

Meerwaarde digitaal meetsysteem voor registratie van weidegang



Meerwaarde digitaal meetsysteem voor registratie van weidegang

Auteur:

Naam: Tjakko Knol
Opleiding: Agrarisch ondernemerschap dier- en veehouderij
Major: Agrarisch ondernemerschap
E-mailadres: 3017986@aeres.nl
Adres: Terwee 4, 8061 PA, Hasselt
Telefoonnummer: 06-34502858

Opdrachtgever:

Naam: Lectoraat Beweiding, Aeres Hogeschool Dronten
E-mailadres: lectoraatbeweidingaeres@outlook.com
Adres: Drieslag 4, 8251 JZ, Dronten
Telefoonnummer: 088-020 6000

Afstudeerbegeleider:

Naam: A. van den Pol-van Dasselaar
E-mailadres: a.van.den.pol@aeres.nl
Telefoonnummer: 06-53152053

10 augustus 2018

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

De afsluiting van mijn opleiding Agrarisch Ondernemerschap bestaat uit het schrijven van een afstudeeronderzoek. Het leek mij interessant om meer te weten te komen over beweiding, dit kwam ook door mijn afstudeerstage bij Team Praktijk Onderzoek op Aeres Hogeschool in Dronten. Hierbij kwam ik vaak in contact met de onderzoekers van het lectoraat Beweiding, waardoor mijn interesse om een onderzoek over beweiding te doen alleen maar verder groeide. Via Agnes van den Pol ben ik terecht gekomen bij een vraagstuk van de Duurzame Zuivelketen, dit vraagstuk gaat over het digitale meetsysteem voor beweiding.

Graag wil ik nog een aantal mensen bedanken voor de hulp die ze me hebben geboden bij dit onderzoek. Als eerste wil ik Agnes van den Pol bedanken voor het helpen bij het vinden van een afstudeeronderzoek en voor het begeleiden van mijn onderzoek. Ook wil ik Jan-Dirk van Mourik (FrieslandCampina/Duurzame Zuivelketen) bedanken voor het aanleveren van bedrijven, waardoor mijn onderzoek mogelijk is.

Tjakko Knol

Hasselt, augustus 2018

Inhoud

Voorwoord	2
Samenvatting.....	5
Summary	6
1 Inleiding.....	7
1.1 Opkomst van het Digitaal Meetsysteem voor registratie van weidegang	8
1.2 Effecten van verschillende indicatoren op het weidegedrag.....	9
1.3 Knowledge gap	10
1.4 Onderzoeks- en deelvragen.....	10
1.5 Doelstelling.....	10
2 Materiaal en methode.....	11
2.1 Wat zijn de kansen en risico's van het digitale meetsysteem volgens de gebruikers?.....	11
2.2 Hoe groot is de variatie in weidetijden tussen koeien, en welke bedrijfskarakteristieken (melkproductiegegevens en leeftijd) hebben hier invloed op?	11
2.3 Waardoor kan de variatie in de weidetijden bij de verschillende bedrijfskarakteristieken (melkproductiegegevens en leeftijd) verklaard worden?	12
3 Resultaten.....	13
3.1 Kansen en risico's volgens gebruikers	13
3.1.1 Gegevens van de 6 bedrijven	13
3.1.2 Andere doeleinden DM	13
3.1.3 Kansen DM	13
3.1.4 Risico's DM	14
3.2 Variatie weidetijd	14
3.2.1 Analyse weidegegevens bedrijf 1	14
3.2.2 Analyse weidegegevens bedrijf 2	15
3.3 Toelichting verschillen in weidetijd.....	16
3.3.1 Categorie melkproductie per dag.....	16
3.3.2 Categorie vet % van de melk	16
3.3.3 Categorie eiwit % van de melk	17
3.3.4 Categorie ureum gehalte van de melk	17
3.3.5 Categorie lactatienummer.....	17
3.3.6 Categorie dagen in lactatie.....	17
4 Discussie	19
5 Conclusie en aanbevelingen	20
5.1 Conclusie	20
5.2 Aanbevelingen.....	21

Bibliografie 22

Samenvatting

In dit rapport wordt er gezocht naar de meerwaarde van individuele weideregistratie voor melkkoeien, dit is dan ook het doel van het onderzoek. Hierbij is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: *'Hoe kunnen digitale meetsystemen voor individuele registratie van weidetijd van melkkoeien een meerwaarde voor melkveehouders leveren?'*. Verder zijn er 3 deelvragen opgesteld om deze onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, tijdens deze deelvragen zijn er interviews gehouden met melkveehouders en is de data die uit het digitale meetsysteem komt geanalyseerd. Deze vragen zijn opgesteld door vooraf in de literatuur te zoeken, en door gesprekken met de opdrachtgever te hebben.

Na het houden van interviews bleek dat er veel vraag is om meer met het digitale meetsysteem te kunnen, en waren er ook veel kansen die de melkveehouders konden noemen. Maar aan de andere kant bleek ook dat de gebruikers erg weinig ervaring met het digitale meetsysteem hadden, waardoor ze weinig ervaring konden delen. Uit de analyse van de data bleek dat er veel verschillen zitten tussen de bedrijven, en het weidesysteem hier veel invloed op heeft. De variatie in weidetijden tussen de koeien was hier ook erg afhankelijk van. Er bleek dat 4 van de 6 onderzochte bedrijfskarakteristieken invloed hadden op weidetijd, dat deze 4 karakteristieken invloed hadden op de weidetijd kon ook verklaard worden.

Een belangrijke aanbeveling die voortvloeit uit het onderzoek is; let goed op de graskwaliteit in de weide, dit heeft zeker invloed op de gehalten van de melk. Een aanbeveling voor gebruikers van het digitaal meetsysteem is; gebruik het om te experimenteren met verschillende weidesystemen. Aangezien de weidetijd per dag bijgehouden wordt, kan er per bedrijf getest worden welke veranderingen een positief of negatief effect hebben.

Voor een vervolgstudie is het belangrijk om de data van meer bedrijven en periodes te onderzoeken, er was tijdens dit onderzoek te weinig data om zeker te zijn dat de conclusies kloppen. Deze studie zou op dezelfde bedrijven als dit onderzoek uitgevoerd kunnen worden, alleen moeten alle digitale meetsystemen dan goed werken.

Summary

This report is about the added value of individual pasture registration for dairy cows, which is also the aim of the research. The following research question was drawn up: 'How can digital measurement systems for individual registration of pasture hours of dairy cows provide added value for dairy farmers?'. In addition, three sub-questions were formulated to answer this research question. During these sub-questions, interviews were held with dairy farmers and the data coming from the digital measurement system was analyzed. These questions have been drawn up by searching in the literature beforehand, and by having conversations with the users.

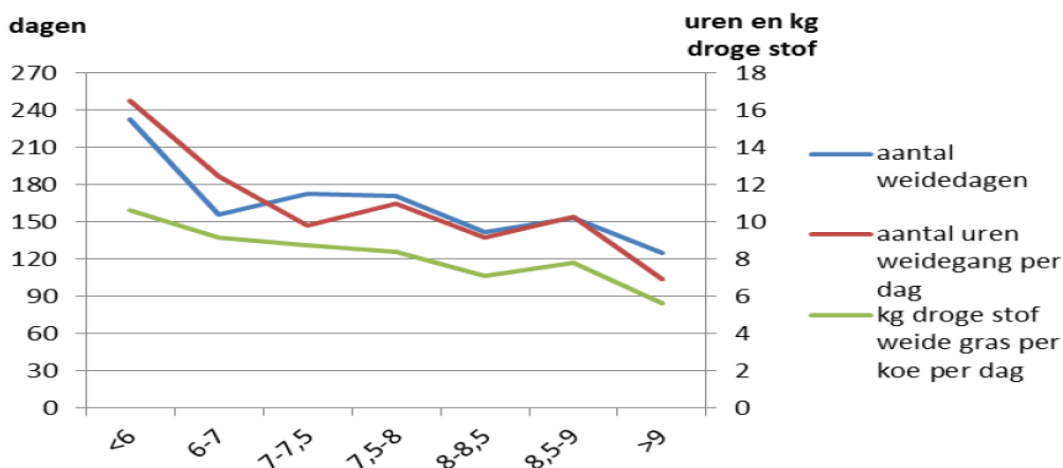
After conducting interviews it turned out, that there was a lot of demand to be able to do more with the digital measurement system, and there were also many opportunities that the dairy farmers could call. But on the other hand, it also turned out that the users had very little experience with the digital measurement system, so they could share little experience. The analysis of the data showed that there are many differences between the farms, and the pasture system has a lot of influence on this. The variation in pasture times between the cows was also very dependent on this. It turned out that 4 out of 6 researched farm characteristics had an influence on time in pasture, that these 4 characteristics had an influence on the time in pasture could also be explained during the research.

An important recommendation that results from the research is; pay attention to the grass quality in the meadow, this certainly affects the milk content. A recommendation for users of the digital measurement system is; use it to experiment with different meadow systems. Since the time in pasture is monitored per day, it can be tested per farm which changes have a positive or negative effect on the time in pasture.

For a follow-up study it is important to examine the data of more farm and periods, there was too little data during this research to make sure that the conclusions are correct. This study could be carried out on the same farm as this research, but all digital measuring systems then have to work well.

1 Inleiding

De Nederlandse melkveehouders hebben de hoogste kostprijs voor melk van heel Europa, deze is de afgelopen jaren blijven stijgen, en de verwachting is dat dit de komende jaren ook door blijft gaan (Veeteelt, 2017a). Hierdoor is het voor de melkveehouders van belang om zo efficiënt mogelijk te produceren. Er zijn veel veehouders die daarom ervoor kiezen om de melkproductie te verhogen. In Nederland wordt deze methode op landelijk niveau al jaren toegepast, de melkproductie is namelijk in elk opeenvolgend jaar gestegen in de afgelopen 10 jaar (CRV, 2018). Dit veroorzaakt dat de boeren die beweiden minder dagen en minder uren gaan beweiden (Van den Pol-van Dasselaar, et al., 2015), zie figuur 1. De categorie weidende boeren met >9.000 kg melk per koe per jaar gaan heel dicht op het minimum van 120 dagen per jaar en 6 uur per dag zitten. Dit minimum geldt voor melkveehouders die weidepremie willen ontvangen (Nederlandse Zuivel Organisatie, 2016). De weidepremie is een bonus van de melkafnemer voor de melkveehouders, als ze aan bovenstaande eis voldoen. Door minder te beweiden heeft dit tot gevolg dat de melkveehouders een grotere kans hebben om niet aan deze minimum eis te voldoen, mochten er dagen zijn waarop niet beweidt wordt door weersomstandigheden.



Figuur 1. Aantal weidedagen, uren en droge stof opname uitgesplitst naar melkproductie per koe (x 1000 kg) voor weidende melkveebedrijven in 2013 (Van den Pol – van Dasselaar, et al., 2015)

Een andere trend van de laatste jaren is een sterke stijging in het aantal melkveebedrijven met een melkrobot. In de afgelopen 10 jaar is het aantal bedrijven met melkrobots van 5 naar 23% gestegen (Stichting KOM, 2018). De bedrijven met melkrobots beweiden ook minder vergeleken met traditionele melkstallen, van de melkrobot bedrijven weidden er in 2013 52%, terwijl op 85% van niet robot bedrijven werd beweide (Van den Pol – van Dasselaar et al., 2015).

De trend van de afgelopen jaren in de melkveehouderij was richting minder weidegang (CBS, 2018), zoals ook uit bovenstaande informatie blijkt. Dit terwijl er vanuit de maatschappij druk op de Nederlandse melkveehouders gezet wordt om meer te gaan weiden, de consument ziet namelijk graag koeien in de wei. In de Tweede Kamer zijn er in het voorjaar van 2017 twee moties aangenomen om de weidegang wettelijk vast te leggen, als gevolg hiervan heeft Wageningen UR de opdracht gekregen om extra maatregelen uit te werken voor de bevordering van weidegang (Blokland, Van den Pol-van Dasselaar, Rougoor, Van der Schans, & Sebek, 2017). In 2012 was ook al het convenant weidegang in het leven geroepen, om te zorgen dat het percentage melkveebedrijven dat beweide weer boven de 81,2% komt (Duurzame zuivelketen, 2017a). Om dit te kunnen halen zijn er een aantal maatregelen getroffen. De belangrijkste zijn: Actief kennis ontwikkelen en verspreiden via onderzoek en onderwijs, financiële stimulansen en begeleiden van nieuwe weiders. Dit heeft ervoor gezorgd dat het percentage bedrijven met weidegang van een dieptepunt van 78,4% in 2014 weer gestegen is naar 80,4% in 2017.

De afgelopen jaren is er in de markt een explosieve stijging geweest in de vraag naar weidemelk, dat is melk die aan de minimum eisen van weidegang voldoet. Inmiddels zijn weidemelk en melkproducten van weidemelk niet meer weg te denken in Nederlandse supermarkten (Veeteelt, 2016). Om te waarborgen dat de melk die verkocht wordt ook werkelijk weidemelk is, is een keurmerk opgericht door Stichting Weidegang. Dit keurmerk heet Weidemelklogo, en geeft aan dat er in de gehele productieketen volgens de voorwaarden van weidemelk gewerkt is (Stichting Weidegang, 2018a). Voor de waarborging is het ook nodig om minimaal 40% van de melkleveranciers te controleren op de uitvoering van de weidegang, dit wordt momenteel door een Certificerende Instelling gedaan. Het moeilijke hiervan is dat dit een momentopname is, en geen volledige controle.

1.1 Opkomst van het Digitaal Meetsysteem voor registratie van weidegang

Sinds 2017 is het mogelijk om een Digitaal Meetsysteem voor registratie van weidegang (DM) te gebruiken waarmee de melkveehouder kan aantonen dat er voldoende beweide wordt. Standaard geldt de eis van 6 uur per dag voor minimaal 120 dagen per jaar, daarnaast kan een melkveehouder met het DM ook kiezen om minimaal 120 dagen per jaar en een totaal van minimaal 720 uur te beweiden. Dit geeft de melkveehouder meer flexibiliteit met beweiden, als er bijvoorbeeld weinig grasaanbod in de wei is kan de ondernemer korter weiden, en ook langer weiden als er meer aanbod is. Het DM houdt van elke melkkoe de weidetijden bij, en met deze data kan het DM elke dag bepalen of er voldoende koeien lang genoeg buiten hebben gelopen. Dit doet het DM door van elke koe te registreren op welk tijdstip ze naar buiten en naar binnen loopt. Er moeten minimaal 90% van de koeien meer dan 1 uur in de wei geweest zijn, om die dag als een weidedag te registreren (Veeteelt, 2017b). Voor bedrijven met een melkrobot die weidegang toepassen zal het DM ervoor zorgen dat er beter inzicht in de weidetijd komt, want op bedrijven met een melkrobot wordt veelal vrij koeverkeer rond beweiding toegepast (Wageningen UR, 2014). Vrij koeverkeer bij beweiding betekent; dat de koeien zelf mogen bepalen wanneer ze in de stal komen om gemolken te worden. De koeien kunnen niet voor enkele uren in de wei opgesloten worden, omdat de melkrobot een beperkte capaciteit heeft.

Voordat een DM gebruikt kan worden om de weidetijd te registreren moet deze eerst goedgekeurd zijn door Duurzame Zuivelketen (DZK), als het DM goedgekeurd is komt het op de witte lijst van Stichting Weidegang, en kan het door de melkveehouders gebruikt worden (Duurzame Zuivelketen, 2017b). Aan het eind van 2016 waren de eerste drie DM goedgekeurd, en hiermee is in 2017 een pilot opgestart door DZK (Duurzame Zuivelketen, 2016). Tijdens deze pilot worden de DM in de praktijk getest, en de feedback van de melkveehouders wordt gebruikt om de DM te verbeteren, daarnaast wordt de data ook voor verschillende onderzoeken beschikbaar gesteld. Deze 3 goedgekeurde DM zijn: GEA Weideregistratie 2.0 (GEA Milking & Dairy Farming), COWSENS (V.S.M. Automatisering B.V) en Digiwei (IoT Farm B.V). Vanaf 1 januari 2018 zijn ook de volgende DM toegestaan: Lely Grazeway R (Lely International N.V) en DeLaval MyGrazing 720 (Delaval B.V.) (Stichting Weidegang, 2018b).

Naast het waarborgen van de weidetijden kunnen de DM ook voor andere doeleinden gebruikt worden, het levert namelijk veel data over het beweidingsgedrag van de koeien. Dit kan veel bruikbare data leveren aan de melkveehouder, die zijn management er ook op kan aanpassen. Het weidegedrag dat met een DM geregistreerd wordt is; de weidetijd (tijd die ze in 24 uur in de wei doorgebracht hebben), het aantal wisselingen tussen de stal/ wei binnen 24 uur en op welke momenten de koeien naar binnen/ buiten gaan. Uit onderzoek blijkt dat koeien bij vrije uitloop patronen vertonen in beweidingsgedrag (Verstraete, 2014), bijvoorbeeld dat de koeien na het melken eerst binnen blijven om te eten. Er zijn meerdere onderzoeken gedaan naar het gedrag van koeien, op het moment dat ze zelf mogen kiezen om in de stal of in de wei te zijn. Alleen kan niet vastgesteld worden dat koeien op Nederlandse melkveebedrijven hetzelfde gedrag vertonen,

hiervoor is nog meer onderzoek nodig. Het DM kan een rol spelen in het onderzoek naar gedrag van koeien, aangezien van elke koe het weidegedrag bijgehouden wordt.

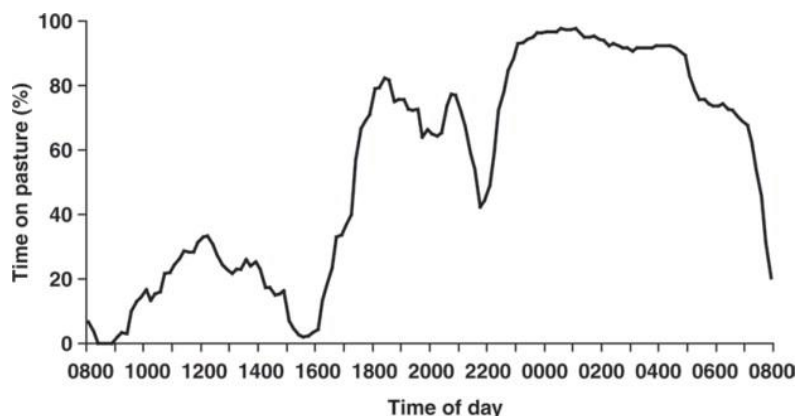
1.2 Effecten van verschillende indicatoren op het weidegedrag

Uit eerder onderzoek in Groot Brittannië blijkt dat de hoogte van de melkproductie een groot effect op de weidetijden heeft (Charlton, Rutter, East, & Sinclair, 2011a), waarbij hoogproductieve koeien ($\geq 26,9$ kg melk/dag) significant minder lang buiten liepen vergeleken met laagproductieve koeien ($< 26,9$ kg melk/dag) (0,4 vs. 2,2 uur per dag). Dit verschil wordt verklaard door een verschil in voedingsbehoefte, hoogproductieve koeien hebben namelijk een hogere behoefte die ze beter uit de voeding in de stal kunnen halen (Vibart, Fellner, Burns, & Huntington, 2008). Voeding in de stal heeft namelijk een hogere voedingswaarde, en ze kunnen er krachtvoer opnemen. Uit een ander onderzoek in Groot Brittannië (Charlton, Rutter, East, & Sinclair, 2011b), blijkt dat de koeien met een hoge melkproductie ($\geq 24,7$ kg melk/dag) geen significant andere tijd buiten liepen vergeleken met lage productie ($< 24,7$ kg melk/dag) (16,9 vs. 17,3 uur per dag). Welk effect de hoogte van de melkproductie op de weidetijd heeft kan dus niet met zekerheid gezegd worden, aan de hand van deze onderzoeken.

Lactatienummer zorgde niet voor een verschil in weidetijden in het eerder genoemde onderzoek (Charlton, Rutter, East, & Sinclair, 2011a). Uit een ander onderzoek in Zweden blijkt wel dat koeien in de eerste lactatie vaker terug naar de robot gaan bij beweiden vergeleken met oudere koeien (Spörndly & Wredle, 2004).

Kreupelheid had wel een groot effect op de weidetijden van de koeien (Charlton, Rutter, East, & Sinclair, 2011a), koeien met een hoge locomotie score ($> 1,5$) bleven significant langer binnen dan koeien met een lage locomotie score ($\leq 1,5$). Kreupelheid heeft ook een effect op het aantal robotbezoeken (Miguel-Pacheco, et al., 2014), koeien met een lage locomotie score (0-1) kwamen significant vaker naar de melkrobot vergeleken met koeien met een hoge locomotie score (2-3) (3,2 vs. 2,8 bezoeken per dag).

Er zit ook een groot verschil in het percentage koeien dat overdag en 's nachts in de wei is blijkt uit onderzoek in Canada (Legrand, von Keyserlingk, & Weary, 2009), de tijd dat de koeien binnen en buiten doorbrengen is terug te zien in figuur 2. Hierbij is te zien dat de koeien 's nachts veel meer buiten lopen vergeleken met overdag, klimaat was volgens dit onderzoek de belangrijkste oorzaak van de grote verschillen. Dit was in een klimaat dat vergelijkbaar is met het Nederlandse klimaat, de minimum temperatuur was namelijk $9,9$ °C en de maximum $28,2$ °C. Als de koeien 's nachts langer buiten blijven betekent dat nog niet dat ze dan ook meer grazen, dit doen ze voornamelijk overdag in een onbeperkt weidesysteem volgens onderzoek in Frankrijk (Pérez-Ramírez, Peyraud, & Delagarde, 2009).



Figuur 2. Percentage van de tijd dat de koeien in de wei zijn bij vrije keus beweiden, waarbij om 08:00 en 15:00 gemolken wordt. (Legrand, von Keyserlingk, & Weary, 2009)

1.3 Knowledge gap

Dat er met een DM geregistreerd kan worden hoe lang de koeien gemiddeld buiten lopen is al bekend, aangezien het DM daarvoor is ontwikkeld. Het is alleen nog niet bekend wat er nog meer met deze data gedaan kan worden. Mogelijk kan er meer gedaan worden met het weidedrag van de koeien dat geregistreerd is door een DM. Omdat de DM pas net beschikbaar zijn, is er in Nederland nog geen onderzoek naar gedaan. Er zijn meerdere wetenschappelijke onderzoeken naar weidedrag geweest, maar deze zijn in andere landen uitgevoerd en hebben regelmatig tegensprekende resultaten. Hierdoor kan niet bepaald worden welke resultaten er binnen Nederland verwacht kunnen worden.

1.4 Onderzoeks- en deelvragen

Op basis van de knowledge gap is de volgende onderzoeksvraag geformuleerd:

Hoe kunnen digitale meetsystemen voor individuele registratie van weidetijd van melkkoeien een meerwaarde voor melkveehouders leveren?

Om antwoord te geven op de onderzoeksvraag is deze vraag opgedeeld in 3 deelvragen, dat zijn:

- 1. Wat zijn de kansen en risico's van het digitale meetsysteem volgens de gebruikers?**
- 2. Hoe groot is de variatie in weidetijden tussen koeien, en welke bedrijfskarakteristieken (melkproductiegegevens en leeftijd) hebben hier invloed op?**
- 3. Waardoor kan de variatie in de weidetijden bij de verschillende bedrijfskarakteristieken (melkproductiegegevens en leeftijd) verklaard worden?**

1.5 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is, om te onderzoeken of het DM een grotere meerwaarde voor de melkveehouder kan hebben dan uitsluitend borging. Deze meerwaarde kan bijvoorbeeld bestaan uit het beter inzicht krijgen in het weidedrag, en een advies dat hij daarbij krijgt om zijn management te verbeteren. Dit is ook van belang voor de melkafnemer en de controlerende instanties, omdat bij een grotere meerwaarde voor de melkveehouder meer melkveehouders het DM aanschaffen. Dit zorgt ervoor dat op meer melkveebedrijven de weidegang geborgd wordt.

2 Materiaal en methode

In dit hoofdstuk staat de aanpak van het onderzoek beschreven, er was voor elke deelvraag een verschillende aanpak gemaakt. Voor deelvraag 1 werden er interviews gedaan bij melkveehouders. Bij deelvraag 2 werd er data van pilotbedrijven geanalyseerd. Bij deelvraag 3 werden de resultaten van deelvraag 2 per karakteristiek verder toegelicht.

2.1 Wat zijn de kansen en risico's van het digitale meetsysteem volgens de gebruikers?

Deelvraag 1 was om erachter te komen wat volgens de gebruikers de kansen en risico's van het DM zijn, ze hebben namelijk de meeste kennis van het DM, en weten goed wat de mogelijkheden zijn. De methode die hiervoor gebruikt was, is het houden van interviews met deze personen. Door interviews te houden konden ze duidelijk aangeven wat hun ervaring met het DM is, en welke mogelijkheden/ belemmeringen ze in het DM zien.

De melkveebedrijven waarbij de interviews gehouden werden, zijn de 6 bedrijven die in de pilot van DZK meedoen. Deze 6 bedrijven zitten verspreid door Nederland, en een gedeelte van deze bedrijven is in 2017 begonnen met het gebruik van het DM. Door ervaring met het DM opgedaan te hebben weten deze bedrijven goed hoe het DM werkt, en welke informatie ze uit het DM gebruiken. In totaal zijn er 3 verschillende DM verspreid over de 6 bedrijven geïnstalleerd, deze DM zijn: GEA Weideregistratie 2.0 (GEA Milking & Dairy Farming), COWSENS (V.S.M. Automatisering B.V) en Digiwei (IoT Farm B.V). Op 4 van de 6 bedrijven wordt gemolken met een melkrobot, en op 2 bedrijven wordt er gemolken met een melkstal. Op andere bedrijven met het DM zou het onderzoek ook mogelijk zijn, alleen wordt het DM nog weinig toegepast, waardoor het lastig is om geschikte bedrijven te vinden.

Uit de interviews moest blijken wat de melkveehouders nog meer met de data doen, naast het waarborgen van de weidetijden voor de weidepremie. Meer informatie uit het DM halen is namelijk een belangrijk onderdeel om tot een meerwaarde van het DM te komen. Wat de melkveehouders als meerwaarde zien is ook belangrijk, een meerwaarde hoeft namelijk niet een direct financieel voordeel te betekenen. De bedreigingen van het DM werden ook goed in kaart gebracht worden, dit is namelijk ook belangrijk om te weten voor het verder ontwikkelen van het DM.

2.2 Hoe groot is de variatie in weidetijden tussen koeien, en welke bedrijfskarakteristieken (melkproductiegegevens en leeftijd) hebben hier invloed op?

Om deze verbanden te onderzoeken waren er melkveebedrijven nodig die het DM gebruikt hebben, hiervoor werd gebruik gemaakt van de 6 bedrijven die met de pilot van DZK meedoen. Deze bedrijven stellen de data vanuit de DM namelijk beschikbaar voor onderzoeken. Van deze 6 werden 2 bedrijven gekozen waarop het onderzoek plaatsvond, de criteria voor deze 2 bedrijven waren: Alle koeien moeten in 1 groep beweidt worden, het DM moet tijdens het te onderzoeken periode het goed gedaan hebben en van de 2 bedrijven moest 1 zonder melkrobot en 1 met melkrobot zijn. Op deze bedrijven werden naar de volgende indicatoren gekeken: Hoogte van melkproductie, vet % van de melk, eiwit % van de melk, ureum gehalte, lactatienummer en dagen in lactatie.

Voor elke indicator werden de koeien in 4 even grote groepen ingedeeld op volgorde van laag naar hoog van deze indicator. Het moment dat deze indeling gemaakt is, was in een week waarin een MPR-controle geweest is. Per indicator werd gekeken wat de gemiddelde weidetijd was van de verschillende groepen, hierbij werd de weidetijd van een gehele week gebruikt. Erna werden de gegevens geanalyseerd met behulp van de t-toets om de p-waarde te berekenen en te zien als de verschillen significant zijn.

De gegevens die bij de melkveehouders verzameld moesten worden zijn: Individuele weidetijden vanuit het DM, MPR van de weideperiode en het toegepaste weidesysteem (inclusief tijden van ophalen/ loslaten).

2.3 Waardoor kan de variatie in de weidetijden bij de verschillende bedrijfskarakteristieken (melkproductiegegevens en leeftijd) verklaard worden?

Bij de bedrijfskarakteristieken er 1 voor 1 verklaard waarom er variatie in de weidetijd zat, de karakteristieken die beschreven werden waren: Hoogte van melkproductie, vet % van de melk, eiwit % van de melk, ureum gehalte, lactatienummer en dagen in lactatie. Dit werd gedaan door de gegevens die per bedrijf in de vorige deelvraag verzameld zijn te combineren. Hierna werd zowel naar de variatie tussen de groepen als naar de significantie gekeken, en toegelicht door de informatie van de melkveehouder te combineren met eigen waarnemingen op het bedrijf.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek beschreven, dit onderzoek is gedaan zoals in hoofdstuk 2 beschreven staat. Per deelvraag zijn de resultaten in een aparte paragraaf beschreven. Vanwege privacywetgeving zullen de naam en adresgegevens van de bedrijven niet beschreven worden, in plaats hiervan zijn de bedrijven aangeduid met 'bedrijf 1 tot 6'.

3.1 Kansen en risico's volgens gebruikers

Om achter de kansen en risico's van het DM te komen, zijn de 6 deelnemers van de pilot geïnterviewd. De resultaten van dit onderzoek zullen in deze paragraaf beschreven worden, hierbij zijn de verschillende onderdelen uitgesplitst.

3.1.1 Gegevens van de 6 bedrijven

Op de 6 bedrijven zijn naast de 3 verschillende DM ook gekozen voor bedrijven met verschillende melkinstallaties, deze staan hieronder in tabel 1 weergegeven. Daarnaast is het moment van ingebruikname ook verschillend tussen de bedrijven, hierbij is de datum gebruikt vanaf het moment dat het systeem goed werkt. Er is te zien dat op bedrijf 4 en 5 het systeem nog niet werkend is, op deze bedrijven is het systeem wel geïnstalleerd, alleen wordt de data nog niet goed geregistreerd.

Tabel 1. Gegevens van de gebruikers

Bedrijf	Type DM	Melkinstallatie	Datum ingebruikname
Bedrijf 1	GEA	GEA AMS	Oktober 2017
Bedrijf 2	GEA	GEA	Mei 2018
Bedrijf 3	VSM	Delaval AMS	April 2018
Bedrijf 4	VSM	Lely AMS	Nog niet werkend
Bedrijf 5	HIH	Delaval AMS	Nog niet werkend
Bedrijf 6	HIH	Fullwood	April 2018

3.1.2 Andere doeleinden DM

Een aantal deelnemers doet nog meer met de data op dit moment, naast het waarborgen van de weidegang. Bedrijf 1 heeft geprobeerd om op andere momenten de koeien te weiden en te voeren, om te zien welk effect dit op de weidegang had. Door het DM kon hij zien welk effect dit op de weidetijden had. Daarnaast kwam hij met het DM er ook achter, dat het overgrote deel van koeien die na 12:00 's middags naar binnen kwamen om gemolken te worden niet meer de wei in gaan. Bedrijf 2 gebruikte het DM om aan het eind van de dag te zien als alle koeien binnen zijn, de weidekavel ligt namelijk ver van de boerderij af en er staat geen draad langs de sloten. Hierdoor is de kans aanwezig dat er koeien in de sloot beland zijn, om deze reden kijkt hij elke dag in het DM. Bedrijf 3 heeft het systeem in gebruik, alleen gebruikt het systeem nog niet voor meer doeleinden. Bedrijf 4 en 5 kunnen het systeem nog niet gebruiken, dus deze worden buiten beschouwing gelaten bij deze vraag. Bedrijf 6 heeft het systeem in gebruik, alleen sluit de koeien op in de wei, hierdoor kan het DM niet voor andere doeleinden gebruikt worden op het bedrijf.

3.1.3 Kansen DM

Er zijn volgens de deelnemers ook nog enkele kansen mogelijk met het DM, deze kansen zitten er op dit moment nog niet in verwerkt in het systeem. Bedrijf 1 wil graag meer inzicht krijgen in het weidedrag van de koeien, zodat hij zijn weidesysteem er zo goed mogelijk op af kan stemmen. Zo verwacht hij nog efficiënter/ effectiever te kunnen weiden. Daarnaast wil hij dat het DM gebruikt wordt om aan de burger te laten zien dat de koeien buiten lopen, omdat beweiding niet altijd gebeurd op momenten dat de burger ze kan zien lopen. Bedrijf 2 wil graag weten of 's nachts weiden

ook nuttig is, hij verwacht dan namelijk een betere benutting van het eiwit uit het gras. Alleen kan hij nu nog niet zien als zijn verwachting klopt. Bedrijf 3 weet geen kansen te noemen voor het DM, en gebruikt het alleen voor de waarborging. Bedrijf 4 wil ook graag meer inzicht in het weidedrag krijgen. Bedrijf 5 wil graag dat koeien die minder weiden meer eiwit krijgen door middel van krachtvoer, om alle koeien zo nauwkeurig mogelijk op eiwit behoefte te kunnen voeren. Dit moet dan automatisch de DM/ krachtvoerinstallatie berekend worden, zodat het geen extra arbeid kost. Bedrijf 6 ziet geen kansen voor hemzelf in het DM, aangezien hij de koeien in de wei opsluit en het systeem alleen voor de waarborging gebruikt.

3.1.4 Risico's DM

Volgens de deelnemers zijn er ook enkele risico's/ nadelen aan het DM, dit is zowel op dit moment als in de toekomst. Bedrijf 1 ziet als risico dat hij nu zijn weide uren op jaarbasis niet haalt, want de uren die hij volgens het DM weidt is minder dan hij gepland heeft. Bedrijf 2 ziet als grootste nadeel, dat de koeien 1 voor 1 door een hekwerk moeten om naar binnen of naar buiten te gaan. Zeker in het voorjaar en bij net afgekalfde koeien zorgt dit voor problemen. Bedrijf 3 vindt de verplichtte aanschaf van het DM het grootste nadeel, dit beperkt volgens hem de beweiding mogelijkheden voor sommige bedrijven die het DM niet willen aanschaffen. Bedrijf 4 weet geen risico's/ nadelen te noemen. Bedrijf 5 ziet als grootste risico, dat er teveel controle komt. Het DM is namelijk weer een systeem waarmee de melkveehouderij gecontroleerd kan worden, wat volgens hem een inperking van de vrijheid is. Bedrijf 6 ziet de verplichtte aanschaf van het DM ook als grootste nadeel, omdat het hem ook niets oplevert.

3.2 Variatie weidetijd

Het onderzoek met de gegevens uit het DM is op 2 bedrijven uitgevoerd, dit is over de periode van 1 tot en met 7 juni gedaan. Hiervoor is gekozen, omdat in deze periode op beide bedrijven een MPR-controle geweest is en om de tijdsfactor gelijk te houden.

3.2.1 Analyse weidegegevens bedrijf 1

Bedrijf 1 heeft 129 melkkoeien die een productie van 8800 kg melk per koe per jaar met 4,23% vet en 3,61% eiwit hebben. Deze worden met een GEA melkrobot gemolken. Het weidesysteem dat gebruikt wordt is 'Nieuw Nederlands Weiden', dit wordt gedaan op 30 hectare verdeelt over 3 blokken. Hierbij mogen de koeien vanaf 04:00 tot 16:00 vanuit de melkrobot de weide in, vanaf 10:00 mogen de koeien naar binnen. Om 19:00 worden de koeien naar binnen gehaald die nog in de wei lopen. De bijvoeding op stal is vers gemaaid gras van land op afstand, dit wordt om 17:00 gegeven. Voor het meten van de weidetijden wordt het DM van GEA gebruikt, deze is sinds oktober 2017 in werking op het bedrijf. Hieronder staat in tabel 2 de weidetijd gegevens van 1 tot en met 7 juni weergegeven.

Tabel 3. Weidetijd gegevens bedrijf 1

Weidetijd gegevens	Observatie (aantal uren per dag)
Gemiddelde weidetijd	6,0
Minimale weidetijd	3,6
Maximale weidetijd	8,6
Standaardafwijking	1,1

De weidetijd gegevens van 1 tot en met 7 juni waren vergeleken met de MPR-uitslag 6 juni, waarbij de koeien per categorie in 4 groepen waren opgedeeld. Per categorie was ook de p-waarde uitgerekend, om een indicatie van significantie te geven. Hieruit bleek dat 4 categorieën significant waren ($P \leq 0,05$) en 2 categorieën niet significant ($P > 0,05$) waren, bij ureum was de significantie het sterkste. Bij alle 4 de significante categorieën was het zo; dat bij de groepen met een

hogere waarde de weidetijd ook hoger lag. In tabel 3 staan de verschillende MPR-gegevens uitgezet tegen de weidetijden per groep.

Tabel 3: Weidetijd in uren per dag, gecategoriseerd per bedrijfskarakteristiek op bedrijf 1

MPR-gegevens	25% laagste koeien uit de categorie (aantal uren per dag)	25-50% laagste koeien uit de categorie (aantal uren per dag)	25-50% hoogste koeien uit de categorie (aantal uren per dag)	25% hoogste koeien uit de categorie (aantal uren per dag)	P-waarde
Melkproductie per dag	6,34	5,92	5,74	6,04	0,205
Vet %	5,89	5,70	6,19	6,28	0,032
Eiwit %	5,66	5,95	6,27	6,17	0,023
Ureum	5,78	5,64	6,08	6,57	<0,001
Lactatie nummer	6,05	6,07	6,11	5,81	0,419
Dagen in lactatie	5,71	5,91	6,34	6,09	0,023

3.2.2 Analyse weidegegevens bedrijf 2

Bedrijf 2 heeft 73 melkkoeien met een jaarproductie van 8800 kg melk met 4,26% vet en 3,50% eiwit. Ze worden 2 maal daags in een GEA melkstal gemolken. Het weidesysteem dat gebruikt wordt is 'roterend standweiden', dit wordt op 35 hectare gedaan. Om 07:30 kunnen de koeien naar buiten, en om 17:30 worden ze naar binnen gehaald. Ze kunnen tijdens de gehele periode tussen de weide en de stal wisselen. In de stal is tijdens de weideperiode geen bijvoeding, alleen is water drinken wel mogelijk. In het land kunnen de koeien alleen uit de sloten drinken. Het meten van de weidetijden wordt door het DM van GEA gedaan, deze werkt sinds halverwege mei 2018 goed op het bedrijf. In tabel 4 staan de gegevens van de weidetijden van 1 tot 7 juni weergegeven.

Tabel 4. Bedrijf 2

Weidetijd gegevens	Observatie (aantal uren per dag)
Gemiddelde weidetijd	8,0
Minimale weidetijd	6,9
Maximale weidetijd	9,2
Standaardafwijking	0,5

De gegevens van de weidetijden van de periode 1 tot 7 juni zijn vergeleken met de MPR-gegevens van 1 juni, waarbij de koeien in 4 gelijke groepen waren verdeeld. Daarnaast is ook bij elke groep de significantie ($P \leq 0,05$) bepaald door de p-waarde uit te rekenen. Hieruit bleek dat alleen eiwit % een significant verband had met de weidetijd, opvallend is dat het een negatief verband met elkaar heeft. In tabel 5 staan de verschillende MPR-gegevens uitgezet tegen de weidetijden per groep.

Tabel 5. Weidetijd in uren per dag, gecategoriseerd per bedrijfskarakteristiek op bedrijf 2

MPR-gegevens	25% laagste koeien uit de categorie (aantal uren per dag)	25-50% laagste koeien uit de categorie (aantal uren per dag)	25-50% hoogste koeien uit de categorie (aantal uren per dag)	25% hoogste koeien uit de categorie (aantal uren per dag)	P-waarde
Melkproductie per dag	7,91	8,05	8,26	7,86	0,216
Vet %	8,08	8,06	7,94	8,02	0,211
Eiwit %	8,01	8,25	8,02	7,80	0,029
Ureum	7,83	8,19	8,01	8,06	0,410
Lactatie nummer	7,99	8,19	7,75	8,17	0,122
Dagen in lactatie	7,91	8,14	8,23	7,80	0,480

3.3 Toelichting verschillen in weidetijd

In deze paragraaf zal beschreven worden, waarom de weidetijden tussen de koeien verschillen op het moment dat er een indeling gemaakt wordt per bedrijfskarakteristiek. Hiervoor worden de gegevens gebruikt die tijdens de vorige paragraaf beschreven zijn.

3.3.1 Categorie melkproductie per dag

Op beide bedrijven waren de verschillen bij de indeling op melkproductie niet significant ($p=0,205$ en $p=0,216$), de hoogte van de melkproductie had dus geen verband met de weidetijden. Opvallend is dat op bedrijf 1 de middelste 2 groepen een korte weidetijd hadden dan de laagste en hoogste groep, terwijl op bedrijf 2 andersom het geval is. In tabel 6 zijn deze gegevens weergegeven.

Tabel 6. Weidetijd bij categorie melkproductie per dag

Melkproductie per dag	25% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% hoogste koeien (aantal uren per dag)	25% hoogste koeien (aantal uren per dag)	P-waarde
Bedrijf 1	6,34	5,92	5,74	6,04	0,205
Bedrijf 2	7,91	8,05	8,26	7,86	0,216

3.3.2 Categorie vet % van de melk

Op bedrijf 1 was het verschil in vet % van de melk significant ($p=0,032$) verschillend tussen de groepen, terwijl dit op bedrijf 2 niet ($p=0,211$) het geval was. Op bedrijf 1 is een stijgende lijn te zien in het aantal uren weidegang dat de koeien op het moment dat de koeien een hoger vet % in de melk hebben. Op bedrijf 2 zit er heel weinig variatie in de weidetijd tussen de groepen. In tabel 7 zijn de resultaten terug te vinden.

Tabel 7. Weidetijd bij categorie vet % van de melk

Vet % van de melk	25% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% hoogste koeien (aantal uren per dag)	25% hoogste koeien (aantal uren per dag)	P-waarde
Bedrijf 1	5,89	5,70	6,19	6,28	0,032
Bedrijf 2	8,08	8,06	7,94	8,02	0,211

3.3.3 Categorie eiwit % van de melk

Het verschil in weidetijd tussen de groepen is bij de categorie eiwit % van de melk op beide bedrijven significant ($p=0,023$ en $p=0,029$) verschillend, het eiwit % van de melk had dus verband met de weidetijd. Opvallend is, dat op bedrijf 1 de weidetijd langer is bij de koeien die een hoger eiwit % hebben, terwijl op bedrijf 2 een afname van weidetijd is bij een hogere eiwit %. De gegevens zijn terug te vinden in tabel 8.

Tabel 8. Weidetijd bij categorie eiwit % van de melk

Eiwit % van de melk	25% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% hoogste koeien (aantal uren per dag)	25% hoogste koeien (aantal uren per dag)	P-waarde
Bedrijf 1	5,66	5,95	6,27	6,17	0,023
Bedrijf 2	8,01	8,25	8,02	7,80	0,029

3.3.4 Categorie ureum gehalte van de melk

Alleen op bedrijf 1 zat er een sterk significant ($p<0,001$) verschil tussen de weidetijd in de categorie ureum, op bedrijf 2 was er geen significant ($p=0,410$) verschil tussen de groepen. Dit is opvallend, aangezien er op bedrijf 1 een sterk verband tussen de ureum gehalte en weidetijd te zien is. De koeien op bedrijf 1 die een hoger ureum gehalte hadden, die hadden ook een langere weidetijd. In tabel 9 zijn de resultaten terug te vinden.

Tabel 9. Weidetijd bij categorie ureum gehalte van de melk

Ureum gehalte van de melk	25% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% hoogste koeien (aantal uren per dag)	25% hoogste koeien (aantal uren per dag)	P-waarde
Bedrijf 1	5,78	5,64	6,08	6,57	<0,001
Bedrijf 2	7,83	8,19	8,01	8,06	0,410

3.3.5 Categorie lactatienummer

Op beide bedrijven was er geen significant ($p=0,419$ en $p=0,122$) verband te vinden tussen het lactatienummer en de weidetijd. Dit kwam voornamelijk door de grote variatie aan weidetijd binnen de groepen, waardoor er geen significant verschil was. De gegevens zijn terug te vinden in tabel 10.

Tabel 10. Weidetijd bij categorie lactatie nummer

Lactatie nummer	25% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% hoogste koeien (aantal uren per dag)	25% hoogste koeien (aantal uren per dag)	P-waarde
Bedrijf 1	6,05	6,07	6,11	5,81	0,419
Bedrijf 2	7,99	8,19	7,75	8,17	0,122

3.3.6 Categorie dagen in lactatie

Op bedrijf 1 was er bij deze een significant ($p=0,023$) verband tussen de weidetijd en het aantal dagen in lactatie, op bedrijf 2 was er geen significant ($p=0,480$) verband. Bij bedrijf 1 bleek dat de koeien aan het begin van de lactatie minder weiden dan de koeien die al verder in de lactatie zijn. Op bedrijf 2 viel op dat de koeien uit de middelste 2 groepen meer weiden dan de koeien uit de laagste en hoogste groep. In tabel 11 zijn de resultaten te vinden.

Tabel 11. Weidetijd bij categorie dagen in lactatie

Dagen in lactatie	25% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% laagste koeien (aantal uren per dag)	25-50% hoogste koeien (aantal uren per dag)	25% hoogste koeien (aantal uren per dag)	P-waarde
Bedrijf 1	5,71	5,91	6,34	6,09	0,023
Bedrijf 2	7,91	8,14	8,23	7,80	0,480

4 Discussie

In dit rapport is onderzocht hoe het DM een meerwaarde voor een melkveehouder kan vormen, de opzet was om de ervaring van de gebruikers en de analyse van de individuele weide registratie te combineren om dit te bereiken. In dit hoofdstuk zal een reflectie gegeven worden op de gebruikte onderzoeksmethode.

Vooraf leek het een goed om alle gebruikers te interviewen om achter de ervaringen met het DM te komen, zij zijn namelijk de 'experts', aangezien ze met het systeem gewerkt hebben. Alleen bleek tijdens het onderzoek dat op 2 van de 6 bedrijven het systeem niet werkte, en op nog 2 bedrijven het systeem wel werkte, alleen er verder niets mee deden. De andere 2 bedrijven bekeken de gegevens van het DM wel, alleen deden ze dit minimaal. Het viel hierdoor erg tegen om achter de voor- en nadelen van het DM te komen. Wat wel goed ging, de meeste bedrijven hadden duidelijk voor ogen welke toekomstige kansen ze in het DM zien. Hierbij kwamen mogelijkheden naar voren die de gebruikers zelf bedacht hebben, en mogelijk ook in het DM verwerkt kunnen worden. Bij het onderzoek naar de meerwaarde heeft dit goed geholpen.

De verwachting bij het analyseren van de gegevens waren vooraf ook heel anders dan uiteindelijk het geval was. Van de 6 bedrijven waren er maar 2 bedrijven met correcte data, en zelfs op deze 2 bedrijven waren er regelmatig dagen dat het DM niets geregistreerd had. Gelukkig was er wel voldoende correcte data om het onderzoek uit te voeren, dit was in begin juni. Achteraf was het beter om eerst de data te bekijken, voordat er een volledig onderzoeksplan gemaakt wordt. In het verwerken van de data zat ook meer werk dan vooraf ingepland was, dit kwam door methode waarop het DM de data opslaat. Per koe moest handmatig de weidetijd berekend worden, omdat het DM de gegevens per 'weidecyclus' opslaat in plaats van per dag. Een meevaller was, dat de MPR op de juiste momenten uitgevoerd waren, waardoor de koppeling met de weidetijden goed mogelijk was.

Bij het uitsplitsen van de bedrijfskarakteristieken viel op; dat op bedrijf 1 veel meer significante verbanden waren dan op bedrijf 2. Het was dus goed om op meerdere bedrijven de data te analyseren, anders was er mogelijk iets heel anders uit het onderzoek gekomen. Wel zou het beter zijn om nog meer bedrijven en meer periodes te analyseren, zodat er een beter beeld van de verbanden gevormd kan worden. Alleen was dit tijdens dit onderzoek niet mogelijk, door de beperkte hoeveelheid data. Dat bedrijf 2 weinig variatie had kwam waarschijnlijk door; in de stal konden de koeien 'niets doen', er was namelijk geen voer in de stal en ze konden er niet gemolken worden. Dit had als gevolg dat de meeste koeien tijdens de weideperiode buiten bleven, en de stal pas ingingen op het moment dat de melkveehouder ging melken. Dit is ook terug te zien in de variatie aan weidetijd tussen de koeien. Bedrijven met dit systeem zijn dus minder interessant voor onderzoek naar mogelijk verbanden tussen de weidetijd en bedrijfskarakteristieken.

Wat ook goed ging was, de bedrijven stonden heel open om met het onderzoek mee te werken. Ze wouden allemaal tijd vrijmaken voor de interviews, en vonden het geen probleem om de gegevens te delen. Dit was een meevaller, en zorgde dat het contact met de bedrijven goed was.

5 Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zal de conclusie en aanbevelingen gegeven worden. Eerst worden de deelvragen beantwoord om er na een antwoord op de hoofdvraag *'Hoe kunnen digitale meetsystemen voor individuele registratie van weidetijd van melkkoeien een meerwaarde voor melkveehouders leveren?'* te kunnen geven. Als laatste worden aanbevelingen gegeven die vanuit de conclusie voortvloeien.

5.1 Conclusie

Per deelvraag zal in deze paragraaf een antwoord gegeven worden, zodat als laatste de hoofdvraag beantwoord kan worden.

Deelvraag 1: 'Wat zijn de kansen en risico's van het digitale meetsysteem volgens de gebruikers?'

Uit de gesprekken met de bedrijven die het digitale meetsysteem gebruiken bleek dat ze zeker kansen zien, deze waren wel erg verschillend. Een grote kans voor het digitale meetsysteem is; het koppelen van de digitale meetsysteem aan de krachtvoergift om de eiwitbenutting te verhogen. Volgens een gebruiker nemen koeien die weinig in de wei zijn minder eiwit op dan koeien die veel in de wei lopen, dus door de krachtvoergift realtime op de weidegang af te stemmen kan er beter op de voeding gestuurd worden. Een andere belangrijke kans dat meerdere gebruikers aangaf is; beter inzicht krijgen in de weidegang. Melkveehouders willen graag een weidesysteem dat bij hunzelf en de koeien past. Alleen kunnen ze lastig zien op welke manier de koeien erop reageren, de gebruikers zouden graag een overzicht in het DM willen hebben waarop ze kunnen zien op welke momenten van de dag de koeien het meest in de wei zijn. Zo kunnen ze zien wat de koe 'wil' en kunnen ze het weidesysteem hierop aanpassen, met de gegevens die het digitale meetsysteem bijhoudt zou dit ook mogelijk moeten zijn.

De risico's van het digitale meetsysteem die de gebruikers noemen zijn vooral over de verplichte kosten en extra controle die ze hebben. Deze problemen zijn moeilijk te verhelpen, behalve door de positieve kanten van het digitale meetsysteem. Een ander risico/ nadeel dat genoemd werd is; de koeien moeten erg wennen aan de hekwerken en het kost tijd om ze te leren door de hekwerken te gaan, al is dit alleen een risico bij het digitale meetsysteem van GEA.

Deelvraag 2: 'Hoe groot is de variatie in weidetijden tussen koeien, en welke bedrijfskarakteristieken (melkproductiegegevens en leeftijd) hebben hier invloed op?'

Uit de analyse van de gegevens kan geconcludeerd worden dat de variatie tussen de koeien erg afhankelijk is van het weidesysteem, en geen waarde aan de grootte van de variatie gehangen kan worden. Het blijkt wel dat de variatie op een bedrijf met een melkrobot groter is dan op een bedrijf met een traditionele melkstal.

Bij 2 van de 6 onderzochte bedrijfskarakteristieken bleek dat er op beide bedrijven geen significant verband was met de weidetijd, dit waren; melkproductie per dag en lactatie nummer. Bij vet % van de melk, ureum gehalte van de melk en dagen in lactatie bleek dat er op 1 bedrijf een significant verband met de weidetijd was. Alleen van eiwit % van de melk was er op beide bedrijven een significant verband met de weidetijd te vinden.

Deelvraag 3: 'Waardoor kan de variatie in de weidetijden bij de verschillende bedrijfskarakteristieken (melkproductiegegevens en leeftijd) verklaard worden?'

Bij de melkproductie per dag was er geen significant verband gevonden met de weidetijd, de verklaring hiervoor is; de weidebehoefte van koeien met een lagere productie is niet anders dan koeien met een hogere productie. Voor de vet % van de melk was er op 1 bedrijf een positief verband te vinden, dit is te wijten aan de andere samenstelling van het gras vergeleken met de voeding in de stal. Het eiwit % van de melk had op 1 bedrijf een positief verband met de weidetijd, en op het andere bedrijf een negatief verband. Dat de weidetijd hoger lag bij het hogere eiwit % van

de melk is waarschijnlijk veroorzaakt door het relatief 'jonge' gras dat ze in de weide kregen, dit bevat meer eiwit dan het relatief 'oude' gras dat de koeien op het andere bedrijf in de wei kregen. Ureum gehalte in de melk had op het eerste bedrijf een sterk positief verband met de weidetijd, dit is te verklaren door een teveel aan eiwit dat de koeien binnen krijgen bij langer weiden. Hierdoor kan het eiwit minder goed benut worden en stijgt het ureumgehalte in de melk. Het lactatie nummer had op beide bedrijven geen invloed op de weidetijd, dit kan alleen verklaard worden door; het weidedrag van de koeien veranderd niet met de leeftijd. Het aantal dagen in lactatie had op het eerste bedrijf een positief verband met de weidetijd, dit kan verklaard worden door; koeien zullen aan het begin van de lactatie meer behoefte hebben om meer naar de melkrobot te gaan, dus zullen langer binnen zijn. Het is onduidelijk waarom de koeien met een hogere melkproductie niet hetzelfde gedrag vertonen.

Hoofdvraag: 'Hoe kunnen digitale meetsystemen voor individuele registratie van weidetijd van melkkoeien een meerwaarde voor melkveehouders leveren?'

Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat er een meerwaarde voor de melkveehouders geleverd kan worden, dit kan gedaan worden op meerdere methodes. Extra informatie leveren over de weidegang, en dan specifiek gericht op welke momenten van de dag de koeien in de weide lopen. Ook kan het DM een meerwaarde leveren door het te koppelen aan de krachtvoergift om de eiwitbenutting te verbeteren, uit het onderzoek bleek namelijk ook dat de weidetijd een significant verband heeft met de eiwit % en de ureum gehalte van de melk.

5.2 Aanbevelingen

Voor melkveehouders met het digitale meetsysteem zijn er een aantal aanbevelingen. Een belangrijke aanbeveling die uit het onderzoek bleek was, hou de kwaliteit van het gras in de wei in de gaten. Bij koeien die langer op 'jong' gras weiden stijgt het eiwit % van de melk, terwijl bij koeien die langer op 'oud' weiden het eiwit % daalt van de melk. Een andere aanbeveling die gedaan kan worden is; probeer meerdere weidesystemen en bekijk met het digitale meetsysteem welk effect dit op de weidetijd heeft. Hiermee kan een zo optimaal mogelijk weidesysteem voor het bedrijf gevonden worden.

Een aanbeveling voor een vervolgonderzoek is; betrek meer bedrijven en meer periodes bij het onderzoek. Dit onderzoek was namelijk te beperkt om goede conclusies te kunnen trekken over de meerwaarde van het digitale meetsysteem. Ook is het belangrijk om te wachten tot de gebruikers meer ervaring met het digitale meetsysteem hebben, zodat ze er ook meer over kunnen vertellen.

Bibliografie

- Blokland, P., Van den Pol-van Dasselaar, A., Rougoor, C., Van der Schans, F., & Sebek, L. (2017). *Maatregelen om weidegang te bevorderen*. Wageningen: Wageningen UR.
- CBS. (2018, Maart 16). *Weidegang van melkvee; GVE-klasse, regio*. Opgeroepen op mei 16, 2018, van CBS: <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=83953ned&D1=11-12&D2=1-3&D3=a&D4=0&D5=a&VW=T>
- Charlton, G., Rutter, S., East, M., & Sinclair, L. (2011a). Preference of dairy cows: Indoor cubicle housing with access to a total mixed ration vs. access to pasture. *Applied Animal Behaviour Science*, 130, 1-9.
- Charlton, G., Rutter, S., East, M., & Sinclair, L. (2011b). Effects of providing total mixed rations indoors and on pasture on the behavior of lactating dairy cattle and their preference to be indoors or on pasture. *Journal of Dairy Science*, 94, 3875-3884.
- CRV. (2018). *Jaarstatistieken*. Opgeroepen op mei 14, 2018, van CRV: <https://www.crv4all.nl/downloads/prestaties/jaarstatistieken/>
- Duurzame Zuivelketen. (2016, Februari 4). *Pilot digitale borging weidegang*. Opgeroepen op mei 23, 2018, van Duurzame Zuivelketen: <https://www.duurzamezuivelketen.nl/nieuwsberichten/pilot-digitale-borging-weidegang/>
- Duurzame zuivelketen. (2017a, December). *Factsheet weidegang*. Opgeroepen op mei 15, 2018, van Duurzame Zuivelketen: <https://www.duurzamezuivelketen.nl/resources/uploads/2017/12/factsheet-weidegang.pdf>
- Duurzame Zuivelketen. (2017b, Februari 16). *Drie digitale meetsystemen toegelaten om weidegang te registreren*. Opgeroepen op mei 16, 2018, van Duurzame Zuivelketen: <https://www.duurzamezuivelketen.nl/nieuwsberichten/drie-digitale-meetsystemen-toegelaten-om-weidegang-registreren/>
- Legrand, A., von Keyserlingk, M., & Weary, D. (2009). Preference and usage of pasture versus free-stall housing by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 92, 3651-3658.
- Miguel-Pacheco, G., Kaler, J., Remnant, J., Cheyne, L., Abbott, C., French, A., . . . Huxley, J. (2014). Behavioural changes in dairy cows with lameness in an automatic milking system. *Applied Animal Behaviour Science*, 150, 1-8.
- Nederlandse Zuivel Organisatie. (2016, Juni 22). *Hoe zit het met koeien in de wei?* Opgeroepen op mei 15, 2018, van Nederlandse Zuivel Organisatie: <https://www.nzo.nl/nl/nieuws/hoe-zit-koeien-in-de-wei/>
- Pérez-Ramírez, E., Peyraud, J., & Delagarde, R. (2009). Restricting daily time at pasture at low and high pasture allowance: Effects on pasture intake and behavioral adaptation of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 92, 3331-3340.
- Spörndly, E., & Wredle, E. (2004). Automatic Milking and Grazing—Effects of Distance to Pasture and Level of Supplements on Milk Yield and Cow Behavior. *Journal of Dairy Science*, 87, 1702-1712.
- Stichting KOM. (2018, Juni 3). *Statistiek*. Opgeroepen op juni 5, 2018, van Stichting KOM: http://www.stichtingkom.nl/index.php/stichting_kom/category/statistiek

- Stichting Weidegang. (2018a, Januari). *weidemelk*. Opgeroepen op mei 15, 2018, van Stichting Weidegang: <https://stichtingweidegang.nl/weidemelk.html>
- Stichting Weidegang. (2018b, Januari). *Witte lijst meetsystemen voor individuele koeregistratie van weidetijd*. Opgeroepen op mei 22, 2018, van Weidemelk: https://weidemelk.nl/images/weidemelk/Legal_JAN2018/ID09.02_Witte_Lijst_Meetsystemen_JAN2018.pdf
- Van den Pol-van Dasselaar, A., Blokland, P., Gies, T., Holshof, G., De Haan, M., & Naeff, H. (2015). *Beweidbare oppervlakte en weidegang*. Wageningen: Wageningen UR.
- Veeteelt. (2016, September 2). *Weidemelk rukt op in het*. Opgeroepen op mei 16, 2018, van <http://edepot.wur.nl/392339>
- Veeteelt. (2017a, November 14). *Nederlandse kostprijs van melk hoogste in de EU*. Opgeroepen op mei 15, 2018, van Veeteelt: <http://veeteelt.nl/nieuws/nederlandse-kostprijs-van-melk-hoogste-de-eu>
- Veeteelt. (2017b). Digitale systemen borgen weidegang en leveren extra managementinformatie. *Veeteelt*, 34-35.
- Verstraete, S. (2014). *Onderzoek naar relaties tussen welzijnsindicatoren en verschillende beweidingstrategieën op melkveebedrijven*. Gent: Universiteit Gent.
- Vibart, R., Fellner, V., Burns, J., & Huntington, G. (2008). Performance of lactating dairy cows fed varying levels of total mixed ration and pasture. *Journal of Dairy Research*, 75, 471-480.
- Wageningen UR. (2014, Maart 27). *Melken met AMS of grote koppel*. Opgeroepen op mei 22, 2018, van Wageningen UR: <http://edepot.wur.nl/309062>