ds). De vraag bij dit onderzoek was of een ander systeem (BB) vergelijkbare resultaten zou kunnen halen en hoe deze systemen gemanaged kunnen worden.

Beide systemen bleken goed uitvoerbaar, hoewel het stripgrazen wat meer arbeid kost (deze tijd is echter niet gemeten) door het moeten verzetten van de draad.

Door wekelijks de grasvoorraad te meten met een grashoogtemeter en deze te monitoren (Feedwedge maken) was de planning van beide systemen goed uit te voeren. Hoewel de opzet van het BB systeem ten aanzien van de planning simpel was (percelen op volgorde beweiden, een overschot in blokken uitmaaien) is de uitvoering door KTC Zegveld verfijnd door de planning te laten sturen door de Feedwedge. Hierdoor is het management wel wat moeilijker geworden, maar is goed geanticipeerd op

de werkelijke grasvoorraad. Of dit ook tot betere resultaten heeft geleid is niet te zeggen, omdat er geen directe vergelijking mogelijk is met een systeem met een vaste volgorde van perceelsgebruik.

Uitvoering graslandmanagement

De uitvoering van het graslandmanagement gaf weinig problemen. De vochtvoorziening gedurende de zomer was goed en er was geen sprake van noemenswaardig (te) natte perioden waardoor de vertrapping binnen de perken is gebleven. De benutting van het grasland lijkt goed te zijn geweest. Een efficiëntiegetal is op basis van de gemeten waarden niet te geven, maar kan wel worden afgeleid. Uit deze berekening kwam naar voren dat de beweide percelen in dit jaar meer hebben opgebracht dan de 'alleen maaien' percelen. De opbrengst was ruim een ton hoger, dus ondanks beweiden een hogere benutting, waarschijnlijk veroorzaakt door een langer gebruiksseizoen. De laatste snede op de maaipercelen is in september geoogst, terwijl de koeien daarna nog een paar weken hebben kunnen weiden.

Grasproductie

De (grasproductie)verschillen tussen de twee toegepaste beweidingssystemen waren klein en niet significant. De hypothese was, dat het SG systeem de hoogste opbrengst zou halen. Omdat een eendaags omweidingssysteem heel dicht in de buurt komt van het een-daagse stripgrazen (er werd overdag niet nogmaals een nieuwe strip aangeboden, alleen overdag beweiden, maximaal 8 uur) is de grasgroei en de grasbenutting van beide systemen vergelijkbaar. Mogelijk heeft de verfijnde uitvoering het verschil nog kleiner gemaakt, maar dat is niet te toetsen.

Het onderzoek op de Dairy Campus liet ook zien dat het BB systeem in grasproductie en benutting zeker niet onder doet voor het SG systeem. Door mogelijk uitgangsverschillen in botanische samenstelling, gaf het BB systeem in Friesland zelfs iets betere resultaten dan het SG systeem.

On-off

Een extra onderzoeksitem was het introduceren van de 'on-off' factor. 'On-off' wil in dit verband zeggen dat als het grasaanbod te laag wordt om de dieren onbeperkt te laten gazen, alle dieren in dit systeem 100% opgestald worden en dan worden bijgevoerd met graskuil, totdat er weer voldoende aanbod in de weide staat om onbeperkt te kunnen grazen. Het voordeel van deze wijze van beweiden is dat maar 1 systeem tegelijk gebruikt wordt: of weiden, of op stal. Dit betekent ook dat de arbeid maar op 1 systeem gericht hoeft te zijn en een mogelijke arbeidsbesparing op kan treden. Een ander voordeel is, dat de voersnelheid van de kuil in een periode van volledig opstallen hoger is dan bij bijvoeren dus minder kans op broei. Vanuit de praktijk wordt echter aangegeven dat (snelle) wisselingen van het rantsoen de melkproductie negatief beïnvloed, hetgeen in deze proef niet is gebleken.

De uitvoering van het dan wel volledig weiden, dan wel volledig opstallen is door KTC Zegveld goed bevallen. Het gaf duidelijk een verlichting in arbeid en minder arbeid (niet gemeten). Wel moet bij de planning goed worden gekeken naar de herstart van de beweiding na een opstalperiode. Als de koeien op stal staan, gaat de planning in het land wel gewoon door. Door de wekelijkse grashoogtemetingen was goed te sturen op het moment dat de koeien weer naar buiten konden/moesten. De door de praktijk gevreesde productiedaling door de rantsoenschommelingen is niet opgetreden. Hierbij moet worden opgemerkt dat het een veestapel betreft met een relatief lage melkproductie, door het gebruik van veel vaarzen en Jersey's, hetgeen mogelijk invloed heeft gehad.

Dierprestaties

Er bleek een gering significant verschil (0.3 kg melk per dier per dag) in melkproductie en geen verschil in effect op diergewicht/conditie tussen de twee beweidingssystemen. Gezien de grasland opbrengsten, grasopname cijfers en het feit dat ook de bijvoeding gelijk was, waren ook geen grote verschillen te verwachten. Wel waren uiteraard rasverschillen aanwezig. De Jersey's produceren minder melk, maar op basis van meetmelk is het verschil duidelijk kleiner. Ook zijn de dieren kleiner en lichter. Of de Jersey's efficiënter omgaan met gras is uit deze proef niet te bepalen, omdat bij beide systemen de koppels uit zowel Jersey's als HF dieren bestond (dit was ook geen onderzoeksvraag). Over diergezondheid en uitval op de langere termijn bij beide rassen is geen uitspraak te doen op basis van deze eenjarige proef.

Diergedrag

Meest opvallende van de gedragswaarnemingen is dat Holsteins langer herkauwen en dat Jerseys actiever zijn. Wat dat betekent voor welk ras het meest geschikt is als weidekoe is niet aan te geven. Daarvoor zijn ook data over grasopname en bijvoeding per dier nodig.

Economie

Als we kijken naar de graslandproductiecijfers, de hoeveelheid bijvoeding en de dierprestaties (melkproductie), zien we geen significante verschillen tussen de twee systemen. De geringe winst van ca. € 16 per koe bij stripgrazen door minder bijvoeding wordt teniet gedaan door de 0,3 kg melk per dag minder. De kosten voor voederwinning en voer zijn nagenoeg gelijk. Mogelijk zijn de inrichtingskosten van het BB systeem iets hoger dan die van het SG systeem (permanente afrastering versus flexibele draad), maar het SG kost weer iets meer arbeid omdat dagelijks de draden verzet moeten worden.

Het on-off systeem gaf duidelijk minder arbeid in tijden dat in het BB systeem moest worden bijgevoerd. De voersnelheid is hoger bij on-off, dus mogelijk blijft de voerkwaliteit beter op peil (minder kans op broei). Omdat op KTC Zegveld beide groepen bijgevoerd kregen is dit niet te toetsen.

3.4 Conclusies

Zowel het stripgraassysteem als het dagelijks omweiden met vaste perceelsgrootte voldoet goed als graslandgebruikssysteem bij een relatief zware veebezetting (8 koeien per ha huiskavel). Er zijn geen verschillen in graslandproductie en melkproductie tussen beide systemen.

- Met de gebruikte veestapel (Jersey's en HF vaarzen) is zelfs bij een veebezetting van 8 melkkoeien per ha beweidbaar grasland een substantiële grasopname te behalen (8 kg ds per dier per dag).
- Een goede uitvoering vraagt om een goede planning: het wekelijks meten van de grashoogtes en het bijhouden van een Feedwedge blijkt een goed hulpmiddel bij de planning.
- On-off grazen (opstallen bij grastekort) leidt niet tot een melkproductiedaling bij deze relatief laag producerende veestapel, maar wel tot een arbeidsbesparing en mogelijk tot minder kans op broei in de kuil.
- Jersey's produceren minder melk dan HF dieren en zijn lichter, maar reageren niet 'anders' op de beweidingssystemen dan HF dieren.
- De grasproductie en benutting (= er is meer gras de koe in gegaan) onder beweidingssomstandigheden was ruim 1 ton ds per ha beter dan bij alleen maaien.
- Holsteins herkauwen meer dan Jerseys en Jerseys zijn actiever.
- Er zijn geen significante economische verschillen tussen beide beweidingssystemen, omdat de geringe winst van € 16 per koe door minder bijvoeren bij stripgrazen teniet wordt gedaan door 0,3 kg melk per dag minder.



Literatuur

Dove, H., and R. W. Mayes. 1991. The Use of Plant Wax Alkanes as Marker Substances in Studies of the Nutrition of Herbivores - a Review. *Australian Journal of Agricultural Research* 42: 913-952.

Holshof, G., Stienezen W.M.J. (2016). Grasgroei meten met de grashoogtemeter. Wageningen Livestock Research rapport 925.
Schils

Mayes, R. W., C. S. Lamb, and P. M. Colgrove. 1986. The Use of Dosed and Herbage N-Alkanes as Markers for the Determination of Herbage Intake. *Journal of Agricultural Science* 107: 161-170.

Reenen van, C.G., van der Werf, J.T.N., Timmer, B. Hoeksma, D.I, and Zom. R,L.G., 2016. Using behaviour in dairy cows as a predictor of grass intake. In: Kamphuis, C. and Steeneveld, W. (Editors), *Proceedings of the International Conference on Precision Dairy Farming*, 21-23 June 2016, Leeuwarden, The Netherlands, pp. 395-399.

Schils R.L.M., de Haan M.H.A, Hemmer J.G.A., van den Pol-van Dasselaar A., de Boer J.A., Evers A.G., Holshof G., van Middelkoop J.C. and Zom R.L.G. (2007). DairyWise, A Whole Farm Dairy Model. *Journal of dairy science*, vol. 90(110), pp.5334-5346.

Bijlage 1 Bodemanalyse



Grasland
Perc. D2

BLGG AGROXPERTUS



Postbus 170
NL - 6700 AD Wageningen

T monsternummer: 0652002147
T klantenservice: +31 (0)88 876 1010
E klantenservice@blgg.agroxpertus.nl
I blgg.agroxpertus.nl

Uw klantnummer: 2707616

ASG Pr.Centr.Ny Bosma Zathe *
P.J. ten Haken
Boksumerdk 11
9084 AA GOUTUM

Onderzoek: Onderzoek-/ordernr: 700618/003295789 Datum monsternummer: 04-03-2014 Datum verslag: 21-03-2014 Subsidieverlener: BLGG AgroXpertus, Kortingsregeling Postbus 170, 6700 AD WAGENINGEN

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Gem.*	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
hoofdelement									
N-totale bodemvoorraad	mg N/kg	3940							
C/N-ratio		9	10	13 - 17					
N-leverend vermogen	kg N/ha	164	210	93 - 147					
S-totale bodemvoorraad	mg S/kg	560							
C/S-ratio		62		50 - 75					
S-leverend vermogen	kg S/ha	15	19	20 - 30					
P plant beschikbaar	mg P/kg	3,9		2,2 - 3,2					
P-bodemvoorraad (P-AI)	mg P ₂ O ₅ /100 g	69	37	25 - 36					
P-buffering		18		17 - 27					
Pw	mg P ₂ O ₅ /l	60							
K plant beschikbaar	mg K/kg	93		57 - 86					
K-getal		33	34						
K-bodemvoorraad	mmol+/kg	6,2		6,0 - 7,6					
Ca plant beschikbaar	kg Ca/ha	78		78 - 182					
Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	5845		4230 - 6345					
Mg plant beschikbaar	mg Mg/kg	364	404	230 - 295					
K/Mg-ratio		4,9	8,9						
Na plant beschikbaar	mg Na/kg	88	63	47 - 68					
sporenelement									
Si plant beschikbaar	µg Si/kg	54900		6000 - 32000					
Fe plant beschikbaar	µg Fe/kg	< 3080		2500 - 4500					
Zn plant beschikbaar	µg Zn/kg	< 100		500 - 750					
Mn plant beschikbaar	µg Mn/kg	920		1000 - 1300					
Cu plant beschikbaar	µg Cu/kg	96		40 - 65					
Co plant beschikbaar	µg Co/kg	5,2		25 - 50					
B plant beschikbaar	µg B/kg	625		77 - 122					
Mo plant beschikbaar	µg Mo/kg	12		100 - 5000					
Se plant beschikbaar	µg Se/kg	8,9							
Se-getal		65		150 - 250					
fysisch									
Zuurgraad (pH)		7,0	5,7	> 4,8					
Organische stof	%	7,5	11,3						
C-anorganisch	%	0,17							
Koolzure kalk	%	0,9		2,0 - 3,0					
Klei	%	39	29						
Silt	%	42							
Zand	%	11							
Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	327	241	> 235					
CEC-bezetting	%	100	90	> 95					
biologisch									
Bodemleven	mg N/kg	83		125 - 175					

* Dit zijn regiogemiddelden. Meer informatie staat bij onderdeel Gemiddelde.

Pagina: 1
Totaal aantal pagina's: 7

700618, 21-03-2014



Dit rapport is vrijgegeven onder verantwoordelijkheid van dhr J.P. Dekker, directeur Operations.
Op al onze vormen van dienstverlening zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing.
Op verzoek worden deze en/of de specificaties van de analysemethoden toegezonden.
BLGG AgroXpertus aanvaardt aansprakelijkheid voor eventuele schade die voortvloeit uit het gebruik van door of namens BLGG AgroXpertus verstrekte onderzoeksresultaten en/of adviezen.
BLGG AgroXpertus is ingeschreven in het RvA-register voor testlaboratoria zoals nader omschreven in de erkenning onder nr. L122 voor uitsluitend de monsternummering- en/of de analysemethoden.

[Handwritten signature]



Uw klantnummer: 2707616

Dairy Campus
J. Zonderland
Boksumerdk 11
9084 AA GOUTUM

Onderzoek: Onderzoek-/ordernr: 709070/003310208 Datum monsternummer: 25-03-2014 Datum verslag: 02-04-2014 Subsidieverlener: BLGG AgroXpertus, Kortingsregeling Postbus 170, 6700 AD WAGENINGEN

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Gem. ¹	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
hoofdelement	N-totale bodemvoorraad	mg N/kg	6370						
	C/N-ratio		9	10	13 - 17				
	N-leverend vermogen	kg N/ha	240	210	93 - 147				
	S-totale bodemvoorraad	mg S/kg	1030						
	C/S-ratio		58		50 - 75				
	S-leverend vermogen	kg S/ha	22	19	20 - 30				
	P plant beschikbaar	mg P/kg	7,7		2,2 - 3,2				
	P-bodemvoorraad (P-AI)	mg P ₂ O ₅ /100 g	78	37	25 - 36				
	P-buffering		10		17 - 27				
	Pw	mg P ₂ O ₅ /l	77						
	K plant beschikbaar	mg K/kg	246		57 - 86				
	K-getal		41	34					
	K-bodemvoorraad	mmol+/kg	10,4		6,4 - 8,1				
	Ca plant beschikbaar	kg Ca/ha	108		69 - 162				
	Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	5365		4605 - 6910				
sporenelement	Mg plant beschikbaar	mg Mg/kg	346	404	230 - 295				
	K/Mg-ratio		13,2	8,9					
	Na plant beschikbaar	mg Na/kg	103	63	47 - 68				
	Si plant beschikbaar	µg Si/kg	55740		6000 - 32000				
	Fe plant beschikbaar	µg Fe/kg	< 3090		2500 - 4500				
	Zn plant beschikbaar	µg Zn/kg	120		500 - 750				
	Mn plant beschikbaar	µg Mn/kg	550		1000 - 1300				
	Cu plant beschikbaar	µg Cu/kg	94		40 - 65				
	Co plant beschikbaar	µg Co/kg	4,7		25 - 50				
	B plant beschikbaar	µg B/kg	623		77 - 122				
	Mo plant beschikbaar	µg Mo/kg	13		100 - 5000				
	Se plant beschikbaar	µg Se/kg	7,9						
	Se-getal		54		150 - 250				
	Zuurgraad (pH)		6,8	5,7	> 4,8				
fysisch	Organische stof	%	12,9	11,3					
	C-anorganisch	%	0,19						
	Koolzure kalk	%	1,0		2,0 - 3,0				
	Klei	%	32	29					
	Silt	%	36						
	Zand	%	18						
biologisch	Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	356	241	> 262				
	CEC-bezetting	%	100	90	> 95				
	Bodemleven	mg N/kg	204		125 - 175				

* Dit zijn regiogemiddelden. Meer informatie staat bij onderdeel Gemiddelde.

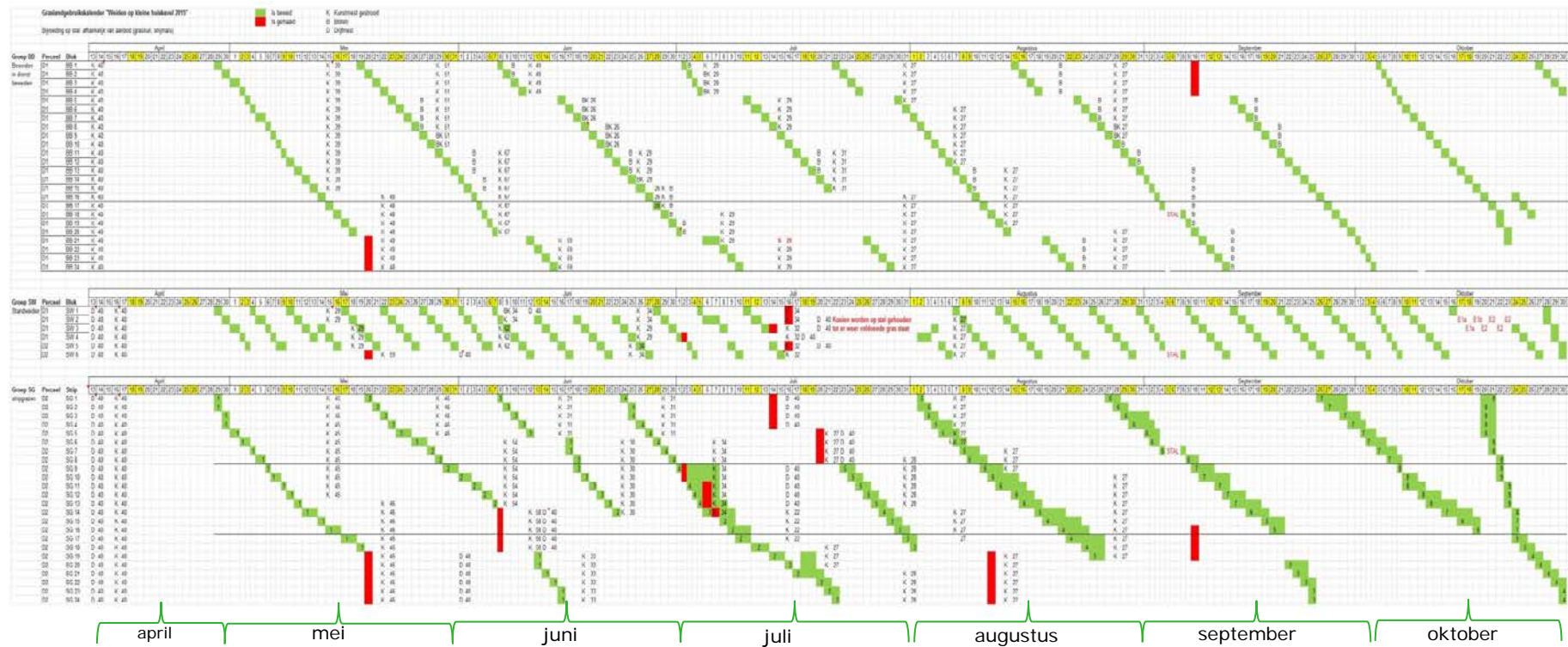
Pagina: 1
Totaal aantal pagina's: 7

709070, 02-04-2014



Dit rapport is vrijgegeven onder verantwoordelijkheid van dhr J.P. Dekker, directeur Operations.
Op al onze vormen van dienstverlening zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing.
Op verzoek worden deze en/of de specificaties van de analysemethoden toegezonden.
BLGG AgroXpertus stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schade van voortvloeiend uit het gebruik van door of namens BLGG AgroXpertus verstrekte onderzoeksresultaten en/of adviezen.
BLGG AgroXpertus is ingeschreven in het RvA-register voor testlaboratoria zoals nader omschreven in de erkenning onder nr. L122 voor uitsluitend de monsternemings- en/of de analysemethoden.

Bijlage 2 Graslandkalenders Dairy Campus 2015



1.

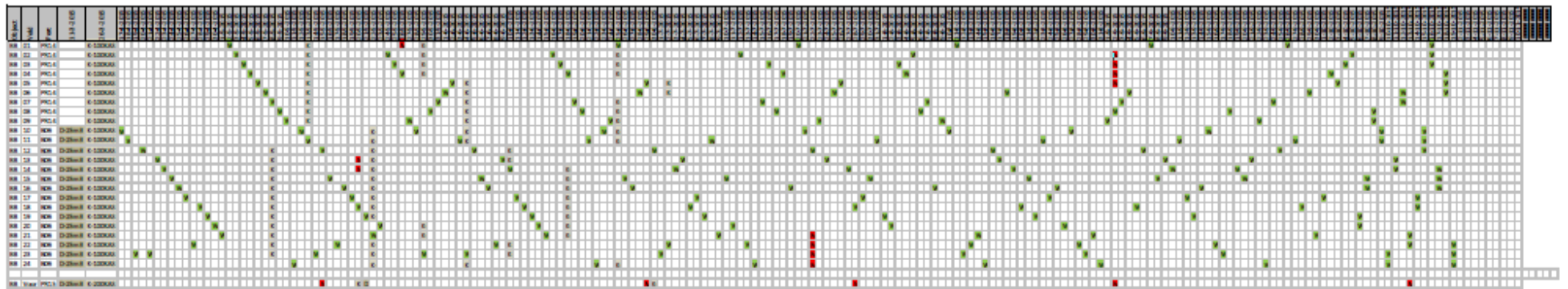
2.

3.

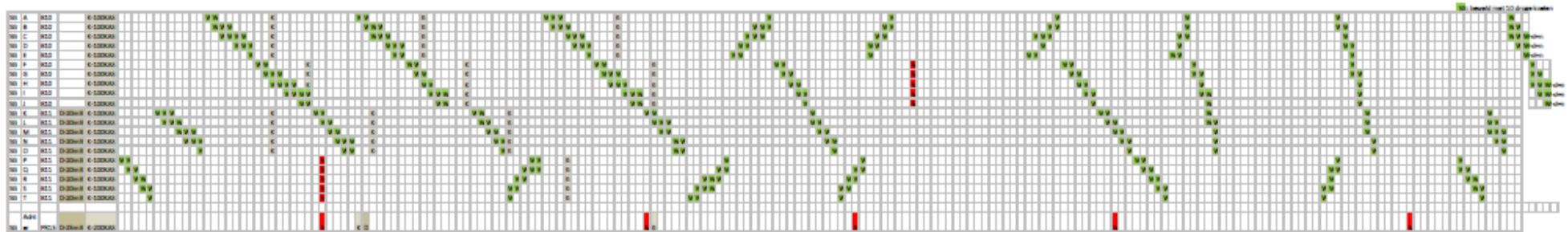
1. BB = beweiden in dienst van beweiden (dagelijks omweiden)
2. SW = roterend standweiden
3. SG = stripgrazen

Bijlage 3 Graslandkalender Zegveld

1.



2.



april mei juni juli augustus september oktober

1. BB = beweiden in dienst van beweiden (dagelijks omweiden)
2. SG = stripgrazen (op on/off manier)

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 48 39 53
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wur.nl/livestock-research

Wageningen Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

