

Het verband tussen de grashoogte bij weiden en de melkgift

AFSTUDEERWERKSTUK



Petrick Hermesen

Agrarisch ondernemerschap dier en veehouderij

Juni 2022

Docent A. Canrinus



Het verband tussen de grashoogte bij weiden en de melkgift

AAFW Afstudeerwerkstuk

Auteur gegevens:

Petrick Hermesen
Spanderswoud 6
1243 HZ, 's-Graveland
Petrickhermsen@gmail.com

In opdracht van:

Onderwijsinstelling:	Aeres Hogeschool Dronten
Adres:	De Drieslag 4
Postcode en plaats:	8251 JZ, Dronten
Begeleidende docent:	Albert Canrinus

Bedrijfsgegevens van het stage bedrijf:

Naam:	Crinagree Dairies
Adres:	Curra
Postcode en plaats:	Dromcollogher, Co. Limmerick
Land:	Ierland
Stage begeleider:	Paidi Kelly

Datum

Dronten, Juni 2022

DISCLAIMER

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

Voorwoord

Mijn naam is Petrick Hermesen en ik volg de opleiding *Agrarisch ondernemerschap dier en veehouderij* aan de Aeres Hogeschool in Dronten. Voor u ligt het afstudeerwerkstuk over het verband tussen de grashoogte bij weiden en de melkgift.

Naast mijn studie ben ik werkzaam op het bedrijf van mijn ouders, de Maatschap E.P. Hermesen en F.H. Hermesen-Schutte in 's-Graveland. Op dit bedrijf worden de melkkoeien een deel van het jaar beweid. Een belangrijke vraag bij de weidegang is wanneer er in- en uitgeschaard moet worden in een perceel voor een zo hoog mogelijke melkproductie en grasbenutting. Om deze vraag te beantwoorden heb ik hier onderzoek naar gedaan in Ierland. De uitkomsten van dit onderzoek kan melkveehouders in Ierland, die beweiding toepassen op het bedrijf helpen om een zo hoog mogelijke melkproductie uit weidegras te halen.

Graag bedank ik Dhr. P. Kelly voor het beschikbaar stellen van het melkveebedrijf Crinagree Dairies, en voor het verstrekken van de benodigde gegevens voor het onderzoek. Daarnaast wil ik Dhr. A. Canrinus van de Aeres Hogeschool bedanken voor de ondersteuning en de coaching bij het schrijven van dit afstudeerwerkstuk.

Inhoudsopgave

Het verband tussen de grashoogte bij weiden en de melkgift

Voorwoord	2
Samenvatting	4
Summary	5
1. Inleiding	6
1.1 Aanleiding en relevantie	6
1.2 Nederlandse situatie	7
1.3 Ierse situatie	8
1.4 Hoofd- en deelvragen	11
2. Aanpak	12
2.1 Materiaal	12
2.2 Methode	13
3. Resultaten	16
3.1 Verloop van het onderzoek	16
3.2 Welke relatie is er tussen de inschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters?	16
3.3 Welke relatie is er tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters?	19
3.4 Welke invloed heeft de droge stof opname van weidegras op de melkproductie in gehalten en liters?	21
3.5 Welke invloed heeft de inschaarhoogte op de droge stof opname van weidegras?	24
4. Discussie	25
5. Conclusie en aanbevelingen	28
5.1 Conclusie	28
5.2 Aanbevelingen	29
Literatuurlijst	30
Bijlage	32
Bijlage 1 Meetgegevens onderzoek	33
Bijlage 2 Plattegrond onderzoeks locaties	35

Samenvatting

Het rantsoen van de melkkoeien in Ierland bestaat hoofdzakelijk uit vers gras. Het is daarom van belang dat de kwaliteit van het gras optimaal is, zodat de koeien hier een maximale productie van kunnen geven.

Een manier om de graskwaliteit bij weiden te beïnvloeden is door de koeien bij de juiste grashoogte te beweiden. Tijdens dit onderzoek is er onderzoek gedaan naar het weiden bij vier verschillende in- en uitschaarhoogte-'s. Hierbij is er gekeken naar wat de invloed is van de in- en uitschaarhoogte-'s op de melkproductie in gehalten, liters, en de droge stof opname. De hoofdvraag van dit praktijkonderzoek luid:

“Wat is in Ierland de gewenste grashoogte bij beweiding voor een maximale melkproductie?”

Het onderzoek is gedurende een maand uitgevoerd op twee melkveebedrijven met 120 en 160 melkkoeien in Ierland, in de periode April-Mei 2022. Tijdens het onderzoek zijn dagelijks de in- en uitschaarhoogte-'s gemeten in de percelen die beweid werden. De variatie in de grashoogte tijdens dit onderzoek is afhankelijk geweest van de weersomstandigheden en het graslandmanagement. De in- en uitschaarhoogte-'s, de melkproductie gegevens en de drogestof opname's zijn na afloop van het onderzoek statistisch geanalyseerd.

De belangrijkste resultaten van het onderzoek zijn als volgt:

- De hoogste melkproductie werd gerealiseerd met 24,12 liter per koe per dag bij een inschaarhoogte 12-13cm.
- Een verhoging van de inschaarhoogte van 10-11 cm naar 12-13 cm zorgt voor een significante toename van de melkproductie.
- Het vetgehalte in de melk is met 4,56% het hoogst bij een inschaarhoogte van 14-15 cm.
- Het eiwitgehalte in de melk is met 3,88% het hoogst bij een inschaarhoogte van 10-11 cm.
- Een inschaarhoogte van 14-15 cm zorgt voor een significant hogere droge stof opname dan een inschaarhoogte van 12-13 cm.

De conclusie van het onderzoek is dat de gewenste grashoogte bij beweiding voor een maximale melkproductie in liters, een inschaarhoogte is van 12-13 cm, en een uitschaarhoogte van 5,25-6 cm.

In de praktijk is het belangrijk dat de in- en uitschaarhoogte bij weiden wordt bepaald aan de hand van de ondernemers doelstellingen. Er zit namelijk verschil tussen de ideale in- en uitschaarhoogte bij een maximale melkproductie in liters, en in gehalten.

Voor een eventueel betrouwbaar vervolgonderzoek is het goed om de grashoogte-'s gedurende een heel weideseizoen te meten. Daarnaast is het goed om de veestapel voor een langere tijd bij vaste in- en uitschaarhoogte-'s te beweiden, zodat de melkproductie beter gelinkt kan worden aan de grashoogte.

Summary

The diet of dairy cows in Ireland mainly consists of fresh grass, so it is important that the quality of the grass is optimal, In order to achieve maximum production.

One way to influence the grass quality in grazing, is to graze the cows at the correct grass height. During this research, research was done into grazing at four different shearing heights. The influence of the pre-grazing height and the post-grazing heights on the milk production in milk solids, litres and on the dry matter intake was examined. The main question of this field research is:

"What is the desired grass height in Ireland for grazing for a maximum milk production?"

The research was conducted during a month, on two dairy farms with 120 and 160 dairy cows in Ireland, in the period April-May 2022. During the research, the pre-grazing heights and post-grazing heights were measured daily in the plots that were grazed. The variation in grass heights during this study was dependent on weather conditions and grassland (pasture) management. The grass heights, the milk production data and the dry matter intakes were statistically analysed after the research was completed.

The main results of the research are as follows:

- The highest milk production achieved was 24.12 litres per cow per day at a pre-grazing height of 12-13cm.
- An increase in the pre-grazing height from 10-11 cm to 12-13 cm results in a significant increase in milk production.
- The fat content in the milk is highest with 4.56% at a pre-grazing height of 14-15 cm.
- The protein content in the milk is highest with 3.88% at a pre-grazing height of 10-11 cm.
- A pre-grazing height of 14-15 cm results-in a significantly higher dry matter intake than a pre-grazing height of 12-13 cm.

The conclusion of the study is that the desired grass height for grazing for a maximum milk production in litres, is a pre-grazing height of 12-13 cm, and a post-grazing height of 5.25-6 cm.

In practice, it is important that the grass height for pastures is determined on the basis of the farmer's objectives. There is a difference in ideal pre- and post-grazing height for a maximum milk production in litres and in milk solids.

For a possible reliable next research, it would be potentially beneficial to measure the grass heights during an entire grazing season. In addition, it would improve the research to graze the herd at a fixed grass height for a longer period, so that the milk production can be better linked to the grass height.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en relevantie

De melkveestapel in Ierland telt zo'n 1.465.000 miljoen melkkoeien die samen bijna 8 miljard liter melk produceren, met een gemiddelde productie van 5.484 liter per koe (Melkveebedrijf, 2021). Op dit moment zijn er 18.000 melkveebedrijven aanwezig in Ierland, deze bedrijven zijn hoofdzakelijk familiebedrijven met gemiddeld ruim 80 melkkoeien. De Zuivelproductie speelt een belangrijke rol in de economie van Ierland en ondersteunt meer dan 60.000 banen door het hele land. De Ierse zuivelexport staat bekend om de hoogwaardige kwaliteit, en was in 2019 goed voor 5 miljard euro voor de Ierse economie. Het Ierlands op gras gebaseerde zuivelsysteem is duurzaam, natuurlijk en is de meest kostenefficiënte in de EU (Kavanagh, Z. 2021).

Sinds de afschaffing van het melkquotum in Ierland in 2015, is de melkproductie tot 2021 met 40 procent gestegen. Deze groei is gerealiseerd doordat vleesveehouders en akkerbouwers van hun grond blijvend grasland hebben gemaakt, en er melkvee op zijn gaan houden (Nielen, M. 2021). De verwachting was dat bij een productiestijging de kostprijs omhoog ging. Dat is niet het geval, de kostprijs is met 24 cent per kg zonder eigen arbeid de laagste in Europa. Dat de kostprijs zo laag is komt vooral door de lagere kosten voor voeders, loonwerk, afschrijving en rente. Ook een reden van de lage kostprijs is het efficiënte grasland gebruik. Hierdoor zijn de gehalten vet en eiwit in de melk in de periode tussen 2014 en 2019 met 20 procent gestegen (Nielen, M. 2021). Om ook in de toekomst het kostprijs voordeel te behouden is het extra belangrijk om het grasland op een zo efficiënt mogelijke manier te blijven gebruiken, het is daarom relevant om te weten welke grashoogte zorgt voor een maximale melkproductie.

Omdat het rantsoen van de melkkoeien in Ierland hoofdzakelijk uit vers gras bestaat, is het van belang dat de kwaliteit van het gras optimaal is, zodat de koeien hier een maximale productie van kunnen geven. De kwaliteit van het gras kan voor een deel worden afgelezen aan de lengte van het gras waarin de koeien weiden, maar ook weersomstandigheden tijdens de groei hebben een grote invloed op de kwaliteit (melkveebedrijf, 2021). Met de lengte van het gras wordt in dit onderzoek de in- en uitschaarhoogte bedoeld. Er zijn verschillende grashoogte-'s waarin koeien geweid kunnen worden en iedere melkveehouder heeft hier een eigen ideaalbeeld van. De vraag is alleen bij welke grashoogte is de melkproductie het hoogst?

Dit onderzoek is uitgevoerd op het melkveebedrijf Crinagree Dairies in Ierland. Het onderzoek kan op elk melkveebedrijf in Ierland uitgevoerd worden. Het bedrijf heeft 900 melkkoeien op 5 locaties binnen een straal van 30 km. Tijdens dit onderzoek is gedurende de maand april-mei, elke dag de inschaarhoogte gemeten op het perceel waar de volgende dag geweid wordt. Vervolgens is de uitschaarhoogte gemeten op het perceel dat op die dag beweid is. Doordat er variatie zit in de lengte van het gras door onder andere het weer en het management zijn er verschillen in de grashoogte-'s ontstaan waarin de koeien weiden. Vervolgens is er gekeken naar het verloop van de melkproductie in die periode. Voordat er inhoudelijk verder op dit onderzoek wordt ingegaan wordt er eerst een overzicht gegeven van wat in de literatuur al bekend is over dit onderwerp.

1.2 Nederlandse situatie

In Nederland is er al veel bekend over factoren die invloed hebben op de melkproductie. De belangrijkste factor die invloed heeft op de melkproductie is de bedrijfsvoering. Dit is belangrijk voor de hoeveelheid melk die een koe produceert en de hoogte van de lactatiecurve. Uit onderzoek (Ouweltjes, W. 1998) blijkt dat de melkproductie gemiddeld stijgt tot ongeveer 60 dagen na afkalven en er vervolgens een geleidelijke daling te zien is. Het verloop van de vet en eiwit productie verloopt vlakker, dit komt doordat de gehalten in het begin van de lactatie hoog zijn, vervolgens afnemen en aan het einde van de lactatie weer toenemen (Ouweltjes, W. 1998).

Uit Nederlands onderzoek (Meijer et al., 1998) is gebleken dat om de melkproductie te stimuleren het van belang is dat het rantsoen in het begin van de lactatie voldoende zetmeel bevat. Dit zorgt er namelijk voor dat er lactose wordt gevormd. Ook zorgt voldoende zetmeel in het rantsoen ervoor dat aminozuren niet worden gebruikt voor de glucoseproductie, dit komt de vorming van melkeiwit ten goede. Tijdens de tweede helft van de lactatie is het belangrijk dat het aandeel zetmeel in het rantsoen wordt verlaagd aangezien de conditie van de koeien anders te ruim wordt (Meijer et al., 1998).

In Nederland worden er verschillende weidesystemen toegepast voor het weiden van koeien. Weidesystemen die veel worden gebruikt zijn omweiden, standweiden, strip grazen en roterend standweiden/Nieuw Nederlands Weiden. Deze systemen hebben allemaal eigen voor- en nadelen, zo lopen koeien bij omweiden vaak twee tot drie dagen op een perceel. Terwijl koeien bij Nieuw Nederlands Weiden 1 dag op een perceel weiden en alleen de her groei opeten. Uiteindelijk is het voor een maximale melkproductie niet het belangrijkste welk weidesysteem er wordt gekozen, maar bij welke grashoogte er in- en uit geschaard wordt.

Uit Nederlands onderzoek (Van den Pol-van Dasselaar et al., 2013) is gebleken dat bij een grashoogte van 8-10 cm er een optimale graskwaliteit en opname wordt bereikt. Als het gras langer is gaat de graskwaliteit achteruit doordat de plant meer ruwe celstof bevat. Dit zorgt ervoor dat het gras minder goed verteerbaar wordt. Een ander nadeel van te lang gras is dat de weide rest toeneemt. Daarentegen mag het gras ook niet te kort zijn omdat ruwe celstof voor structuur zorgt in de pens. Dit zorgt ervoor dat de pens geprikkeld wordt en actief blijft (Den Boer et al., 2005). Vervolgens zorgt een te lage grashoogte er ook voor dat de totale opname daalt. Verder loopt de grasgroei ook terug wanneer het te kort wordt afgegrasd (Van den Pol-van Dasselaar et al., 2013).

1.3 Ierse situatie

Ierland heeft een zeeklimaat met milde winters en redelijk warme zomers. Per jaar valt er tussen de 750 en 1000 millimeter regen. De meeste regen valt aan de westkust en op de hogere heuvels en bergen. De natste maanden zijn december en januari, april is de droogste maand (Vereniging voor weerkunde en klimatologie, 2013). Deze klimaat eigenschappen zijn ideaal voor een optimale grasgroei en intensieve beweiding. Dat is terug te zien in het feit dat ruim 90 % van het landbouw oppervlakte uit grasland bestaat (Audenaert, D. 2012). Deze factoren zorgen ervoor dat de melkveesector in Ierland bekend staat om de intensieve manier van beweiden.

Het weidesysteem in Ierland is gebaseerd op melk produceren wanneer er gras groeit. Daarom is het overgrote deel van de veestapels in Ierland voorjaars afkalvend. In Ierland wordt er door de melkveehouders niet gestreefd naar een zo hoog mogelijke melkproductie per koe maar meer naar een lage kostprijs en een hoge grasland opbrengst. Het doel is om 15 tot 16 ton droge stof per ha te halen. Dit wordt onder andere gedaan door in februari te beginnen met weiden, hierdoor is het winterseizoen kort en is er weinig kuilvoer nodig (Barwegen, M. 2010). In Ierland worden er verschillende weidesystemen toegepast, zo wordt er veel gewerkt met strip grazen, maar ook omweiden is een populair systeem.

In Ierland zijn er al verschillende onderzoeken gedaan naar de in en uitschaar hoogte bij weiden. In het onderzoek van (Ganche et al, 2013) is er onderzocht wat er gebeurt met de melkproductie als de uitschaarhoogte verlaagt wordt van 4,5 cm naar 3,6 cm in het begin van de lactatie. De uitkomst van dit onderzoek was dat de melkproductie en de gehalten omlaag gingen. Uit een ander onderzoek van (Ganche et al, 2013) op het Moorepark in Cork, Ierland is onderzoek gedaan naar de melkgift, melksamenstelling, droge stof opname en energiebalans van voorjaars afkalvende koeien in het begin van de lactatie bij 3 verschillende uitschaarhoogte-'s. uitschaarhoogte A was 2,7 cm, uitschaarhoogte B 3,5 cm en uitschaarhoogte C was 4,2 cm. De uitkomsten van het onderzoek waren dat de melkproductie bij C een uitschaarhoogte van 4,2 cm het hoogst was met 24,6 kg/dag, gevolgd door B met 23,6 kg/dag en vervolgens A met 22 kg/dag. Het percentage vet was met 4,71 % het hoogst bij een uitschaarhoogte van 4,2 cm en het percentage eiwit was met 3,42% gelijk bij een uitschaarhoogte van 4,2 cm en bij 3,5 cm. de gemiddelde grasopname was met 13,3 kg DS per koe per dag het hoogst bij een uitschaarhoogte van 4,2 cm (Ganche et al, 2013). Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat een uitschaarhoogte van 4,2 cm voor een hogere melkproductie zorgt dan een uitschaarhoogte van 2,7 of 3,5 cm.

Uit het onderzoek van (Ganche et al, 2013) is gebleken dat een uitschaarhoogte van 4,2 cm voor een hogere melkproductie zorgt dan een uitschaarhoogte van 2,7 of 3,5 cm. in 2014 is er in Ierland in de periode april-mei een onderzoek gedaan waar ook de inschaarhoogte is meegenomen. In dit onderzoek waren er drie verschillende groepen koeien, groep 1 werd geweid bij een inschaarhoogte van 7,75 cm en een uitschaarhoogte van 2,72 cm, groep twee werd geweid bij een inschaarhoogte van 8,08 cm en een uitschaarhoogte van 3,57 cm en groep 3 werd geweid bij een inschaarhoogte van 9,03 cm en een uitschaarhoogte van 4,36 cm. Groep 3 had de hoogste melkproductie en de hoogste gehalten vet en eiwit in de melk, groep 1 had de laagste. Ook was de droge stof opname het hoogst bij groep 3 en het laagst bij groep 1. Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat een inschaarhoogte van ruim 9 cm en uitschaarhoogte van 4,36 cm zorgt voor een hogere melkgift dan lagere in- en uitschaarhoogte 's (Ganche et al, 2014).

Op het Teagasc Clonakilty Agricultural College, in Cork is er 4 jaar lang onderzoek gedaan op 43,6 ha naar onder andere de relatie tussen de grashoogte en de melkgift. Er zijn vier verschillende groepen gemaakt. Groep A werd geweid bij een inschaar hoogte van 8,54 cm en uitschaarhoogte van 3,78 cm. Groep B werd geweid bij een inschaar hoogte van 8,57 cm en uitschaarhoogte van 3,92. Groep C werd geweid bij een inschaar hoogte van 8,74 cm en uitschaarhoogte van 4,10. Groep D werd geweid bij een inschaar hoogte van 8,88 cm en uitschaarhoogte van 4,32 cm. Groep A had een melkproductie van 20,2 liter per dag met 4,68% vet en 3,79% eiwit. Groep B had een melkproductie van 19,9 liter per dag met 4,73% vet en 3,80% eiwit. Groep C had een melkproductie van 18 liter met 4,72% vet en 3,87% eiwit. Groep D had een melkproductie van 18 liter met 4,73% vet en 3,83% eiwit. Groep A dat werd geweid bij de kortste in- en uitschaar hoogte had de hoogste melkproductie met de laagste gehalten. Groep C en D hadden de laagste productie met 18 liter per koe per dag maar hadden wel hogere gehalten dan Groep A. Uit dit onderzoek van (McClearn et al., 2019) is gebleken dat een lagere in- en uitschaar hoogte van 8,54 cm en 3,78 cm een hogere melkproductie als gevolg heeft dan hogere in- en uitschaar hoogtes.

In Nederland wordt voor een optimale graskwaliteit en opname een grashoogte van 8-10 cm aanbevolen, dit komt neer op een inschaarhoogte van 12 cm en een uitschaarhoogte van 8 cm. In Ierland wordt er anders geweid dan in Nederland, dit heeft onder andere te maken met het klimaat en de bedrijfsvoering. De Ieren hebben een andere filosofie over de optimale grashoogte. In Ierland wordt namelijk een inschaar hoogte van 8-10 cm en een uitschaarhoogte van 4-4,5 cm aanbevolen. Volgens het onderzoek (O'Donovan et al., 2004) zorgt een inschaarhoogte van 8-10 cm en een uitschaarhoogte van 4 cm voor een hogere grasbenutting en een hogere voederwaarde. De vraag is nu wat daadwerkelijk de optimale grashoogte is voor een maximale productie in Ierland.

Dat er verschillen zijn tussen Ierland en Nederland in de aanbevolen graslengte heeft ook te maken met een ander groeiseizoen en klimaat. Doordat het klimaat in Ierland minder zonnig is en meer bewolkt, is de samenstelling van het gras anders dan in Nederland. Gemiddeld genomen schommelt de voederwaarde van weidegras in Nederland rond de 985 VEM, 20% Ruw Eiwit en 13% suikers (Melkveebedrijf, 2021). In Ierland wordt er niet met VEM gewerkt maar met UFL. Volgens (Teagasc, z.d.) bevat versgras in het voorjaar gemiddeld 1,05 UFL en in het najaar 0,85 UFL. Dit is omgerekend gemiddeld 1.045 VEM in het voorjaar en 849 VEM in het najaar. Verder bevat het gras in Ierland tussen de 16- en 28 % Eiwit. Het eiwit gehalte is afhankelijk van de grashoogte, groeistadium, stikstof gift en de tijd van het jaar.

Het NDF gehalte in Ierland varieert van 35% in het voorjaar tot 50% in het najaar. Het minimale NDF gehalte voor een goede penswerking bij melkkoeien is 30%. Voor een optimale droge stof opname is het belangrijk dat het NDF gehalte ook niet te hoog wordt aangezien de droge stof opname, energie opname en de melkproductie dan omlaag gaan. Daarom is het van belang om koeien in het voorjaar bij een hogere graslengte in te scharen omdat het NDF gehalte in het gras dan lager is dan in de zomer en najaar. het onderzoek vindt plaats in het voorjaar in de periode april- en mei. In deze periode worden sommige percelen voor de eerste, de tweede en de derde keer beweid. In deze periode bevat het gras weinig NDF en veel Ruw Eiwit en VEM (Teagasc, z.d.).

1.3.1. Graskwaliteit

Nederlandse veehouders kunnen het zetmeelgehalte in het rantsoen sturen doormiddel van het voeren van mais. Ierse melkvee bedrijven zijn vooral gebaseerd op een rantsoen van versgras, graskuil en krachtvoer (Dillon et al., 1995). Doordat er bijna geen voedermiddelen als mais gevoerd worden is het lastig om op die manier het aandeel zetmeel in het rantsoen te verhogen. Een vorm van koolhydraten die relatief veel kan voorkomen in versgras is suiker. Suikers in het rantsoen zijn belangrijk als energiebron voor pens bacteriën die de voedermiddelen afbreken. Ook zorgt suiker ervoor dat onbestendig eiwit wordt omgezet in goed benut baar eiwit. Dit zorgt ervoor dat het aandeel energie en onbestendig eiwit in de goede verhouding met elkaar zijn waardoor het eiwit in het gras beter wordt benut (Tjoonk, L. 2019).

Suiker in gras wordt doormiddel van fotosynthese gevormd uit zonlicht. Suikers die overdag gevormd worden, worden s' nachts wanneer er geen zonlicht is gebruikt als energiebron voor de plant. Wanneer vervolgens de nachten koud zijn en er hierdoor weinig suiker wordt verademd wordt het suiker aandeel in de plant hoger. Dit is vervolgens weer goed voor de verhouding tussen energie en eiwit in de plant. (Van Eekeren, N. 2000).

Naast het weer zijn er nog vier factoren van invloed op het suikergehalte in het gras (Van Eekeren, N. 2000). Deze factoren hebben zowel in Nederland als in Ierland invloed op het suikergehalte.

- Jaargetijde
Hoger suikergehalte in zomer en voorjaar dan in najaar.
- Groeistadium
Jong gras heeft een lager suikergehalte dan oud gras.
- Groeisnelheid
Bij een hoge groeisnelheid van het gras gaat het suikergehalte omlaag.
- Bemesting
Een hogere stikstof gift geeft een lager suikergehalte en een hoger eiwit gehalte.

Door te zorgen dat het gras niet te jong wordt afgegraasd en doormiddel van een lage stikstof gift in de weide percelen kan ervoor gezorgd worden dat de verhouding tussen energie en eiwit in het gras goed is. Hierdoor kan de koe een goede melkproductie halen zonder dat door een overschot aan eiwit het ureum in de melk te hoog wordt.

1.4 Hoofd- en deelvragen

Het praktijkonderzoek zal antwoordt geven op de hoofdvraag:

Wat is in Ierland de gewenste grashoogte bij beweiding voor een maximale melkproductie?

De hoofdvraag wordt beantwoord doormiddel van de volgende vier deelvragen:

1. Welke relatie is er tussen de inschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters?
2. Welke relatie is er tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters?
3. Welke invloed heeft de droge stof opname van weidegras op de melkproductie in gehalten en liters?
4. Welke invloed heeft de inschaarhoogte op de droge stof opname van weidegras?

Doelstelling

De doelstelling van het praktijkonderzoek is om er achter te komen bij welke in- en uitschaar hoogte in Ierland met beweiding de hoogste melkproductie kan worden gerealiseerd. Dit wordt gedaan doormiddel van het dagelijks meten van de in- en uitschaarhoogte op twee melkveebedrijven in Ierland met 120 en 160 melkkoeien gedurende een maand. Vervolgens wordt er gekeken naar het verloop van de melkproductie in die maand om te zien bij welke in- en uitschaarhoogte de melkproductie het hoogst is, daarnaast wordt er ook gekeken naar de invloed van de inschaarhoogte op de droge stof opname, en de invloed van de droge stof opname op de melkproductie.

Doelgroep

De doelgroep van het praktijkonderzoek zijn de melkveehouders in Ierland en hun adviseurs die beweiding toepassen op het bedrijf en een zo hoog mogelijke melkproductie uit versgras willen halen.

Hypothese

De verwachting van dit onderzoek is dat het aantal liters melk en de kg vet en eiwit het hoogst is bij een inschaar hoogte van 10-12 cm en een uitschaarhoogte van 5 cm. dit is de verwachting omdat het gras dan de beste eiwit/suiker verhouding heeft. Als de inschaarhoogte langer is bevat het gras meer ruwe celstof en treed er verdunning op van de voedingsaarde in het gras. Als het gras korter is bij inscharen krijgt de koe te weinig structuur wat zorgt voor een inactieve pens en een lagere melkproductie. (Van den Pol-van Dasselaar et al., 2013). Als de uitschaarhoogte langer is dan 5 cm is de verwachting dat de kg vet en eiwit lager worden. Wanneer de uitschaarhoogte korter is dan 5 cm gaat de grasopname omlaag wat zorgt voor een lagere melkproductie (Ganche et al, 2013).

2. Aanpak

In dit hoofdstuk wordt de materiaal en methode beschreven voor elke deelvraag. Er is beschreven hoe het onderzoek is uitgevoerd en welke materialen en methodes hierbij gebruikt zijn. Het onderzoek is een kwantitatief onderzoek.

2.1 Materiaal

Hieronder is het benodigde materiaal voor het praktijkonderzoek beschreven, waaronder het proefbedrijf, de veestapel en het weidegras.

2.1.1 Proefbedrijf

Het praktijkonderzoek is uitgevoerd op het bedrijf Crinagree Dairies in Limerick, Ierland. Het bedrijf is een realistische voorbeeld van een gemiddeld Iers melkveebedrijf qua bedrijfsvoering. Op het praktijkbedrijf worden totaal 900 koeien gehouden op 5 locaties binnen een straal van 30 km. De melkkoeien hebben een melkproductie van 5.261 liter/ per koe per jaar met 4.96% vet 3.99% eiwit. Het onderzoek is uitgevoerd op twee van de vijf melkveebedrijven. Het eerste bedrijf waar het onderzoek uitgevoerd is heeft 120 melkkoeien en het tweede bedrijf heeft 160 melkkoeien. Er is voor deze twee bedrijven gekozen omdat deze bedrijven een typische Ierse bedrijfsvoering hebben. Zo hebben beide bedrijven een voorjaars afkalvende veestapel, wordt er gemiddeld 260 dagen per jaar geweid, en bestaat het rantsoen naast 2 kg krachtvoer per koe per dag uit 100% weidegras. Doordat deze factoren nagenoeg hetzelfde zijn als op een gemiddeld Iers melkveebedrijf kan er op dit bedrijf een representatief onderzoek uitgevoerd worden.

2.1.2 Veestapel

Voor het praktijkonderzoek is er gebruik gemaakt van twee veestapels met totaal 280 melkkoeien. De melkkoeien zijn voornamelijk Holsteins en een kruising van Holstein en Jersey. De veestapel is voorjaars afkalvend. De veestapel heeft een vergelijkbare samenstelling qua leeftijd ten opzichte van andere Ierse Melkveebedrijven. Bij dit onderzoek is er gekeken naar het verloop van de melkproductie per dag. Bij het analyseren van de melkproductie gegevens is afzonderlijk het aantal liters melk per dag en het percentage vet en eiwit beoordeeld. Ook is de droge stof opname per dag van de melkkoeien berekend door het verschil in droge stof bij in- en uitscharen te berekenen.

2.1.3 Weidegras

De Koeien kregen gedurende de onderzoeks periode een rantsoen dat hoofdzakelijk uit weidegras bestaat. Hiernaast kregen alle koeien een stabiele krachtvoergift van 2 kg per koe/dag. Het weidegras is gemeten met de elektronische grashoogte meter de Jenquip EC10. De EC10 is voorzien van een computer, deze computer berekent automatisch de grashoogte in halve centimeters en het aantal kg droge stof per hectare. De droge stof opname per koe per dag is berekend door het verschil in aantal kg droge stof bij in- en uitscharen te berekenen en dit te delen door het aantal melkkoeien.

2.2 Methode

Hieronder is de methode van het praktijkonderzoek beschreven. Per deelvraag wordt de proefopzet en de proefmetingen toegelicht. Verder wordt ook de statistische analyse beschreven.

2.2.1 Proefopzet

Hieronder is de proefopzet van het onderzoek beschreven. Er is beschreven welke handelingen uitgevoerd zijn en hoe de handelingen uitgevoerd zijn. Door volgens dit protocol het onderzoek uit te voeren komt er een betrouwbaar onderzoek tot stand.

Deelvraag 1: Welke relatie is er tussen de inschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters?

De beste manier om de grashoogte te bepalen is doormiddel van het meten van het gras met een grashoogte meter. Er zijn verschillende manieren waarop de grashoogte gemeten kan worden. Zo kan de grashoogte gemeten worden vanaf de grond maar ook vanaf de stoppel. De manier van meten die het beste gehanteerd kan worden bij het meten van percelen die beweid worden is vanaf de grond. Daarom is de grashoogte in dit onderzoek vanaf de grond gemeten. Voor het meten van de grashoogte is een plaatmeter gebruikt, omdat dit een van de betrouwbaarste en snelste manier is om te meten. De Jenquip EC10 werkt met halve centimeters. Het aantal halve centimeters gedeeld door twee is de grashoogte in centimeters (Holshof et al, 2016).

Uit het onderzoek van (Holshof et al, 2016) is gebleken dat voor een nauwkeurige inschatting van de grashoogte op minimaal 30 punten in een perceel moet worden gemeten. Om een goede inschatting te kunnen maken van de grashoogte is er tijdens dit onderzoek op 30 punten per ha gemeten. Na het meten van een perceel is het aantal gemeten halve centimeter door twee gedeeld waardoor de grashoogte in cm berekend is. Het is belangrijk dat de metingen een representatief beeld geven van de grashoogte in het hele perceel. Daarom moet er in een W of een V vorm door het perceel gelopen worden tijdens het meten. Tijdens dit onderzoek zijn alle percelen in een W-vorm gemeten. Verder is het van belang dat de grashoogtemeter recht op het gewas wordt geplaatst voor een goede meting (Holshof et al, 2016).

Op het bedrijf wordt met een roterend weidesysteem gewerkt met gemiddeld 21 percelen waarbij de koeien gemiddeld genomen elke dag een nieuw perceel krijgen. De grashoogte is gedurende een maand in de periode April-Mei 2022 dagelijks gemeten. Elke dag is de grashoogte gemeten op het perceel die de koeien die dag beweiden hebben (uitschaarhoogte). Vervolgens is de grashoogte gemeten in het perceel waar de koeien de volgende dag gaan weiden (inschaarhoogte). De ondernemer streefde naar dezelfde in- en uitschaar hoogte in die periode. Weersomstandigheden kunnen er voor zorgen dat het gras korter of langer is dan de gewenste hoogte. Ook kunnen management keuzes/fouten er voor zorgen dat de in en uitschaar hoogte langer of korter dan gewenst is. In dit onderzoek is de variatie in de grashoogte dan ook afhankelijk geweest van de weersomstandigheden en het graslandmanagement.

Alle in en uitschaarhoogte 's die elke dag gedurende een maand zijn gemeten zijn afgelezen van de Jenquip EC10 grashoogte meter en direct ingevoerd in een Excel bestand. Vervolgens is van de melkproductie zowel het aantal liters als het vet en eiwit gehalte per dag van de tankmelk uitslag ook in een Excel bestand ingevoerd. Dit complete Excel bestand is in het statistisch programma JASP ingevoerd. Vervolgens is er doormiddel van een regressie analyse geanalyseerd of er sprake is van een specifieke samenhang tussen de in- en uitschaarhoogte 's en de melkproductie in liters en het vet en eiwit gehalte in de melk.

Deelvraag 2: Welke relatie is er tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters?

Om te bepalen welke relatie er is tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters. Is de zelfde methode gehanteerd als bij deelvraag 1, alleen in plaats van het meten van de inschaarhoogte is nu de uitschaarhoogte gemeten. De uitschaarhoogte is dagelijks gemeten in het perceel waar de koeien die dag geweid hebben. De uitschaarhoogte's zijn afgelezen van de Jenquip EC10 grashoogte meter, en direct ingevoerd in een Excel bestand. Vervolgens is van de melkproductie zowel het aantal liters, als het vet en eiwit gehalte per dag van de tankmelk uitslag ook in een Excel bestand ingevoerd. Dit complete Excel bestand is in het statistisch programma JASP ingevoerd. Vervolgens is er doormiddel van een ANOVA analyse geanalyseerd of er sprake is van een specifieke samenhang tussen de in- en uitschaarhoogte 's en de melkproductie in liters en het vet en eiwit gehalte in de melk.

Deelvraag 3: Welke invloed heeft de droge stof opname van weidegras op de melkproductie in gehalten en liters?

Om te bepalen welke invloed de droge stofopname heeft op de melkproductie, is de hoeveelheid opgenomen droge stof per dag berekend. Vervolgens is de opgenomen hoeveelheid droge stof per dag gedeeld door het aantal koeien dat op dat perceel geweid heeft. Op deze manier is er berekend wat de droge stof opname per koe per dag op dat perceel geweest is. Tot slot is er doormiddel van een ANOVA analyse geanalyseerd of er sprake is van een specifieke samenhang tussen de droge stof opname en de melkproductie in liters en het vet en eiwit gehalte in de melk.

Deelvraag 4: Welke invloed heeft de inschaarhoogte op de droge stof opname van weidegras?

Na het meten van de grashoogte in een perceel bij zowel bij in- en uitscharen geeft de Jenquip EC10 naast de grashoogte ook en het aantal kg droge stof per hectare weer. door het aantal kg droge stof per ha te vermenigvuldigen met de perceels grootte is het aantal kg droge stof per perceel berekend. Vervolgens is het aantal kg droge stof per perceel bij uitscharen van het aantal kg droge stof bij inscharen afgetrokken. Wat dan overblijft is dan de totale hoeveelheid opgenomen droge stof op dat perceel. Omdat elk perceel een andere oppervlakte heeft, is de Beweidingsduur bij de meeste percelen verschillend. Om de droge stof opname goed te kunnen vergelijken is daarom met droge stof opname per dag gerekend. Vervolgens is de opgenomen hoeveelheid droge stof per dag gedeeld door het aantal koeien dat op dat perceel geweid heeft om erachter te komen wat de droge stof opname per koe per dag op dat perceel geweest is. Vervolgens is de inschaarhoogte van elk perceel vergeleken met de droge stof opname op dat perceel om erachter te komen welke invloed de inschaarhoogte op de droge stof opname van weidegras had.

Hoofdvraag: Wat is de gewenste in en uit schaarhoogte voor een maximale melkproductie?

Na het antwoordt op deelvraag 1: *"Welke relatie is er tussen de grashoogte en de melkproductie in gehalten en liters?"* is er aan de hand van de regressie analyse geanalyseerd bij welke grashoogte 's de melkproductie in liters en het vet en eiwit gehalte in de melk het hoogst is. De grashoogte die volgens het onderzoek voor de hoogste melkproductie in liters en gehaltenes zorgt is uiteindelijk de grashoogte die zorgt voor de hoogste melkproductie in de variatie aan grashoogte 's die tijdens dit onderzoek worden gemeten.

2.2.2 Proefmetingen

Onder de proefmetingen van dit onderzoek worden de grashoogte metingen, de droge stof metingen per ha en de melkleverantie gegevens verstaan. Om de dag is de melk opgehaald op het bedrijf, twee dagen na de melkleverantie was de uitslag van onder andere de hoeveelheid melk en de gehalten vet en eiwit beschikbaar. Vervolgens zijn de melkleverantie uitslagen geanalyseerd en is er gekeken naar hoe het verloop van de melkproductie zich verhoudt tot de in en uitschaar hoogtes in die periode. De melkproductie is vergeleken met de in en uitschaar hoogtes van drie dagen eerder. Dit wordt gedaan omdat het gras wat opgegeten wordt niet dezelfde dag wordt omgezet in melk. Ook hebben de pensbacterien tijd nodig om zich aan te passen aan een andere structuur van het rantsoen.

Zo is er gekeken of de verschillende grashoogtes bij in en uitscharen invloed heeft op het aantal liters dat een koe produceert, daarnaast is er ook gekeken of de in en uitschaarhoogte invloed heeft op de percentages vet en eiwit. Na het meten van het gras in een perceel geeft de Jenquip EC10 ook de droge stof opbrengst per ha weer. Tijdens dit onderzoek is er ook gekeken of de inschaarhoogte invloed heeft op de droge stof opname.

Statistische analyse

Na afloop van het onderzoek zijn de grashoogte metingen, de droge stof opname en de melkproductie gegevens met elkaar vergeleken in het statistisch programma JASP door middel van de regressie analyse. Door deze analyse te doen is er gekeken of er specifieke samenhang is tussen de in en uitschaar hoogte bij weiden op het aantal liters en aantal kg vet en eiwit dat een koe produceert, en of de inschaarhoogte invloed heeft op de droge stof opname.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het praktijkonderzoek per deelvraag weergegeven.

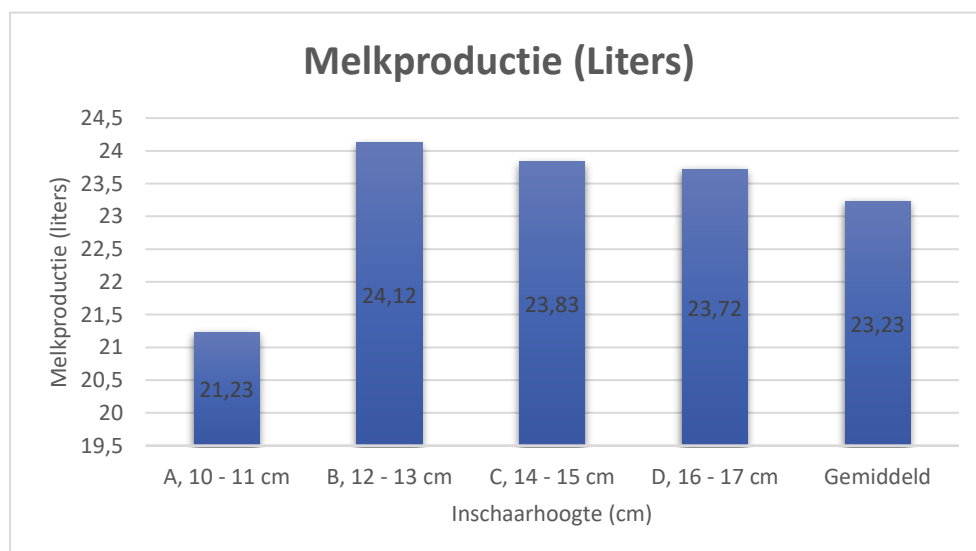
3.1 Verloop van het onderzoek

Op 20 april 2022 is er gestart met het meten van de grashoogte 's op het eerste bedrijf met 120 melkkoeien (Bedrijf A). Vervolgens is er op 28 april 2022 gestart met de meten van de grashoogte 's op het tweede bedrijf met 160 melkkoeien (Bedrijf B). De laatste metingen zijn gedaan op 21 mei 2022. In de periode waarin het praktijkonderzoek uitgevoerd is zijn er dagelijks in- en uitschaar metingen uitgevoerd op beide bedrijven. Vervolgens zijn de melkproductie gegevens elke drie dagen geanalyseerd.

Voorafgaand aan het onderzoek werd er door de ondernemer vanuit gegaan dat de krachtvoergift in de periode van het onderzoek stabiel zou zijn. In de eerste week van het onderzoek was de krachtvoergift 3 kg/koe/dag op bedrijf A. Doordat er in week 16, 2022 genoeg weidegras voor de melkkoeien beschikbaar was is er door de ondernemers voor gekozen om de krachtvoergift vanaf week 17, 2022 te verlagen naar twee kg/koe/dag. Doordat er in week 19, 2022 te veel percelen gemaaid zijn was er in week 20, 2022 te weinig weidegras beschikbaar voor de koeien. Door de ondernemer is er toen voor gekozen om de krachtvoergift van 2kg per koe per dag naar 4kg per koe per dag te verhogen. De krachtvoergift op bedrijf B is tijdens de onderzoeksperiode stabiel geweest met 2,25 kg/koe/dag.

3.2 Welke relatie is er tussen de inschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters?

De gemeten inschaarhoogte-'s in de onderzoeks periode variëren van 10 t/m 17 cm. Om de inschaarhoogte te kunnen vergelijken met de bijbehorende melkproductie, zijn de inschaarhoogte-'s ingedeeld in vier groepen. Groep A bestaat uit een inschaarhoogte van 10 t/m 11 cm, groep B bestaat uit een inschaarhoogte van 12 t/m 13 cm, groep C bestaat uit een inschaarhoogte van 14 t/m 15 cm, en groep D bestaat uit een inschaarhoogte van 16 t/m 17 cm. De gemiddelde melkproductie in de onderzoeksperiode 23,23 liter per koe per dag. In figuur 3.1 is te zien dat de melkproductie met 24,12cliter per koe per dag het hoogst is bij groep B, een grashoogte van 12-13 cm. Groep B wordt gevolgd door groep C met een productie van 23,83 liter en vervolgens groep D met 23,72 liter. De laagste melkproductie is met 21,32 liter gerealiseerd bij groep A een grashoogte van 10-11 cm.



Figuur 3.1 inschaarhoogte 's per groep met bijbehorende melkproductie in liters.

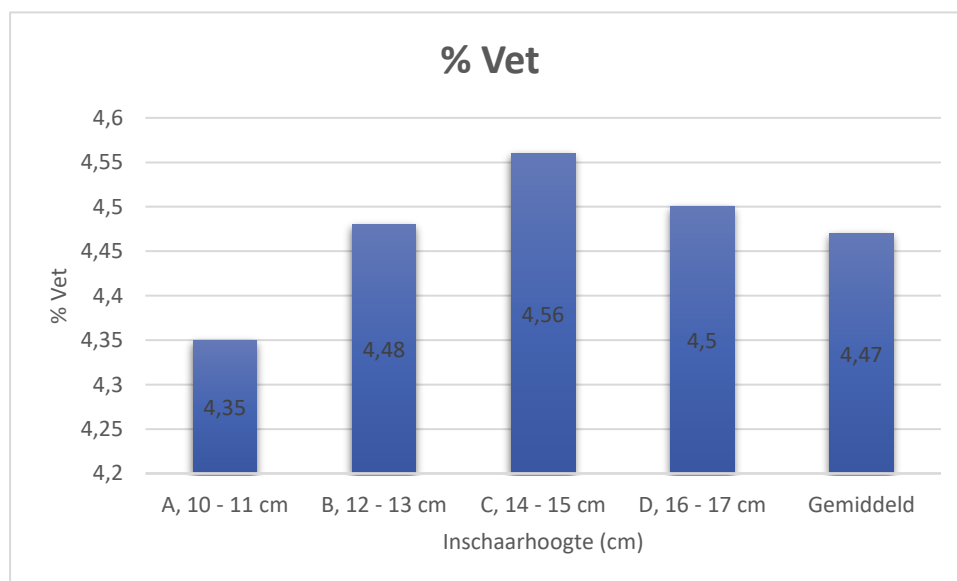
De inschaarhoogte-’s en de melkproductiegegevens zijn geanalyseerd doormiddel van het programma JASP en de Classical ANOVA toets. De uitkomst van de vergelijking tussen de inschaarhoogte en de melkproductie in liters is een p-waarde van 0,06. Dit betekent dat er geen direct verband bestaat tussen de inschaarhoogte en de melkproductie. Om te beoordelen of er tussen de groepen onderling een verband bestaat is de Post Hoc Test uitgevoerd. Uit de Post Hoc Test in tabel 3.1 is op te maken dat tussen de groepen A (10 & 11 cm) en B (12 & 13 cm) een significant verband bestaat.

Tabel 3.1 Post Hoc Test inschaarhoogte en melkproductie liters

Groepen	Vergelijkingsgroep	Ptukey	Significantie
A	B	0,047	Significant
	C	0,096	-
	D	0,347	-
B	C	0,901	-
	D	0,623	-
C	D	0,877	-

Significant ($P \leq 0,05$)

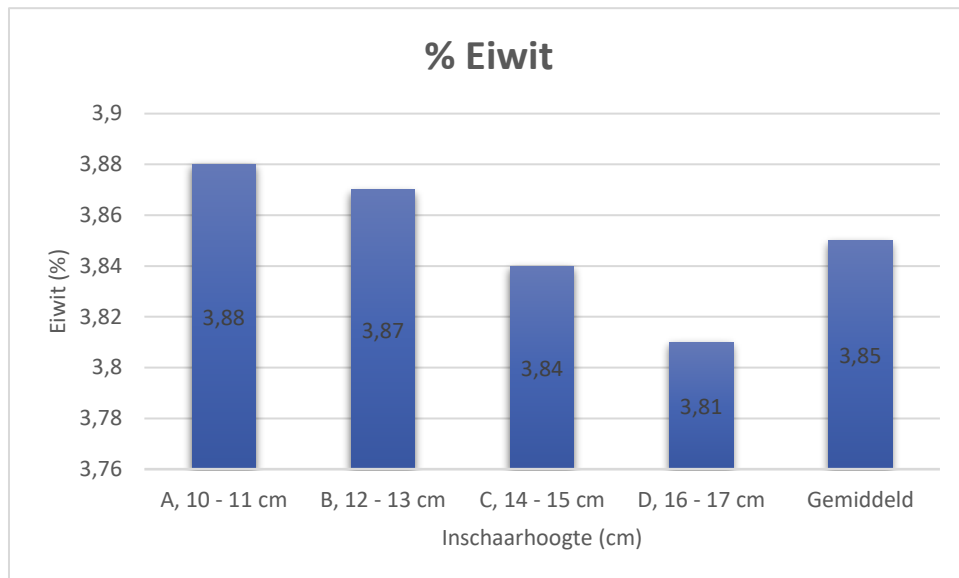
In figuur 3.2 in het vet percentage per inschaarhoogte groep weergegeven. Het hoogste vetpercentage is gemeten bij groep C met 4,56% vet. Vervolgens komt groep D met 4,5% vet, en dan groep B met 4,48% vet. Groep A heeft het laagste vet percentage met 4,35%, het gemiddelde vet percentage gedurende de onderzoeksperiode was 4,47% vet.



Figuur 3.2 inschaarhoogte-’s per groep met bijbehorend vet percentage.

De inschaarhoogte-’s en het vet percentage zijn geanalyseerd doormiddel van het programma JASP en de Classical ANOVA toets. Het verband tussen de inschaarhoogte en het vetpercentage is een p-waarde van 0,114, dit betekent dat er geen significant verband bestaat tussen de inschaarhoogte en het vetpercentage. Om te onderzoeken of er tussen de inschaarhoogte-’s afzonderlijk wel een verband bestaat is er een Post Hoc Test uitgevoerd. Uit de Post Hoc Test is gebleken dat er tussen de inschaarhoogte-’s onderling geen significant verband bestaat. Alle ptukey waarden zijn groter dan 0,05.

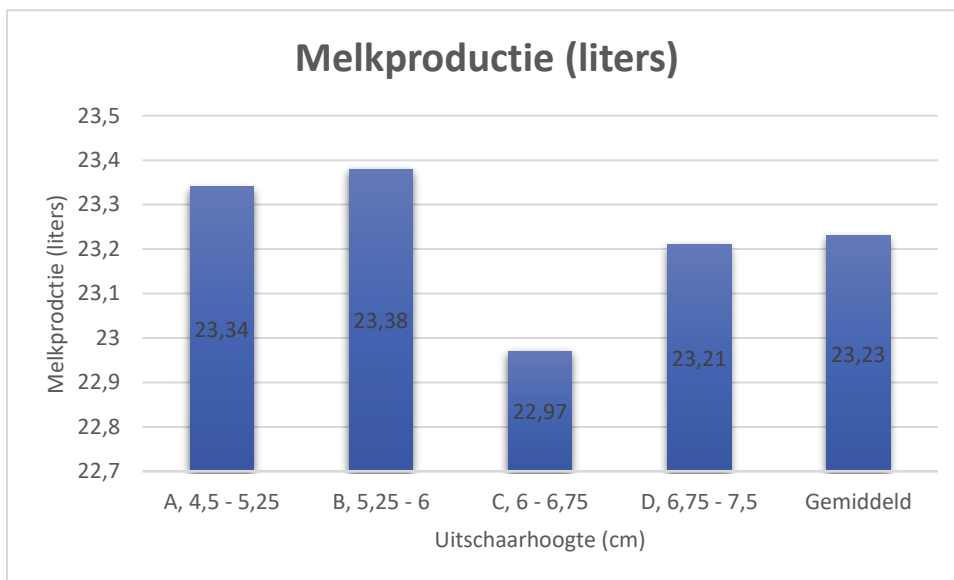
In figuur 3.3 zijn de vet percentage 's per inschaarhoogte groep weergegeven. Inschaarhoogte A heeft het hoogste vet percentage met 3,88% gevolgd door groep B met 3,87%, en vervolgens groep C met 3,84%. Groep D heeft het laagste vet percentage met 3,81%. Het gemiddelde vet percentage gedurende de onderzoeks periode is 3,85%.



Figuur 3.3 Inschaarhoogte 's per groep met bijbehorend eiwit percentage.

3.3 Welke relatie is er tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters?

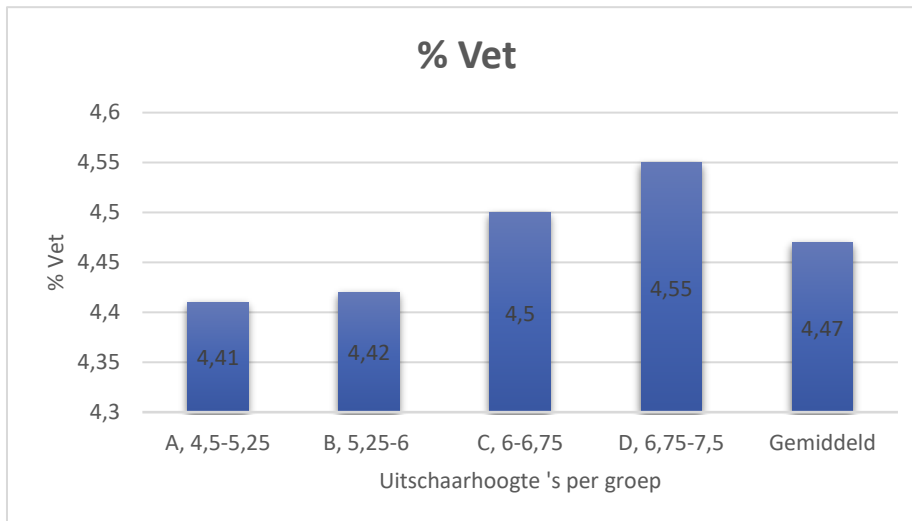
De gemeten uitschaarhoogte 's in de onderzoeksperiode variëren van 4,5 tot en met 7,5. Om de uitschaarhoogte 's te kunnen vergelijken met de bijbehorende melkproductie in gehalten en liters, zijn de uitschaarhoogte 's opgedeeld in vier groepen. Groep A bestaat uit de uitschaarhoogte 4,5 cm t/m 5,25 cm, groep B bestaat uit een uitschaarhoogte van 5,25 cm t/m 6 cm, groep C bestaat uit een uitschaarhoogte van 6 cm t/m 6,75 cm, en groep D bestaat uit een uitschaarhoogte van 6,75 cm t/m 7,50 cm. In figuur 3.4 is te zien dat groep B met 23,38 liter de hoogste melkproductie heeft, gevolgd door groep A met 23,34 liter, daarna groep D met 23,21 liter en de groep met de laagste melkproductie is groep C met 22,97 liter. De gemiddelde melkproductie in de onderzoeksperiode is 23,23 liter per koe per dag.



Figuur 3.4 uitschaarhoogte 's per groep met bijbehorende melkproductie in liters.

De uitschaarhoogte 's en de melkproductie zijn geanalyseerd doormiddel van het programma JASP en de Classical ANOVA toets. Het verband tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in liters is een p-waarde van 0,808. Deze waarde is groter dan 0,05. Dit betekent dat er geen direct significant verband bestaat tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in liters. Om te beoordelen of er een onderling verband bestaat tussen de groepen uitschaarhoogte 's is de Post Hoc test uitgevoerd. De laagste ptukey waarde in de Post Hoc Test is 0,787 tussen de groepen B en C. 0,787 is groter dan 0,05, de groepen onderling hebben dus geen significant verband met elkaar.

Na het vergelijken van de melkproductie in liters met de uitschaarhoogte is in figuur 3.5 het percentage vet vergeleken met de verschillende uitschaarhoogte 's. Het gemiddelde vet percentage gedurende de onderzoeksperiode is 4,47%. Het hoogste vet percentage is gemeten bij groep D met 4,55%, gevolgd door groep C met 4,5%, en vervolgens groep B met 4,42%. Groep A heeft het laagste vet percentage met 4,41%. Uit de grafiek kan afgelezen worden dat naarmate de uitschaarhoogte stijgt het percentage vet ook omhoog gaat.

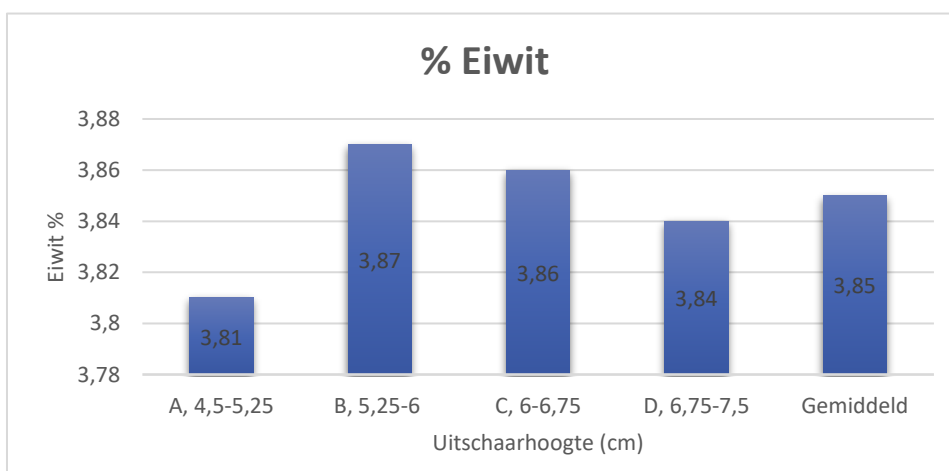


Figuur 3.5 uitschaarhoogte 's per groep met bijbehorend vet percentage.

Doormiddel van het programma JASP en de Classical ANOVA toets is er geanalyseerd of er een significant verband bestaat tussen de uitschaarhoogte en het vet percentage. De p-waarde van het verband tussen de uitschaarhoogte en het vet percentage is 0,3. Dit is groter dan 0,05, dit betekend dat er geen significant verband bestaat tussen de uitschaarhoogte en het vetpercentage. De laagste ptukey waarde van de Post Hoc Test is ook 0,3. Hieruit kan afgelezen worden dat er ook geen verband bestaat tussen de uitschaarhoogte 's onderling.

Na het vet percentage, is het eiwit percentage vergeleken met de uitschaarhoogte. In figuur 3.6 is te zien dat het gemiddelde eiwitpercentage 3,85% is. De verschillen in de hoogte van het eiwit percentage zijn klein. De groep met het hoogste eiwit percentage is groep B met 3,87%, vervolgens groep C met 3,86%, daarna groep D met 3,84%, en de groep met het laagste eiwit percentage is groep A met 3,81%. Het gemiddelde eiwit percentage tijdens de onderzoeksperiode is 3,85%.

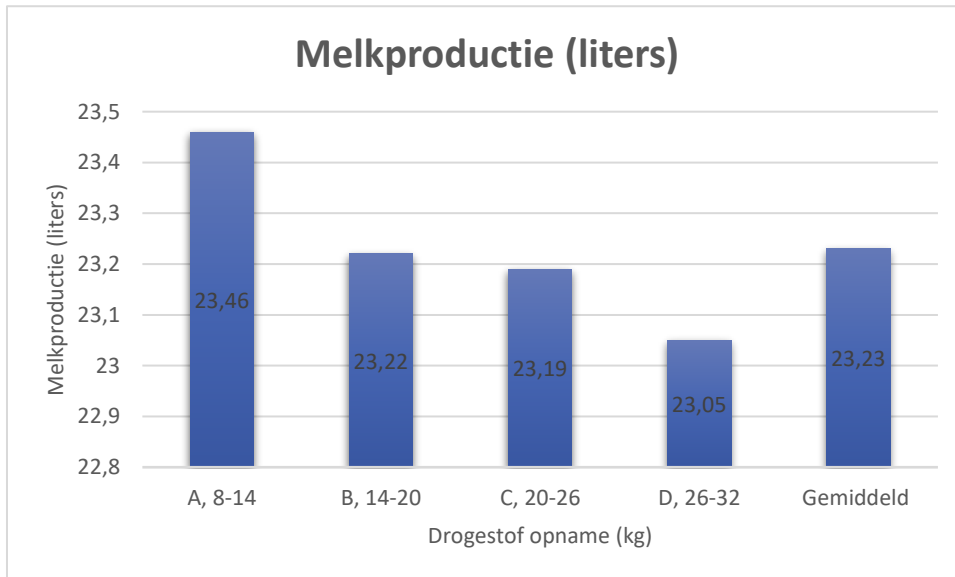
Om te beoordelen of er daadwerkelijk geen verband bestaat tussen de uitschaarhoogte en het eiwit percentage is doormiddel van het programma JASP de Classical ANOVA test uitgevoerd. De p-waarde van de ANOVA toets is 0,56. Dit is groter dan 0,05, er bestaat dus geen significant verband tussen de uitschaarhoogte en het eiwit percentage. De laagste ptukey score is 0,582 tussen groep A en B.



Figuur 3.6 uitschaarhoogte 's per groep met bijbehorend eiwit percentage.

3.4 Welke invloed heeft de droge stof opname van weidegras op de melkproductie in gehalten en liters?

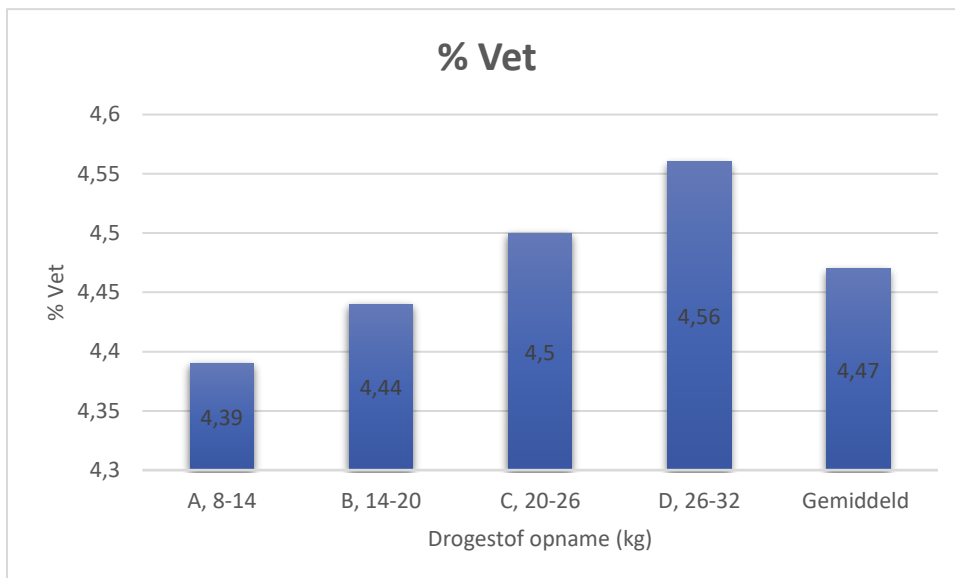
Voor deelvraag 3 is de invloed van de droge stof opname op de melkproductie onderzocht. In figuur 3.7 zijn de resultaten weergegeven in een grafiek. De gemiddelde melkproductie in de onderzoeksperiode was 23,23 liter per koe per dag. Uit het onderzoek is gebleken dat de hoogste melkproductie met 23,46 werd gerealiseerd bij groep A, een drogestof opname tussen de 8-14 kg droge stof. Gevolgd door groep B met 23,22 liter, vervolgens groep C met 23,19 liter, en de laagste melkproductie werd gerealiseerd bij groep D met 23,05 liter.



Figuur 3.7 Droge stof opname per groep met bijbehorende melkproductie.

Vervolgens zijn de resultaten geanalyseerd doormiddel van het programma JASP en de Classical ANOVA test. De p-waarde van het verband tussen de droge stof opname en de melkproductie is 0,945. Dit betekend dat er geen verband bestaat tussen de droge stof opname en de melkgift. De laagst gemeten score met de Post Hoc Test is een ptukey waarde van 0,944 tussen groep A en D. Er is op geen enkele wijze een significant verband aangetoond tussen de droge stof opname en de melkgift.

Na de melkproductie is de invloed van de drogestof opname op het vet percentage in de melk onderzocht. In figuur 3.8 zijn de resultaten weergegeven van de hoogte van het vet percentage. Het gemiddelde vet percentage tijdens de onderzoeks periode was 4,47%. Het hoogste vetpercentage werd behaald door groep D met 4,56% bij een drogestof opname tussen de 26-32 kg. Vervolgens komt groep C met 4,5%, gevolgd door groep B met 4,44%. De groep met het laagste vet percentage is groep A met 4,39 %.

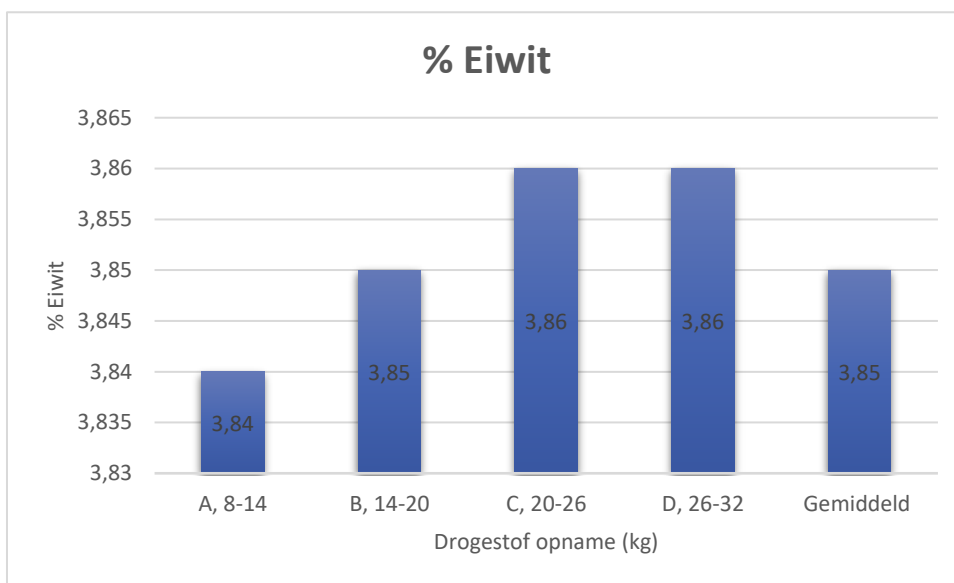


Figuur 3.8 Droge stof opname ingedeeld per groep met bijbehorende vetpercentage.

Doormiddel van de Classical ANOVA test in het statistisch programma JASP zijn de gegevens geanalyseerd. De p-waarde van het verband tussen de drogestof opname en het percentage vet in de melk is 0,168. Dat betekent dat er geen significant verband bestaat tussen de drogestof opname en het vetpercentage in de melk. Vervolgens is er doormiddel van de Post Hoc Test geanalyseerd of er tussen de groepen drogestof opname's onderling een significant verband bestaat. De laagste ptukey waarde is 0,244 tussen groep A en C. Er is dus op geen enkele manier een significant verband tussen de groepen drogestof opname's en het vetgehalte in de melk aangetoond.

Na de vergelijking van het vet percentage bij verschillende groepen drogestof opname's, is het eiwit percentage vergeleken. In figuur 3.9 is te zien dat het gemiddelde eiwit percentage tijdens de onderzoeksperiode 3,85% was. Groep C en D hadden beide het hoogste vet percentage met 3,86% vervolgens komt groep B, met 3,85%. De groep met het laagste vet percentage is groep A met 3,84%.

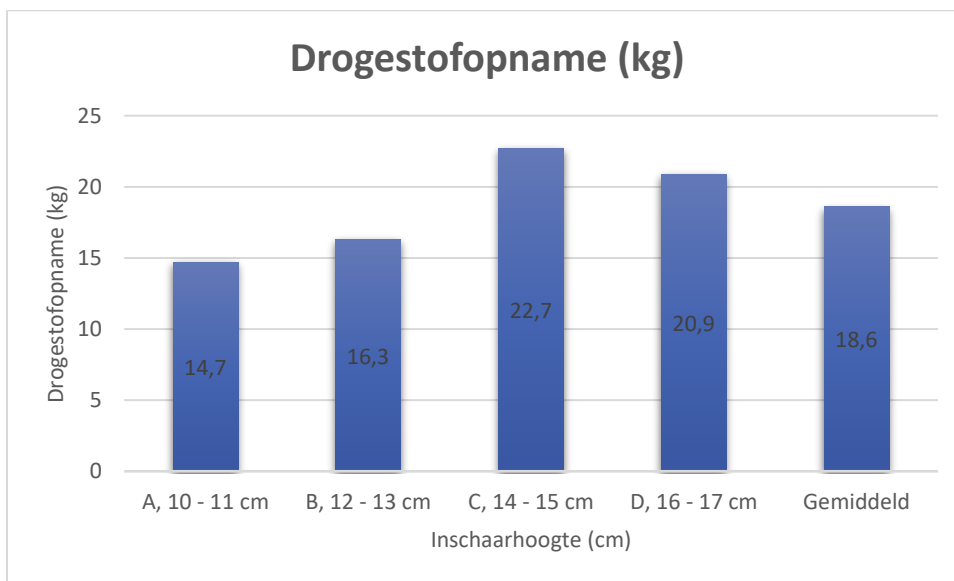
Het lijkt dat naarmate de drogestof opname stijgt, het eiwit percentage in de melk daalt. Echter is het verschil tussen de hoogste en laagste groep slechts 0,02%. Uit de Classical ANOVA test in het statistisch programma JASP blijkt dat er inderdaad geen enkel significant verband bestaat tussen de drogestof opname en het eiwit gehalte in de melk, de p-waarde is namelijk 0,941. De laagste ptukey waarde is 0,927, er is ook geen verband tussen de groepen drogestof opname en het % eiwit in de melk.



Figuur 3.9 Droge stof opname ingedeeld per groep met bijbehorende eiwitpercentage.

3.5 Welke invloed heeft de inschaarhoogte op de droge stof opname van weidegras?

Voor het vergelijken van de inschaarhoogte met de droge stof opname zijn de inschaarhoogte-'s in dezelfde groepen ingedeeld als bij de resultaten van deelvraag 1. De droge stof opname's per koe zijn vergeleken met de bijbehorende inschaarhoogte. In figuur 3.10 zijn de gemiddelde droge stof opname's per inschaarhoogte groep weergegeven. Uit de figuur blijkt dat inschaarhoogte groep C de hoogste droge stof opname behaalt met omgerekend 22,7 kg per koe per dag. Gevolgd door groep D met 20,9 kg. Groep A en B hebben de laagste opname's met 14,7 en 16,3 kg.



Figuur 3.10 inschaarhoogte's per groep met bijbehorende droge stof opname

Het analyseren van deze gegevens is gedaan doormiddel van het programma JASP en de Classical ANOVA toets. De uitkomst van de ANOVA toets is een P-waarde van 0,002. Dit betekent dat de invloed van de inschaarhoogte op de droge stof opname van weidegras statistisch significant is. Vervolgens is er een Post Hoc Test uitgevoerd om erachter te komen tussen welke groepen inschaarhoogte er een significant verband bestaat. In tabel 3.2 zijn de uitkomsten van de Post Hoc Test weergegeven. De uitkomst van de Post Hoc Test is dat er een significant verband bestaat tussen de inschaarhoogte groep B (12-13 cm) en groep C (14-15 cm). De ptukey score tussen groep B en C is namelijk 0,002, dit is $\leq 0,05$.

Tabel 3.2 Post Hoc Test inschaarhoogte en droge stof opname

Groepen	Vergelijkingsgroep	Ptukey	Significantie
A	B	0,958	-
	C	0,123	-
	D	0,451	-
B	C	0,002	Significant
	D	0,323	-
C	D	0,816	-

Significant ($P = \leq 0,05$)

4. Discussie

In dit hoofdstuk is er een discussie beschreven over de aanpak van het onderzoek en de resultaten.

De intentie van het onderzoek was om erachter te komen wat het verband is tussen de grashoogte bij weiden en de melkgift. Om op die manier te weten te komen wat in Ierland de gewenste grashoogte bij beweiding is voor een maximale melkproductie.

Op 20 april 2022 is er gestart met het meten van de grashoogte op bedrijf A. Aanvankelijk was het de bedoeling om het onderzoek op één melkveebedrijf uit te voeren. Echter is op 28 april 2022 gestart met het meten op een tweede bedrijf (bedrijf B), hier is tijdens het onderzoek voor gekozen omdat door het meten op twee bedrijven er meer meetgegevens verzameld konden worden waardoor het onderzoek betrouwbaarder is. Behalve dat het onderzoek op een extra bedrijf is uitgevoerd, is het onderzoek uitgevoerd volgens de aanpak beschrijving.

Na afloop van het onderzoek zijn alle meetgegevens van zowel bedrijf A als B samengevoegd. De grashoogte 's en de drogestof opname 's zijn vervolgens ieder in vier groepen ingedeeld om de gegevens goed te kunnen vergelijken met elkaar.

Als eerste is het verband tussen de inschaarhoogte en de melkproductie onderzocht. Uit de resultaten van deze deelvraag is gebleken dat de melkproductie het hoogst is bij een inschaarhoogte van 12-13 cm. De resultaten van het praktijkonderzoek komen overeen met Nederlands onderzoek. Uit onderzoek (Van den Pol-van Dasselaar et al., 2013) is gebleken dat bij een inschaarhoogte van 12 cm een optimale graskwaliteit en opname wordt bereikt. Uit de resultaten van de relatie tussen de inschaarhoogte en de gehalten vet en eiwit in de melk blijkt dat hier geen verband tussen bestaat.

Bij de tweede deelvraag is er onderzocht wat de relatie is tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters? De uitschaarhoogte 's in dit onderzoek varieerden van 4,5 cm tot 7,5 cm. In dit praktijkonderzoek is er zowel tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in liters en de gehalten vet en eiwit geen significant verband gevonden. Volgens het onderzoek (McClearn et al., 2019) zorgt een uitschaarhoogte van 3,78 voor een hogere melkproductie dan hogere uitschaarhoogte 's. Omdat er in dit onderzoek geen uitschaarhoogte 's korter dan 4,5 cm zijn meegenomen is het niet te zeggen of een lagere uitschaarhoogte inderdaad zorgt voor een hogere melkproductie.

Vervolgens is onderzocht welke invloed de droge stof opname van weidegras heeft op de melkproductie in gehalten en liters. Uit het praktijkonderzoek is gebleken dat er geen statistisch verband bestaat tussen de droge stof opname en de melkproductie in gehalten en liters.

Als laatst is onderzocht welke invloed de inschaarhoogte heeft op de droge stof opname van weidegras. Uit deze resultaten kwam naar voren dat er een significant verband bestaat tussen de inschaarhoogte en de drogestof opname. Uit de resultaten is gebleken dat de hoogste droge stof opname bereikt wordt bij een inschaarhoogte van 14-15 cm.

Voorafgaand aan het onderzoek werd er vanuit gegaan dat elk perceel 24 uur beweid zou worden. Doordat niet alleen de perceels grootte verschillend was maar ook de hoeveelheid gras erg varieerden, verschilde de Beweidingsduur per perceel van 6 tot 48 uur. Hierdoor zijn er per bedrijf minder metingen uitgevoerd dan vooraf bedacht was. Doordat er voor gekozen is om op een tweede bedrijf te gaan meten zijn er uiteindelijk meer metingen gedaan.

Uit de meetgegevens in bijlage 2 is af te lezen dat zowel de inschaar hoogte als de uitschaarhoogte van dag tot dag verschillend was, ook al werden de inschaarhoogtes langer naarmate het onderzoek vorderde. De in- en uitschaar hoogte konden in een relatief korte tijd veel van elkaar verschillen. Deze overgangen zijn vaak in mindere maten terug te zien in de melkproductie omdat het te kort op elkaar gebeurd. Om betrouwbaardere meetgegevens te kunnen verzamelen, zou het beter zijn om koeien een langere tijd bij een vaste inschaarhoogte te weiden.

Zoals in de voorgaande alinea werd vermeld, is de gemiddelde in- en uitschaarhoogte lineair omhoog gegaan naarmate het onderzoek vorderde. Ook is er in die periode een stijgende lijn in de melkproductie waar te nemen. Echter is het aannemelijk het lactatiestadium van de koeien een oorzaak is van die productie stijging. Zoals in de inleiding beschreven is uit onderzoek (Ouweltjes, W. 1998) gebleken dat de melkproductie gemiddeld stijgt tot ongeveer 60 dagen na afkalven. De meerderheid van de koeien op zowel bedrijf A als B heeft gekalfd in maart, wat er voor heeft gezorgd dat de koeien tegen het einde van de onderzoeksperiode eind mei op een piek productie zaten.

De melkproductie gegevens tijdens dit onderzoek zijn verzameld zoals beschreven staat in de aanpak van dit onderzoek. Doordat de melk om de dag is opgehaald, waren de beschikbare melkgegevens van twee dagen. De melkgegevens zijn door twee gedeeld, en vervolgens door het aantal koeien om erachter te komen wat de melkproductie per koe per dag geweest is. Doordat de melkgegevens op deze manier zijn verzameld is de melkproductie twee dagen achter elkaar hetzelfde. Dit heeft als gevolg dat wanneer er een verschil in, in- of uitschaarhoogte plaats vindt dit niet altijd terug is te zien in de resultaten.

Uit onderzoek van (Veldhuisen et al., 2006) is gebleken dat een hogere droge stof opname in de meeste gevallen leidt tot een hogere melkproductie, doordat er meer voedingstoffen worden opgenomen uit het voer om melk van te produceren. In dit onderzoek is er geen significant verband gevonden tussen de droge stof opname en de melkgift, en dus ook niet dat de melkproductie stijgt naarmate de droge stof opname hoger wordt. Er zijn tijdens dit onderzoek grote verschillen in droge stof opname 's gemeten, namelijk van 8 t/m 32 Sterker nog de melkproductie is met 23,46 liter per koe per dag het hoogst bij de laagste drogestof opname. De gehalten vet en eiwit zijn met 4,56 en 3,86% juist het hoogst bij de groep met de hoogste droge stof opname. Doordat er geen significant verband is gevonden tussen de drogestof opname en de melkgift is het aannemelijk dat de stijging van de gehalten vet en eiwit in de melk wordt veroorzaakt door de daling van het aantal liters melk.

Tijdens dit onderzoek is er gewerkt met kg droge stof opname per dag. De drogestof opname's per perceel zijn omgerekend naar opname 's per koe per dag. Wanneer koeien relatief hongerig zijn doordat het grasaanbod in het vorige perceel laag was, nemen zij meer gras op in korte tijd wanneer zij een nieuw perceel tot hun beschikking krijgen. Dit kan er voor gezorgd hebben dat de gemeten droge stof opname's per dag niet geheel overeen komen met algemene gemiddelden droge stof opname 's uit weidegras. De gemiddelde hoeveelheid droge stof opname per dag in dit onderzoek is 18,6 kg. Volgens beide ondernemers van Crinagree Dairies is de gemiddelde droge stof opname uit weidegras 16 kg droge stof per koe per dag.

Verder geeft dit onderzoek maar twee significante verschillen aan. Voorafgaand aan dit praktijkonderzoek was het de verwachting dat er meer significante resultaten zouden zijn. Eén oorzaak dat dit in dit onderzoek niet het geval is kan zijn dat er te weinig verschil zat in de verschillende in- en uitschaarhoogte-'s waarin de koeien tijdens dit onderzoek hebben geweid. De reden dat de verschillen in, in- en uitschaarhoogte-'s te klein waren om een significant verschil aan te tonen is dat de weeromstandigheden en het graslandmanagement tijdens dit onderzoek voor te weinig variatie hebben gezorgd.

5. Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt er antwoord gegeven op de hoofd en deelvragen. Vervolgens wordt er beschreven wat er met deze antwoorden gedaan kan worden en hoe een eventueel vervolg onderzoek opgezet kan worden.

5.1 Conclusie

Dit praktijkonderzoek is uitgevoerd om erachter te komen wat het verband is tussen de grashoogte bij weiden en de melkgift. De hoofdvraag van dit onderzoek luid: *Wat is in Ierland de gewenste grashoogte bij beweiding voor een maximale melkproductie?* Om deze vraag te beantwoorden is er een praktijk onderzoek uitgevoerd op twee melkveebedrijven met 120 en 160 melkkoeien in Ierland. Als eerst wordt er hieronder antwoord gegeven op de deelvraag van het onderzoek. Aan de hand van de antwoorden op de deelvragen wordt vervolgens de hoofdvraag beantwoord.

De conclusie van de eerste deelvraag: *Welke relatie is er tussen de inschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters?* is dat de hoogste melkproductie werd gerealiseerd met 24,12 liter per koe per dag bij een inschaarhoogte 12-13cm. Verder is er naar voren gekomen dat de verhoging van de inschaarhoogte van 10-11 cm naar 12-13 cm zorgt voor een significante toename van de melkproductie. Het vetgehalte in de melk is met 4,56% het hoogst bij een inschaarhoogte van 14-15 cm. Er is geen significant verband aangetoond tussen de inschaarhoogte en het vet gehalte in de melk. Het eiwit gehalte is met 3,88% het hoogst bij een inschaarhoogte van 10-11 cm. er is een trend waar te nemen dat naarmate de inschaarhoogte stijgt het eiwit gehalte daalt. Er is geen significant verband aangetoond tussen de inschaarhoogte en het eiwit gehalte in de melk.

De conclusie van de tweede deelvraag: *Welke relatie is er tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters?* Is dat er geen significant verband bestaat tussen de uitschaarhoogte en de melkproductie in gehalten en liters. Wel is er naar voren gekomen dat een uitschaarhoogte van 5,25-6 cm zorgt voor de hoogste melkproductie met 23,38 liter per koe per dag en het hoogste vet percentage met 3,87% . Verder is er naar voren gekomen dat het vetpercentage stijgt naarmate de uitschaarhoogte stijgt. Het hoogste vetgehalte met 4,55% is behaald bij een uitschaarhoogte van 6,75-7,5 cm.

De conclusie van de derde deelvraag: *Welke invloed heeft de droge stof opname van weidegras op de melkproductie in gehalten en liters?* Is dat er in dit praktijkonderzoek geen significant verband bestaat tussen de drogestof opname en de melkproductie in gehalten en liters.

De conclusie van de vierde deelvraag: *Welke invloed heeft de inschaarhoogte op de droge stof opname van weidegras?* Is dat er een significant verband bestaat tussen de inschaarhoogte en de droge stof opname. Een inschaarhoogte van 14-15 cm zorgt met 22,7 kg drogestof opname per dag voor de hoogste droge stof opname uit weidegras.

De hoofdvraag van dit praktijkonderzoek luid: *Wat is in Ierland de gewenste grashoogte bij beweiding voor een maximale melkproductie?* Uit het onderzoek is gebleken dat de gewenste grashoogte bij beweiding voor een maximale melkproductie in liters een inschaarhoogte is van 12-13 cm, en een uitschaarhoogte van 5,25-6 cm. Tussen de percentage 's vet en eiwit en de in- en uitschaarhoogte is geen significant verband aangetoond. De vet gehalten zijn het hoogst bij een inschaar hoogte van 14-15 cm en een uitschaarhoogte van 6,75-7,5 cm. De eiwit gehalten zijn het hoogst bij een

inschaarhoogte van 10-11cm en een uitschaarhoogte van 5,25-6cm. Uit de resultaten is gebleken dat het verhogen van de inschaarhoogte van 10-11 cm naar 12-13 cm resulteert in een significante toename van de melkproductie. Verder is er in dit onderzoek naar voren gekomen dat een verhoging van de inschaarhoogte van 12-13 cm naar 14-15 cm leidt tot een significante toename van de droge stof opname. Echter is er in dit onderzoek niet naar voren gekomen dat er een significant verband bestaat tussen de droge stof opname en de melkproductie.

5.2 Aanbevelingen

Ter afsluiting kunnen er aanbevelingen worden gedaan voor de doelgroep, namelijk de melkveehouders in Ierland en hun adviseurs die beweiding toepassen op het bedrijf en een zo hoog mogelijke melkproductie uit versgras willen halen.

Aan de hand van de resultaten van dit onderzoek kan er aanbevolen worden om bij beweiding een inschaarhoogte van 12-13 cm en een uitschaarhoogte van 5,25-6 cm aan te houden voor een maximale melkproductie in liters. Wanneer een melkveehouder de hoogte van het vet gehalte in de melk belangrijk vindt, wordt er aanbevolen om te beweiden bij een inschaarhoogte van 14-15 cm en een uitschaarhoogte van 6,75 -7,5 cm. Voor melkveehouders die juist streven naar een hoger eiwit gehalte in de melk is het beter om bij een kortere grashoogte te beweiden, namelijk een inschaarhoogte van 10-11 cm en een uitschaarhoogte van 5,25-6 cm.

Verder kan er aanbevolen worden om te streven naar een zo hoog mogelijke droge stof opname per koe, dit kan worden gedaan door een inschaarhoogte van 14-15 cm te hanteren, aangezien dit tijdens dit onderzoek voor de hoogste droge stof opname per koe per dag heeft gezorgd. Bij een inschaarhoogte van 14-15 cm is het gras namelijk smakelijk, maar heeft het ook genoeg massa om veel van op te nemen. Er is in dit onderzoek geen significant verband aangetoond tussen de drogestof opname en de melkgift. Maar uit meerdere onderzoeken waaronder (Veldhuisen et al., 2006) is gebleken dat verhoging van de droge stof opname zorgt voor een stijging van de melkproductie.

Vervolg van het onderzoek

Bij een eventueel vervolg onderzoek zou het goed zijn om een onderzoek uit te voeren waarbij de melkproductie gegevens per dag worden gemeten, zodat verschillen in de melkproductie accurater gelinkt kunnen worden aan de oorzaak.

Ook zou het goed zijn als de grashoogte's en melkproductie niet gedurende een maand, maar gedurende een heel weideseizoen gemeten worden, zodat het verloop van de lactatie curve de melkproductie verschillen niet beïnvloed.

Tijdens dit onderzoek hebben er twee veestapels bij verschillende grashoogte 's geweid. Voor een vervolgonderzoek zou het goed zijn om vier verschillende veestapels te gebruiken van het zelfde ras, lactatie stadium en bedrijfsvoering die elk bij een vaste verschillende in-en uitschaarhoogte worden geweid, zodat de melkproductie beter gelinkt kan worden aan de grashoogte.

Om meer significante resultaten te verzamelen kunnen de verschillen tussen de verschillende groepen in- en uitschaarhoogte'-s ook groter gemaakt worden, zodat de verschillen in melkproductie duidelijker worden, waardoor het makkelijker wordt om een significant verschil aan te tonen.

Tot slot zou het voor een nauwkeurige bepaling van de droge stof opname goed zijn om per koe een vast weide oppervlakte aan te houden, en om elk perceel 24 uur te beweiden.

Literatuurlijst

Audenaert, D. (2012). *De Ierse melkveehouderij in de praktijk*. Opgehaald op 2 maart 2022 van <https://edepot.wur.nl/279183>

Baarda, B. (2012). *Basisboek Methoden en Technieken*. Noordhoff Uitgevers.

Baarda, B. (2014). *Dit is onderzoek!: handleiding voor kwantitatief en kwalitatief onderzoek*. Noordhoff Uitgevers.

Barwegen, M. (2010). *Iersweidesysteem in de veenlanden*. Opgehaald op 31 maart 2022 van: <https://edepot.wur.nl/50860>

Den Boer, D.J.; Bakker R.F. (2005) *Bemesting en kwaliteit graskuil*. Opgehaald 8 maart 2022 van <https://edepot.wur.nl/40825>

Dillon, P.; Crosse, S.; Stakelum, G.; Flynn, F. (1995). *The effect of calving date and stocking rate on the performance of spring-calving dairy cows*. Opgehaald op 7 maart 2022 van <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2494.1995.tb02324.x>

Ganche, E.; Delaby, L.; O'Donovan, M.; Boland, T.M.; Kennedy, E. (2014). Short-term response in milk production, dry matter intake, and grazing behaviour of dairy cows to changes in post grazing sward height. Opgehaald op 31 maart 2022 van: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(14\)00146-5/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(14)00146-5/fulltext)

Ganche, E.; Delaby, L.; O'Donovan, M.; Boland, T.M.; Galvin, N.; Kennedy, E. (2013). *Post-grazing sward height imposed during the first 10 weeks of lactation: Influence on early and total lactation dairy cow production, and spring and annual sward characteristics*. Opgehaald op 9 maart 2022 van <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141313003508>

Ganche, E.; Delaby, L.; O'Donovan, M.; Bol, T.; Kennedy, E. (2013). *Direct carryover effect of post-grazing sward height on total lactation dairy cow performance*. Opgehaald op 9 maart 2022 van <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1751731113000451?token=766062843827668AE0690A95B585FD376AB775CA27037506F4169F628B947BAA963628E91883CFE4BE9D5D6483646B21&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220309143807>

Google. (z.d.). *Google maps kaartgegevens*. Opgehaald op 1 juni 2022 van <https://www.google.com/maps/@52.1530897,-8.1803144,9z>

Holshof, G.; Stienezen, M.W.J. (2016). *Grasgroei meten met de grashoogtemeter*. Opgehaald op 9 maart 2022 van <https://edepot.wur.nl/371231>

McClearn, B.; Gilliland, T.J.; Delaby, L.; Dineen, L.; Coughlan, F.; McCarthy, B. (2019). Milk production per cow and per hectare of spring-calving dairy cows grazing swards differing in *Lolium perenne* L. ploidy and *Trifolium repens* L. composition. Opgehaald op 4 april 2022 van: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(19\)30594-6/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(19)30594-6/fulltext)

Meijer, R.G.M.; Boxem, Tj.; Hanekamp, W.J.A. (1998). *Voeding en management hoogproductieve veestapel*. Opgehaald op 7 maart 2022 van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/33999>

Melkveebedrijf. (2021). *Ierse melkproductie stijgt naar 9,5 miljard liter in 2027*. Opgehaald op 2 maart 2022 van <https://www.melkveebedrijf.nl/melkveebedrijf/melkwinning/melkproductie/ierse-melkproductie-stijgt-naar-95-miljard-liter-in-2027/>

Melkveebedrijf. (2021). *Voederwaarde weidegras neemt toe, ruw eiwit daalt*. Opgehaald op 17 april 2022 van: <https://www.melkveebedrijf.nl/veevoer-melkvee/weidegang/voederwaarde-weidegras-neemt-toe-ruw-eiwit-daalt/>

Nielen, M. (2021). *Ierland: hoe zal de melkproductie zich ontwikkelen?* Opgehaald op 5 maart 2022 van <https://www.vakbladelite.nl/2021/09/17/ierland-hoe-zal-de-melkproductie-zich-ontwikkelen/>

O'Donovan, M.; Delaby, L; Peyraud, JL. (2004). *Effect of time of initial grazing date and subsequent stocking rate on pasture production and dairy cow performance*. Opgehaald op 9 maart 2022 van: <https://animres.edpsciences.org/articles/animres/pdf/2004/06/z203287.pdf>

Kavanagh, Z. (2021). *Ireland's dairy sector- sustainability and commitment*. Opgehaald op 3 maart 2022 van <https://ndc.ie/irelands-dairy-sector-sustainability-and-commitment/>

Ouweltjes, W. (1998). *Productieverloop melk en gehalten*. Opgehaald op 7 maart 2022 van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/47933>

Teagasc. (z.d.). *What's in Grass?* Opgehaald op 17 april 2022 van: https://www.teagasc.ie/media/website/animals/dairy/Whats_in_Grass_Todays_Farm_May2014.pdf

Teagasc. (2020). *Teagasc National Farm Survey (NFS)*. Opgehaald op 17 April 2022 van: <https://www.teagasc.ie/news--events/daily/dairy/teagasc-national-farm-survey-2020-dairy-enterprise-factsheet.php>

Tjoonk, L. (2019). *Suiker in het gras zo werkt het*. Opgehaald op 7 maart 2022 van <https://www.agrifirm.nl/nieuws/suiker-in-gras-zo-werkt-het/>

Van den Pol-van Dasselaar, A.; De Haan, M.; Philipsen, B. (2013). *Beweiding in Nederland*. Opgehaald op 8 maart 2022 van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/274863>

Veldhuisen, J.P.; Bijma, P.; Dijkstra, J. (2006). *Voeropname onder druk: verhogen productie zonder verslechtering negatieve energiebalans is lastig*. Opgehaald op 5 juni 2022 van: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/352276>

Van Eekeren, N. (2000). *Suiker in gras en graskuilen*. Opgehaald op 7 maart 2022 van <https://edepot.wur.nl/116203>

Vereniging voor weerkunde en klimatologie. (2013). *Klimaat informatie over Ierland*. Opgehaald op 2 maart 2022 van <https://www.vwkweb.nl/index.php?page=137>

Bijlage

Bijlage 1 Meetgegevens onderzoek

Bijlage 2 Plattegrond onderzoek locaties

Bijlage 1 Meetgegevens onderzoek

Bedrijf	Datum inschaarmeting	Perceel nummer	aantal ha perceel	Inschaarhoogte	Kg ds/ha inscharen	Uitschaarhoogte	Kg ds/ha uitscharen
A	20-4-2022	25,26	2,2	8,5	1460	4,9	186
A	21-4-2022	24	1,11	16,5	3420	5,5	314
A	23-4-2022	17	1,1	11	1866	5,4	312
A	25-4-2022	16	1,2	15,1	3014	5,6	368
A	27-4-2022	15	1,1	16,7	3490	5,4	312
A	28-4-2022	5	1,68	10,8	1838	5,5	326
A	29-4-2022	2	1,54	12,3	2230	5,7	382
A	1-5-2022	1 (1/3)	1,1	14,1	2734	4,8	130
A	3-5-2022	9	0,84	17,3	3630	5,3	284
A	4-mei	1 (2/3)	1,1	12,8	2384	6,3	550
A	5-5-2022	4 (1/3)	0,41	13,7	2678	4,5	60
A	7-5-2022	1 (3/3)	1,1	13,7	2622	5,1	228
A	8-5-2022	20 (1/2)	1	12	2146	5,1	228
A	8-5-2022	12	0,93	14,1	2689	6,8	718
A	9-5-2022	22	1,99	15,3	3084	7,4	886
A	11-mei	25,26	2,2	14	2706	6	466
A	12-5-2022	18	1,99	14,1	2734	6,6	548
A	14-5-2022	24	1,11	15,3	3070	6	466
A	15-5-2022	17	1,1	14,7	2916	6,7	676
A	16-5-2022	7 (1/3)	0,35	17,5	3686	7,6	928
A	17-5-2022	15	1,1	15,5	3126	7,7	942
A	18-5-2022	16	1,2	14,1	2726	5,9	452
A	19-5-2022	14	0,94	13,1	2468	7,4	858
A	20-5-2022	5 (3/4)	1,26	14,5	2860	5,7	396
B	28-4-2022	14	1,9	13,8	2650	6,2	536
B	29-4-2022	12	1,55	12,8	2370	5,7	396
B	1-5-2022	13	0,8	13,8	2664	5,1	227
B	2-5-2022	10	2	12,1	2174	5,5	326
B	3-5-2022	19	0,5	12,3	2244	3,4	0
B	3-mei	4	2,2	12,4	2258	4,8	144
B	4-5-2022	27	0,59	13,9	2678	5,9	452
B	4-5-2022	9	2,15	12	2146	6	480
B	5-5-2022	28	1,37	12,2	2216	5,5	326
B	7-5-2022	17	1,8	12,2	2202	5,5	326
B	8-5-2022	22	1,94	12,8	2398	5,7	382
B	9-5-2022	1,19	2,5	14,4	2818	6,3	564
B	11-5-2022	3	2,5	15,8	3226	6,1	508
B	12-5-2022	11	2,6	16,5	3406	6,3	564
B	13-5-2022	16	2,25	14	2720	6,6	648
B	14-5-2022	15	1,6	15	3000	6,4	592
B	16-5-2022	6	2,95	14,1	2748	6	466
B	17-5-2022	2	2,9	13,9	2692	7	760
B	19-5-2022	14	1,9	14	2566	6	466

Figuur 1.1 meetgegevens deel A.

Bedrijf	Gemiddelde grashoogte	Aantal uren weidegang	Aantal koeien	Kg ds opname per koe	krachtvoergift	% Vet	% Eiwit	liters per koe/ dag
A	6,7	36	121	15,44242424	3	4,32	3,79	21,8553719
A	11	42	124	15,8878341	3	4,3	3,9	21,18951613
A	8,2	24	128	13,3546875	3	4,3	3,9	20,0625
A	10,4	48	106	14,97735849	3	4,49	3,77	19,67924528
A	11,1	48	106	16,48962264	3	4,69	3,73	21,55660377
A	8,2	36	106	15,97584906	2	4,39	3,85	22,59433962
A	9	48	106	13,42415094	2	4,24	3,75	23,95283019
A	9,5	27	112	22,73333333	2	4,58	3,74	23,17410714
A	11,3	24	112	25,095	2	4,43	3,76	23,36607143
A	9,6	36	116	11,59425287	2	4,58	3,74	22,375
A	9,1	24	116	9,253275862	2	4,46	3,68	23,27586207
A	9,4	33	116	16,51034483	2	4,42	3,74	22,79310345
A	8,1	27	116	14,69731801	2	4,42	3,74	22,79310345
A	10,5	27	115	14,16834783	2	4,36	3,79	24,49130435
A	11,4	36	117	24,92319088	2	4,36	3,79	24,49130435
A	10	36	117	28,07977208	2	4,55	3,91	23,62393162
A	10,4	28	116	32,14389163	2	4,55	3,91	23,62393162
A	10,7	24	116	24,91758621	2	4,46	3,87	23,36206897
A	10,7	24	116	21,24137931	2	4,46	3,87	23,36206897
A	12,6	12	118	16,36101695	2	4,63	3,78	24,35169492
A	11,6	28	118	17,45084746	2	4,63	3,78	24,35169492
A	10	24	118	23,12542373	4	4,84	3,8	23,18644068
A	10,3	18	118	17,10056497	4	4,84	3,8	23,18644068
A	10,1	24	118	26,31050847	4	4,61	3,68	23,55932203
B	10	34	160	17,72029412	2,25	4,33	3,85	22,709375
B	9,3	32	160	14,34234375	2,25	4,24	3,75	23,190625
B	9,5	20	160	14,622	2,25	4,47	3,98	23,7
B	8,8	30	160	18,48	2,25	4,47	3,98	23,7
B	6,2	6	160	28,05	2,25	4,48	4	24,30625
B	8,6	48	160	14,53375	2,25	4,48	4	24,30625
B	9,9	24	160	8,208375	2,25	4,48	4	24,30625
B	9	24	160	22,386875	2,25	4,48	4	24,30625
B	8,9	24	160	16,183125	2,25	4,49	3,93	24,23125
B	8,9	24	160	21,105	2,25	4,49	3,93	24,23125
B	9,3	36	160	16,296	2,25	4,74	3,89	22,75625
B	10,4	30	160	28,175	2,25	4,74	3,89	22,75625
B	11	48	160	21,234375	2,25	4,59	3,79	24,496875
B	11,4	36	160	30,78833333	2,25	4,46	3,91	23,7
B	10,3	34	160	20,56764706	2,25	4,51	3,92	22,803125
B	10,7	26	160	22,22769231	2,25	4,51	3,92	22,803125
B	10,1	38	160	26,57328947	2,25	4,57	3,78	24,03125
B	10,5	36	160	23,345	2,25	4,47	4,02	22,666
B	10	24	160	24,9375	2,25	4,74	3,92	21,265625

Figuur 1.2 meetgegevens deel B.

Bijlage 2 Plattegrond onderzoeks locaties



Figuur 2.1 Plattegrond bedrijf A: 33,63 Ha, 120 melkkoeien. (Google, z.d.)



Figuur 2.1 plattegrond bedrijf B: 56,61 Ha, 160 melkkoeien (Google, z.d.)