

Wateropname van melkkoeien bij twee verschillende melksystemen

Afstudeerwerkstuk



Gerbert Ulderink

'Dier en Veehouderij'

Aeres Hogeschool Dronten

Laag Zuthem, januari 2018

Afstudeerdocent: mevr. M. van Asselt

Wateropname van melkkoeien bij twee verschillende melksystemen

Afstudeerwerkstuk

Afstudeerdocent: mevr. M. van Asselt

E-mailadres: m.van.asselt@aeres.nl

Telefoonnummer: 088-020 5756

Auteur: Gerbert Ulderink

Opleiding: Dier- en Veehouderij

E-mailadres: 3018351@aeres.nl

Telefoonnummer: 06-57381182



Opdrachtgever: Kewi Services

Emailadres: info@kewiservices.nl

Telefoonnummer: 0412-475993

Organisatie Aeres Hogeschool

E-mailadres: info.hogeschool.dronten@aeres.nl

Telefoonnummer: 088-0206000

Plaats: Laag Zuthem

Datum: 12 januari 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

Dit vooronderzoek is geschreven in het kader van mijn functie als student Dier- en Veehouderij aan de Aeres Hogeschool te Dronten.

De opzet van dit rapport is informatief. Het is een afstudeerwerkstuk dat het verschil in wateropname bij melkvee van twee verschillende melksystemen bepaalt. Dit rapport bevat een gedeelte die het vooronderzoek weergeeft. Hoofdstuk één en hoofdstuk twee is een onderdeel van het vooronderzoek. Het tweede hoofdstuk 'Materiaal en methode' is aangepast en zal opnieuw beoordeeld moeten worden.

Dit rapport is bestemd voor docenten, studenten, melkveehouders, adviseurs en belanghebbenden in de agrarische melkveesector in Nederland.

Graag wil ik tot slot mijn dank uitspreken aan mevr. M. van Asselt die werkzaam is als onderzoeker-docent aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Bij het maken van het vooronderzoek wil ik haar bedanken voor de ondersteuning, het gedetailleerde commentaar en de kritische opmerkingen.

Laag Zuthem, januari 2018

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
Summary	6
1. Inleiding.....	7
1.1 Waterbehoefte	7
1.2 Beïnvloedingsfactoren wateropname	7
1.2.1 Koegebonden factoren	7
1.2.2 Omgevingsfactoren	9
2. Materiaal en methode.....	14
2.1 Materiaal	14
2.2 Methode	14
2.2.1 Waarnemingen	15
2.2.2 Dataverwerking	15
2.2.3 Statistische verwerking.....	16
3. Resultaten.....	17
3.1 Gemiddelde wateropname	17
3.1.1 Gemiddelde wateropname traditioneel melksysteem	17
3.1.2 Gemiddelde wateropname automatisch melksysteem	17
3.1.3 Vergelijking gemiddelde wateropname	18
3.1.4 Beïnvloedingsfactoren gemiddelde wateropname	18
3.2 Gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag.....	20
3.2.1 Wateropname per uur traditioneel melksysteem	21
3.2.2 Wateropname per uur automatisch melksysteem	21
3.2.3 Vergelijking gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag	22
4. Discussie	24
5. Conclusie	26
6. Aanbevelingen	27
Bronnenlijst	28
Bijlagen	30

Samenvatting

De huisvesting van melkkoeien is in de loop der jaren veranderd. De grupstal die tot begin jaren zeventig veel voor kwam is geleidelijk vervangen door de ligboxenstal. In de jaren 2000 kwam de opmars van de melkrobot. Het traditioneel melken in een ligboxstal werd vervangen door een melkrobot. Ongeveer 20% van de Nederlandse melkveebedrijven melkt met een melkrobot. De melkrobot brengt veel verandering teweeg voor de melkkoe. Voor de melkkoe is dagritme de grootste verandering. Doordat de koe per melksysteem een ander dagritme heeft, is het aannemelijk dat de wateropname verschilt. Om deze kwestie te onderzoeken is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

In hoeverre verschilt de wateropname bij melkkoeien in een ligboxenstal met een traditioneel melksysteem en een ligboxenstal met een automatisch melksysteem?

In de Flevostal zijn de omstandigheden voor beide melksystemen gelijk. Met behulp van watermeters is de wateropname bij beide melksystemen geregistreerd. Van elk melksysteem zijn er gegevens over de wateropname en de beïnvloedingsfactoren omgevingstemperatuur, drogestofpercentage van het rantsoen en de melkproductiegegevens verzameld. Uit het onderzoek komt naar voren dat de gemiddelde wateropname bij een traditioneel melksysteem 102 liter per koe per dag bedraagt. Voor het automatisch melksysteem bedraagt de gemiddelde wateropname 106 liter per koe per dag. Bovendien is onderzocht dat de gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag bij een traditioneel melksysteem varieert tussen 2,1 liter en 8,8 liter per koe per uur. Bij een automatisch melksysteem varieert de gemiddelde wateropname tussen de 1,3 liter en 8,9 liter per koe op elk uur van de dag. Verder kan geconcludeerd worden dat de gemiddelde wateropname per koe per dag tussen de melksystemen met 4 liter verschilt. Het verschil tussen beide melksystemen is op basis van dit onderzoek significant aangetoond ($t(456,703) = 2,865, p = 0,004$). Tenslotte kunnen aanbevelingen worden gedaan richting de doelgroep, in dit geval de melkveehouder. Het advies is voor beide melksystemen om op een ander moment van de dag te voeren namelijk tussen 12:40uur en 13:40uur, zodat de wateropname gelijkmatiger over de dag is verdeeld. Naar verwachting zorgt dit voor meer rust in de stal.

Summary

The housing of dairy cows has changed over the years. The cowshed which was common in the early seventies has gradually been replaced by the stall barn. From 2000 the advance of the milking robot came. Traditional milking in a stall barn has been replaced by a milking robot. At the moment about 20% of Dutch dairy farms milks with a milking robot. The milking robot brings a lot of change for the dairy cow. Daytime rhythm is the biggest change for the dairy cow. Because the cow has a different daily rhythm per milking system, it is plausible that the water intake differs. To examine this issue, the following main question has been formulated:

To what extent does the water intake for dairy cows differ in a stall barn with a traditional milking system and a stall barn with an automatic milking system?

In the Flevostal the conditions for both milking systems are the same. With using water meters, the water intake has been recorded in both milking systems. For each milking system, data on the water intake and influencing factors like ambient temperature, dry matter percentage of the ration and the milk production data have been collected. The investigation shows that the average water intake for a traditional milking system is 102 liters per cow per day. The average water intake for the automatic milking system is 106 liters per cow per day. Furthermore, it has been investigated that the average water intake per cow varies between 2.1 liters and 8.8 liters per cow per hour at every hour of the day in a traditional milking system. With an automatic milking system, the average water intake varies between 1.3 liters and 8.9 liters per cow at every hour of the day. Besides, it can be concluded that the average water intake per cow per day differs between milk systems by 4 liters. The difference between the two milking systems was significantly demonstrated on the basis of this investigation ($t(456.703) = 2.865$, $p = 0.004$). Finally, recommendations can be made towards the target group, in this case the dairy farmer. The advice is for both milking systems to feed at a different time of the day, namely between 12: 40h and 13: 40h, so that the water intake is distributed more evenly throughout the day. This is expected to provide more rest in the barn.

1. Inleiding

De grupstal was tot begin jaren zeventig het meest voorkomende Nederlandse staltype. Toch verdween de grupstal omdat het uit diverse onderzoeken een belemmering vormde voor een hogere productiviteit. Geleidelijk aan werd de grupstal vervangen door de ligboxenstal. Een groot voordeel van de ligboxenstal was het melken in de melkstal. De tijdsduur van het melken werd verkort ten opzichte van de grupstal. Vanwege het arbeidsgemak en het stalsysteem groeiden de veestapels van de melkveebedrijven. De invoering van het melkquotum in 1984 zette een rem op de tot dan toe ongebreidelde groei van de melkveehouderij. Desondanks ging het proces van modernisering verder en werd in de jaren negentig geëxperimenteerd met de eerste melkrobots. (Van der Horst & Van der Linde, 2016) De opmars van de melkrobot begon in de jaren 2000. Momenteel werkt ongeveer 20% van de Nederlandse melkveebedrijven met een melkrobot. Dit blijkt uit cijfers van de stichting 'Kwaliteitszorg Onderhoud Melkinstallaties' (Hogenkamp, 2016).

De melkrobot zorgt op vele Nederlandse melkveebedrijven voor arbeidsverlichting. Bij het wijzigen van een traditioneel systeem naar een automatisch melksysteem brengt bij zowel de melkveehouder als bij de koe grote veranderingen teweeg. Voor de melkveehouder levert het vele voordelen op zoals arbeidsgemak en flexibiliteit. Voor de koe is dagritme de grootste verandering bij een automatisch melksysteem vergeleken met het traditionele melken. De koe kan namelijk zelf bepalen wanneer en hoe vaak zij gemolken wil worden. Het vreten en het liggen kan overigens ook door de koe zelf bepaald worden. Wat voor zowel het automatische als het traditioneel melksysteem interessant is, is de wateropname van de koe. Doordat de koe per melksysteem een ander dagritme heeft is het aannemelijk dat de wateropname verschilt. Echter, niet elke koe neemt dezelfde hoeveelheid water op. De hoeveel liter water de koe opneemt is afhankelijk van de waterbehoefte van de koe. Deze waterbehoefte van de melkkoe is vervolgens afhankelijk van vele factoren, zoals de melkproductie en de omgevingstemperatuur. Wateropname en waterbehoefte zijn twee verschillende begrippen. Om duidelijkheid te verschaffen over deze begrippen, zullen in de komende paragrafen deze begrippen worden uitgelegd en zal de term 'water' met betrekking tot de melkkoe nader worden bekeken.

1.1 Waterbehoefte

De term 'behoefte' kan gedefinieerd worden als 'het nodig zijn van iets' (Encyclo, 2017). Waterbehoefte met betrekking tot de melkkoe betekent dus 'de hoeveelheid water die een melkkoe dagelijks nodig heeft om te kunnen overleven'. Water is dus voor de melkkoe van essentieel belang. Slechts 80 tot 90 procent van de totale waterbehoefte van de melkkoe wordt opgenomen. De hoeveelheid water die de melkkoe opneemt is afhankelijk van de volgende factoren: melkproductie, drogestofopname en drogestofpercentage van het voer, de omgevingstemperatuur, de relatieve vochtigheid van de omgeving, de watertemperatuur en de kwaliteit en beschikbaarheid van het drinkwater (Looper & Waldner, 2007).

1.2 Beïnvloedingsfactoren wateropname

De wateropname kan door meerdere factoren worden beïnvloed. In de bovenstaande paragraaf zijn enkele factoren benoemd. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen koegebonden factoren, waarbij melkproductie, leeftijd en ras een rol spelen, en omgevingsfactoren, waarbij klimaat, voeropname en melksysteem een effect hebben op de wateropname.

1.2.1 Koegebonden factoren

In deze subparagraaf worden de koegebonden factoren vermeld. Naast melkproductie, leeftijd en ras zal ook het onderhoud worden weergegeven.

Onderhoud

De wateropname van de melkkoe wordt gebruikt voor haar onderhoud en voor de melkproductie. Water is daarom van essentieel belang voor de melkkoe. Voor haar onderhoud gebruikt de koe water voor allerlei lichaamsfuncties namelijk: transport van voedingsstoffen in het lichaam, verterings- en stofwisselingsprocessen, de uitscheiding van afvalstoffen, de warmteregulatie, de regulatie van de vloeistof- en zoutbalans en als vruchtwater voor de overleving van de foetus (Schothorst Feed Research, 2006).

Melkproductie

Voor de melkproductie heeft de melkkoe naast voer ook water nodig. In een onderzoek van Meyer et al. (2004) is de wateropname bij 60 Duitse melkkoeien in verschillende omstandigheden onderzocht. Uit de resultaten bleek dat de melkproductie varieerde van 5,6 kg per dag tot 59,2kg melk per dag. Gemiddeld produceerden de melkkoeien 31,1 kg melk per dag. De opname van water varieerde van 14,2 kg tot 171,4 kg water per dag en was afhankelijk van meerdere factoren (Meyer et al., 2004). Het is dus zeer aannemelijk dat bij een hoge melkproductie grote hoeveelheden water opgenomen wordt. De maximale melkgift ligt tussen de 4 a 10 weken na het afkalven (Willem van Laarhoven, 2013). In deze periode is de wateropname van de melkkoe het grootst. De Gezondheidsdienst voor Dieren heeft de behoeftenormen van water weergegeven in de periode, waarin de koe zich bevindt. In tabel 1 staan de normen weergegeven, waarbij ook het water uit het voer is meegenomen (Bos & Counotte, 2006).

Tabel 1 Waterbehoefte per diersoort

Diersoort	Waterbehoefte (liter/dag)
Droogstaand	30-60
Melkgevend (10l/dag)	30-70
Melkgevend (30l/dag)	90-150
Melkgevend (50l/dag)	100-200

Wat zeer opvallend is dat de melkgevende koe die 50 liter melk op een dag geeft een waterbehoefte heeft van 100 tot 200 liter per dag. De variatie van 100 tot 200 liter waterbehoefte is groot een exacter beeld zou meer duidelijkheid geven. Water is heel belangrijk voor de melkproductie. Een tekort aan lichaamswater heeft direct negatieve gevolgen voor de melkproductie (Murphy M. , 1992).

Leeftijd

Naast melkproductie speelt leeftijd een rol in de wateropname. Het blijkt dat eerste kalfskoeien minder water opnemen dan oudere kalfskoeien. Bovendien spenderen oudere kalfskoeien meer tijd per drinkbeurt en drinken deze vaker op een dag dan eerste kalfskoeien (Dado & Allen, 1994). Een koe met meerdere lactaties is in de meeste gevallen ouder dan eerste kalfskoeien. Het is dus aannemelijk dat koeien met een hogere leeftijd meer water opnemen.

Ras

Ook het koeienras heeft invloed op de drinkwaterbehoefte. Dit is beschreven in verschillende onderzoeken (Winchester & Morris, 1956) (Colditz & Kellaway, 1972). Hoewel dit een vrij oud onderzoek is, laat het toch zien dat er verschillen kunnen zijn tussen de waterbehoefte van verschillende rassen. De Nederlandse melkveestapel bestaat uit 86,7% uit het ras Holstein Friesian (Remmelink et al., 2016). Doordat in Nederland melkveestapel een groot deel uit één ras bestaat heeft het vrijwel geen invloed op de drinkwaterbehoefte.

1.2.2 Omgevingsfactoren

Naast koegebonden factoren spelen ook omgevingsfactoren een rol bij de wateropname. De omgevingsfactoren klimaat, voeropname en melksysteem zullen verder uitgewerkt worden.

Waterkwaliteit

Het water voor de melkkoe kan uit drie verschillende bronnen verstrekt worden. De eerste is leidingwater en de tweede is bronwater en de derde is oppervlakte water. Leidingwater is over het algemeen van goede kwaliteit, bronwater daarentegen is vaak van minder goede kwaliteit. Oppervlaktewater is in de meeste gevallen helemaal niet geschikt voor drinkwater. Uit het onderzoek van Gezondheidsdienst voor Dieren (2006) blijkt dat in Nederland 55% geschikt is en 25% minder geschikt en 20% helemaal niet geschikt is voor drinkwater. Voor de mindere en helemaal de ongeschikte drinkwaterbronnen is er een grote kans dat de gezondheid van het dier aangetast wordt op langere termijn (Bos & Counotte, 2006). Over verminderde wateropname in relatie tot drinkwaterkwaliteit wordt niet in het artikel gesproken. Doordat de meeste waterbronnen wel geschikt zijn, heeft waterkwaliteit geen rol in de wateropname.

Klimaat

Klimaat speelt een belangrijke rol in de drinkwaterbehoefte van de koe. Zo bestaat klimaat onder andere uit de twee belangrijke termen 'relatieve vochtigheid' en 'temperatuur van de omgeving'.

De relatieve vochtigheid is vaak betrokken bij verschillende onderzoeken die over drinkwateropname gaan. Onderzoekers Beatty et al. (2006) zijn in een onderzoek naar de wateropname tot de conclusie gekomen dat de wateropname toeneemt en de voeropname reduceert bij een verhoging van zowel de relatieve vochtigheid als de omgevingstemperatuur (Beatty et al., 2006). Uit het onderzoek van Lukas et al. (2008) wordt precies het tegenovergestelde waargenomen. De wateropname en voeropname nemen af bij een verhoging van de relatieve vochtigheid. De verschillen zijn echter zeer klein waarbij nauwelijks gesproken kan worden over een verband (Lukas, Reneau, & Linn, 2008). Dit onderzoek geeft zelf aan dat het aansluit bij de bevindingen van het onderzoek van Meyer et al. (2004) Deze onderzoekers hebben de verschillende factoren bekeken die de drinkwateropname van de koe zouden beïnvloeden. Hierbij is ook gekeken naar de relatieve vochtigheid van de omgeving. Uit het onderzoek blijkt dat er vrijwel geen direct verband is tussen de relatieve vochtigheid en de drinkwateropname (Meyer et al., 2004). Echter, er is wel een indirect verband met de drinkwateropname. De relatieve vochtigheid is namelijk gecorreleerd met de omgevingstemperatuur. De omgevingstemperatuur heeft vervolgens een direct verband met de drinkwateropname van de melkkoe. Hieruit blijkt dat er veel samenhang is tussen de begrippen relatieve vochtigheid, omgevingstemperatuur en de wateropname.

Een toename van de omgevingstemperatuur leidt tot een hogere drinkwateropname (Winchester & Morris, 1956); (Harbin et al., 1958); (Gengler et al., 1970); (Andersson, 1985). In een onderzoek van Meyer et al. (2004) komt naar voren, dat bij elke graad Celsius toename van de omgevingstemperatuur een verhoging van de drinkwateropname oplevert van 1,52L/dag (Meyer et al., 2004). Dit wordt mede bevestigd in tabel 2 waarin de wateropname bij verschillende omgevingstemperaturen bij verschillende diergroepen is onderzocht (Rodenburg et al., 2010).

Tabel 2: Effect van de omgevingstemperatuur op de wateropname

	Gewicht (kg) van productie- niveau	Wateropname (l) bij verschillende omgevingstempe- raturen		
		5° C	15° C	28° C
Kalf	90	8	9	13
Kalf	180	14	17	23
Hokkeling	360	24	30	40
Vaars	545	34	41	55
Drooggezette koe	630	37	46	62
Koe in lactatie	9 kg/dag	46	55	68
	27 kg/dag	84	94	99
	36 kg/dag	103	121	147
	45 kg/dag	122	143	174

Uit de tabel blijkt dat de omgevingstemperatuur een grote rol speelt bij de melkproductie. Hoogproductieve melkkoeien die veel lichaamswarmte produceren hebben een comfortzone van -4 °C tot +18 °C. Hierbij kost warmteafgifte van de koe geen extra energie. De thermo neutrale zone van de melkkoe, loopt van -10°C tot 22°C. In dit temperatuurtraject zit ook de comfortzone verwerkt. Wanneer de temperatuur oploopt tot boven de comfortzone, kost het de melkkoe extra energie om de lichaamstemperatuur constant te houden (Wemmenhove et al., 2009). Hittestress kan bij koeien optreden bij een omgevingstemperatuur van boven de 25°C. De waterbehoefte kan dan toenemen met een factor van 1,2 tot 2 (Schothorst Feed Research, 2006). De temperatuur van het water heeft vrijwel geen invloed op het drinkgedrag van de koe. Toch heeft de melkkoe een voorkeur voor een watertemperatuur tussen de 17 en 28°C (De Brabander et al., 2012). De begrippen relatieve vochtigheid, omgevingstemperatuur en drinkwatertemperatuur hebben invloed op de drinkwateropname.

Waterreservoir

De koe neemt het water het liefst op uit een groot drinkwaterreservoir. Een groter oppervlak zorgt voor meer drinkwateropname. De diepte van de drinkwaterreservoir heeft geen effect op de drinkwateropname (Pinheiro Machado Filho et al., 2004). Per 15-20 koeien is er een drinkwaterreservoir voorgeschreven totaal mogen er nooit minder dan twee reservoirs zijn. De reservoir lengte bedraagt 6 tot 12 cm per koe zodat elk dier normaal kan drinken (De Brabander et al., 2012). De grootte van de drinkwaterreservoir heeft invloed op de drinkwateropname.

Voeropname

In verschillende onderzoeken is aangetoond dat de voeropname invloed heeft op de drinkwateropname (Holter, 1992; Meyer, Everinghoff, Gädeken, Flachowsky, 2004; Cardot, Le Roux, & Jurjanz, 2008; Kume, Nonaka, Oshita, Kozakai, 2010). In de onderzoeken wordt de voeropname uitgedrukt in drogestofopname. De totale wateropname ligt globaal tussen 4 en 5 liter per kg drogestofopname (De Brabander et al., 2012). Om de wateropname per dag te schatten aan de hand van de drogestofopname zijn er meerdere formules en modellen ontworpen. In het onderzoek van Appuhamy et al. (2016) staan de meeste formules en modellen beschreven (Appuhamy, Judy, Kebreab, & Kononoff, 2016). De formules bestaan vaak uit vaste waarden met variabelen. In het onderzoek van Murphy et al. (1983) is de volgende formule gecreëerd: $23,0 + 2,38 \times \text{DMI} + 0,64 \times \text{Milk}$. Milk staat hierbij voor het aantal kg melk per dag. DMI staat voor 'Dry Matter Intake' en geeft het aantal kg drogestofopname per dag aan. Uit deze formule wordt het aantal kg wateropname per dag

voorspeld (Murphy, Davis, & McCoy, 1983). In deze formule speelt bovendien de melkproductie een rol. Vele andere formules hebben andere variabelen bijvoorbeeld het drogestofpercentage van het voer of de gemiddelde omgevingstemperatuur. De koeien drinken hoofdzakelijk kort na het melken en na het vreten. De wateropname wordt niet alleen bepaald door de totale voeropname, maar ook door het aantal vreetmomenten (Murphy M. , 1992) (National Research Council,, 2001). Nocek et al. (1985) heeft het effect van het aantal keren voeren onderzocht. Uit het onderzoek kwam onder andere naar voren, dat bij een hogere voerfrequentie de wateropname steeg. In tabel 3 komt dit duidelijk naar voren (Nocek & Braund, 1985).

Tabel 3: Variabelen ten opzichte van de voerfrequentie

Variable	Daily feeding frequency				SE
	1X	2X	4X	8X	
Water intake, L/d	67.9	71.7	70.9	76.6	8.0
Water consumed from 0600 to 1800 h, % of daily	59.8	57.9	54.6	62.4	
Avg. hourly water consumption, L					
0600 to 0559 h	2.8	3.0	3.0	3.2	1.5
0600 to 1800 h	3.4	3.5	3.2	4.0	3.4
1801 to 0559 h	2.3	2.5	2.7	2.4	1.9
Ratio	1.5	1.4	1.2	1.7	.06

^{a,b} Means in the same row with different superscripts differ ($P < .10$).

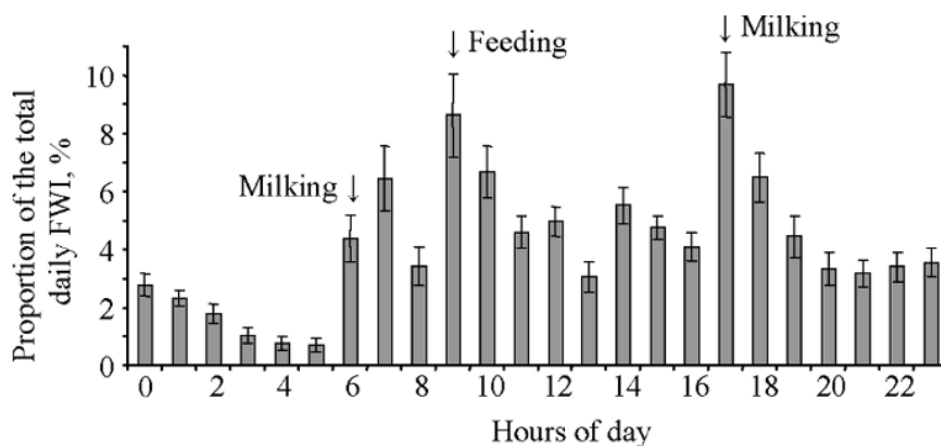
¹ Ratio = average hourly rate of DM intake or water consumption from 0600 to 1800 h ÷ average hourly rate of DM or water consumption from 1801 to 0559 h.

Voeropname blijkt grote invloed te hebben op de drinkwateropname van de melkkoe. Niet alleen de drogestof opname bepaald dat maar ook het aantal keren voeren bepaald de drinkwateropname.

Melksysteem

Het melksysteem heeft ook invloed op de wateropname van de koe. Zo bestaat er tegenwoordig een traditioneel melksysteem en een geautomatiseerd melksysteem. Bij een traditioneel melksysteem worden de koeien gemolken in een melkstal. De koeien worden in de meeste gevallen twee keer daags op vaste tijden gemolken. Het voeren van de koeien wordt gedaan door middel van een tractor met voerwagen. Meestal gebeurt dit één of twee keer daags. Bij een geautomatiseerd melksysteem worden de koeien automatisch gemolken. De koe kan zelf bepalen hoe vaak ze gemolken wil worden. Momenteel worden melkkoeien in Nederland gemiddeld meer dan 2,5 maal daags gemolken (Wientjes & Rougoor, 2012).

In een experiment van Cardot et al. (2008) is gekeken naar het drinkgedrag van de melkkoe bij een traditioneel melksysteem waarbij gemolken wordt in een melkstal. Bij dit melksysteem is de wateropname overdag het grootst. Tussen 6 uur en 19:00 uur vindt maar liefst 72,7% van de totale wateropname plaats. Tijdens het melken en voeren van de koeien zijn zelfs pieken waar te nemen. Wat opvallend is dat 42,3% van de totale wateropname 2 uur na het melken en voeren werd opgenomen. In figuur 1 is zowel de wateropname per dag als per uur weergegeven (Cardot, Le Roux, & Jurjan, 2008).



Figuur 1: Totale wateropname per uur/dag

Meyer et al. (2004) geeft in zijn onderzoek aan dat het type melksysteem geen invloed heeft op de wateropname van de melkkoe (Meyer et al., 2004). Toch mogen er kanttekeningen bij deze bewering gezet worden. Eerder is aangegeven dat er piekopnames zijn bij zowel het melken als het voeren. Dit geldt overigens voor een traditionele melkstal. Bij een automatisch melksysteem zou dit wel eens anders kunnen wezen. De koeien worden vaker gemolken en hebben een ander dagritme. Het is dus heel goed mogelijk dat het melksysteem wel invloed heeft op de wateropname. Hierbij kan de wateropname zowel per uur als per dag verschillen.

CRV Nederland heeft in opdracht van Lely een onderzoek uitgevoerd die gebaseerd is op ruim 1.250.000 koeien bij ruim 14.000 melkveebedrijven in Nederland. Van de gegevens is een vergelijking gemaakt waarin naar voren komt, dat melkveehouders die gebruik maken van de melkrobots van Lely betere resultaten behalen, dan de melkveehouders die in een traditionele melkstal melken. Zo hebben Lely-gebruikers een 10% hogere melkproductie per jaar, dan melkveehouders met een melkstal. De overige merken melkrobots hebben circa 5% meer melkproductie, dan de melkstallen. Naast de melkproductie per jaar zijn er ook vele andere aspecten waarbij melkrobots hoger scoren (Veldman, 2015). Doordat de melkproductie hoger ligt bij melkveebedrijven met een automatisch melksysteem is het goed mogelijk dat de wateropname ook hoger ligt dan bij een traditioneel melksysteem.

Uit de literatuurstudie is naar voren gekomen dat water van essentieel belang is voor de melkkoe. De wateropname wordt door een breed scala aan factoren beïnvloed volgens vele onderzoeken. De omgevingsfactoren klimaat, voeropname en melksysteem zijn enkele voorbeelden daarvan. Eén van de koegebonden factoren is 'melkproductie' en deze bepaalt een groot deel van de wateropname. Melkveebedrijven met een melkrobot kunnen een hogere melkproductie realiseren dan bedrijven met een traditionele melkstal. Bij een hogere melkproductie is de wateropname hoger. Komt dit doordat een melkrobot een hoger aantal melkingen op een dag heeft of komt het doordat de koe haar eigen dagritme kan bepalen? Volgens Meyer et al. (2004) heeft het melksysteem geen invloed op de wateropname (Meyer et al., 2004). In dit onderzoek is al vrij snel een conclusie getrokken zonder dat de conclusie is onderbouwd. Verder is dit onderzoek in een periode gepubliceerd (2004), waarin de melkrobots in opkomst kwamen. Door ontwikkelingen en nieuwe inzichten in de afgelopen jaren is de vraag of het onderzoek van Meyer et al. (2004) met betrekking tot wateropname en melksysteem nog voldoende actueel is. Doordat de literatuur op dit gebied te weinig informatie geeft, is er een hoofdvraag geformuleerd die luidt als volgt:

In hoeverre verschilt de wateropname bij melkkoeien in een ligboxenstal met een traditioneel melksysteem en een ligboxenstal met een automatisch melksysteem?

Met een aantal deelvragen zal deze onderzoeksvraag beantwoord worden. Hierbij zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

Hoeveel liter water wordt er per koe per dag gemiddeld opgenomen in een stal met een traditioneel melksysteem ?

Hoeveel liter water wordt er per koe per dag gemiddeld opgenomen in een stal met een automatisch melksysteem ?

Wat is de gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag in een stal waar gebruik wordt gemaakt van een traditioneel melksysteem?

Wat is de gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag in een stal waar gebruik wordt gemaakt van een automatisch melksysteem?

Om de genoemde onderzoeksvraag te beantwoorden, zal er een onderzoek opgezet en uitgevoerd moeten worden. Het onderzoek zal gaan over de wateropname van melkkoeien bij een automatisch melksysteem en een traditioneel melksysteem. Voordat het onderzoek gestart gaat worden zal eerst de doelgroep vastgesteld moeten worden. In de hoofd- en deelvragen gaat het om twee verschillende melksystemen. Beide systemen worden gerund door melkveehouders en deze zijn tevens de doelgroep. Om de resultaten met elkaar te kunnen vergelijken is het wenselijk, dat het onderzoek op dezelfde locatie wordt uitgevoerd. De omstandigheden tussen de verschillende melksystemen zijn dan vaak hetzelfde. Volgens de literatuur bepaald melkproductie, drogestofopname en drogestofpercentage van het voer en tot slot klimaat een groot deel van de wateropname. Deze onderdelen zullen meegenomen worden in het onderzoek. Om een representatief en betrouwbaar onderzoek uit te voeren zullen er gegevens verzameld moeten worden van één jaar. Hoe dit onderzoek er verder uit zal gaan zien, zal in hoofdstuk twee 'Materiaal en Methode' weergegeven worden.

Uiteindelijk zal dit onderzoek inzicht geven over de wateropname van melkkoeien tussen twee verschillende melksystemen. Met het resultaat kan bekeken worden of de drinkwatervoorziening verbeterd kan worden zodat koe en ondernemer daar profijt van zullen hebben.

In het tweede hoofdstuk zal materiaal en methode vermeld worden. Alle facetten/aspecten die benodigd zijn om het onderzoek uit te voeren, komen hier aan bod. In het derde hoofdstuk komt de planning van het te uitvoeren onderzoek naar voren. Tot slot wordt in het laatste hoofdstuk van dit vooronderzoek de bronnenlijst weergegeven.

2. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk wordt de aanpak van het onderzoek naar de wateropname toegelicht. Hier zal voornamelijk worden toegelicht 'hoe' het onderzoek uitgevoerd gaat worden. Naast de benodigdheden die omschreven staan in 'Materiaal' zal de paragraaf 'Methode' vermelden hoe en waarmee de data verwerkt gaat worden.

2.1 Materiaal

Om het onderzoek op een juiste manier uit te voeren, is het van belang dat de omstandigheden bij het traditioneel melksysteem en het automatisch melksysteem gelijk zijn. De voorkeur gaat daarom uit naar een melkveebedrijf waarbij beide melksystemen aanwezig zijn. Op het Aeres Praktijkcentrum gelegen aan de Wisentweg te Dronten is een melkveebedrijf met beide systemen te vinden. In de zogenaamde Flevostal op het Aeres Praktijkcentrum wordt er gewerkt met twee melksystemen die zich bevinden onder één dak. In het oude gedeelte van de stal wordt er gemolken met een traditioneel melksysteem. In het nieuwe gedeelte wordt er gemolken met een automatisch melksysteem. Vrijwel alle melkkoeien zijn van het ras Holstein-Friesian en hebben een jaarproductie, die schommelt tussen de 9000 kg tot 10000 kg melk. De omstandigheden in deze stal zijn ideaal voor het onderzoek, dus zal de Flevostal worden gebruikt om het onderzoek uit te voeren.

Verder worden de koeien één maal daags gevoerd en dat gebeurt tussen 8:00 uur tot 10:00 uur in de ochtend. Deze handeling heeft invloed op de wateropname. De melkkoeien in de melkstalgroep worden in de ochtend om 6:00 uur tot 7:30 uur gemolken. De tweede melkbeurt vindt om 17:30 uur plaats tot 18:45 uur. De robotgroep heeft te maken met spoeltijden waarin de koeien een kwartier niet gemolken kunnen worden. Deze spoeltijden vinden drie maal daags plaats, namelijk om 5:00 uur, 13:00 uur en 21:00 uur. In de Flevostal worden door studenten onderzoeken uitgevoerd. Door middel van voerproeven wordt dit onder andere gedaan. De onderzoeken vinden vaak plaats in de melkstalgroep.

De wateropname van de melkkoeien kan in beide stallen elk uur van de dag door elektronische watermeters worden geregistreerd. Via de website <http://mobipigdata.nl/waterapp> kunnen de gegevens van de watermeters worden opgevraagd. Naast de wateropname per dag kunnen er ook 24 uurs data worden opgevraagd. Deze worden opgevraagd via het bedrijf Kewi Services in Heesch. Tevens verzorgt dit bedrijf ook voor de EBRO loggers die in de stal opgehangen zijn. Deze loggers zijn elektronische meters, die de omgevingstemperatuur per uur per dag registreren. Ook deze gegevens kan het bedrijf uitlezen. Naast de wateropname per groep is ook het aantal dieren, de melkproductie en het percentage drogestof van het rantsoen van belang voor het onderzoek. Uit de managementsystemen Cowmanager, Delpro en Agrovision kunnen deze gegevens worden opgehaald. Tot slot worden elke week de waterbakken schoongemaakt en geleegd. Deze hoeveelheden worden niet door de koe opgenomen en zullen meegenomen worden in het onderzoek. Al deze gegevens zijn verwerkt in een Excel-sheet. Voor zowel de melkrobotgroep als de melkstalgroep zijn gegevens verzameld vanaf 17 oktober 2016 tot en met 19 december 2017. In bijlage 2 en 3 is de verzameling van gegevens weergegeven. Een overzicht van de Flevostal staat in de bijlage 1 vermeld.

2.2 Methode

In deze paragraaf 'Methode' zal beschreven worden, welke waarnemingen gedaan zullen worden. Daarnaast zal in de subparagraaf 'Dataverwerking' worden vermeld, hoe er wordt omgegaan met missende en onjuiste data. In de laatste subparagraaf zal de statistiek aan de orde komen.

2.2.1 Waarnemingen

De eerste twee deelvragen die genoemd zijn in hoofdstuk 1 gaan over de gemiddelde wateropname per koe per dag bij verschillende melksystemen. Om deze deelvragen te beantwoorden zullen de waarnemingen van 17 oktober 2016 tot en met 19 december 2017 geanalyseerd worden. Bij deze waarnemingen zijn de omstandigheden in beide stallen gelijk, zoals rantsoen en omgevingstemperatuur. Door gegevens te gebruiken van totaal ruim één jaar, kunnen de deelvragen representatief beantwoord worden.

De twee laatste deelvragen die genoemd zijn in hoofdstuk 1 gaan over de gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag bij verschillende melksystemen. Om antwoord te geven op deze deelvragen zal opnieuw gebruik worden gemaakt van de datasheet. Van de data die verzameld is van 17 oktober 2016 tot en met 19 december 2017 zullen drie dagen geselecteerd worden. De dagen zijn aaneengesloten en worden geselecteerd op dezelfde omstandigheden. Zo mag vlak vóór of tijdens die drie dagen geen rantsoenwisselingen plaatsvinden. Verder is het van belang dat de omgevingstemperatuur en wateropname vrijwel gelijk is in deze drie dagen. Door niet één maar drie dagen te selecteren zal er per dag een constant beeld weergegeven worden waardoor en kan er antwoord worden gegeven op de laatste twee deelvragen. Om de data met elkaar te vergelijken zal er een gemiddelde genomen worden van de drie geselecteerde dagen.

2.2.2 Dataverwerking

Alle data zijn verzameld en staan in bijlage 2 en 3 weergegeven. De data is geïnspecteerd en hieruit is op te maken dat er opvallende waarden zijn vermeld. De volgende variabelen hebben opvallende waarden: legen waterbakken, aantal koeien, gemiddelde wateropname, gemiddelde melkproductie, gemiddelde temperatuur en de drogestofpercentage van het rantsoen. Van de bovengenoemde variabelen zullen hieronder de wijze van correcties worden weergegeven.

Legen waterbakken

Een aantal waarden worden gemist bij de variabele 'leggen van de waterbakken'. Op eigen inzicht zijn er waarden aangenomen. De waarden kunnen gezien worden als een correctie voor beide stallen.

Aantal koeien

Eén of twee keer in de week worden de 'aantal koeien' bijgehouden in de melkstalgroep. De overige dagen van de week zijn de 'aantal koeien' onbekend. Over deze variabele is een correctie uitgevoerd. De onbekende waarde wordt aangevuld door de eerst bekende waarde door te trekken tot de volgende bekende waarde. Deze correctie geldt voor beide stallen.

Gemiddelde wateropname

De gemiddelde wateropname per koe per dag in de periode 17 oktober 2016 tot en met 19 december 2017 heeft in de melkstalgroep een negatieve uitkomst. Deze uitkomst betreft een gemiddelde wateropname per koe van -26 liter per dag bij de melkstalgroep. Deze gemiddelde wateropname per koe is echter onrealistisch. Om de juiste wateropname per koe te bepalen is er gekeken naar de robotstal waar ongeveer dezelfde omstandigheden plaatsvinden. Bij deze stal is ook de gemiddelde wateropname per koe per dag in een Excel-sheet weergegeven (zie bijlage 2). In deze stal is de wateropname gemiddeld 108 liter per koe per dag. Om dit getal als basis te gebruiken voor de melkstalgroep kunnen de afwijkende waarden gefilterd worden. Het filteren wordt gedaan door niet meer dan 50% af te wijken van de basis. Dit komt erop neer dat de juiste waarden tussen de 54 en 162 liter bevinden. De afwijkende waarden zijn rood gemarkeerd. De bovengenoemde correctieprocedure is ook toegepast op de melkrobotgroep.

Gemiddelde melkproductie

Zowel de melkstalgroep als de robotgroep hebben onbekende waarden bij de melkproductie. Bij de robotgroep zijn de waarden van de maand december 2017 onbekend. Deze waarden zijn aangevuld met de gemiddelde melkproductie. Vanaf 9 oktober 2017 tot en met de maand december 2017 is bij de melkstalgroep onbekende waarden weergegeven. Deze waarden zijn aangevuld door ook gebruik te maken van de gemiddelde melkproductie. Verder zijn er tussen de bekende data ook onbekende data weergegeven. De onbekende waarde wordt aangevuld door de eerst bekende waarde door te trekken tot de volgende bekende waarde.

Gemiddelde temperatuur

Ook over deze variabele is een correctie uitgevoerd. Deze correctie geldt voor beide stallen. De meest recente data van de maand december 2017 is onbekend. Deze waarden zijn aangevuld door de laatste bekende waarde door te trekken. In de reeks gegevens zijn tussendoor ook onbekende data weergegeven. Deze worden aangevuld door een gemiddelde te nemen van de eerste en laatste data, waarvan de gegevens wel bekend zijn.

Gemiddelde drogestofpercentage

Bij de drogestofpercentage van het rantsoen is ook een correctie uitgevoerd. De onbekende waarden zijn aangevuld door de bekende waarden door te trekken naar de eerst volgende bekende waarden.

Alle gecorrigeerde gegevens zijn in bijlage 2 en bijlage 3 blauw gearceerd.

2.2.3 Statistische verwerking

Om de gemiddelde wateropname per koe per dag per melksysteem te bepalen wordt er gebruik gemaakt van Microsoft Excel. De gemiddelde wateropname van de zeven dagen wordt per uur weergegeven in een grafiek en een tabel. In de grafiek wordt de wateropname per koe per dag uitgezet tegenover de drinkwateropname per uur. De verschillen komen op deze manier visueel naar voren en op deze manier kunnen de deelvragen beantwoord worden. Naast Excel zal er ook gebruik gemaakt worden van het analyseprogramma SPSS. Dit statistisch computerprogramma helpt de gegevens te analyseren en te visualiseren. Om antwoord te geven op de vraag of er een vergelijking is tussen het traditioneel melksysteem en automatisch melksysteem met betrekking op de wateropname kan er gebruik worden gemaakt van de Independent T-test. Om deze test uit te kunnen voeren zijn voorafgaand twee hypothesen opgesteld die hieronder staan beschreven:

- **H0:** er is geen verschil in wateropname tussen een traditioneel melksysteem en een automatisch melksysteem.
- **H1:** er is wel een verschil in wateropname tussen een traditioneel melksysteem en een automatisch melksysteem.

Bij deze toets kunnen twee groepen (traditioneel en automatisch melksysteem) met elkaar worden vergeleken. Na het uitvoeren van de toets kan geconcludeerd worden of de twee groepen significant met elkaar verschillen of niet.

3. Resultaten

De verzamelde data en gegevens zijn geanalyseerd en zal in dit hoofdstuk worden weergegeven. De resultaten zullen gesplitst worden in twee paragrafen. In de eerste paragraaf zal de gemiddelde wateropname per jaar worden weergegeven van beide groepen. De tweede paragraaf geeft de wateropname per koe op elk uur van de dag weer voor beide groepen. Voor het weergeven van de resultaten wordt alleen de gecorrigeerde data gebruikt. Aan de hand van deze indeling zullen de vier deelvragen behandeld worden.

3.1 Gemiddelde wateropname

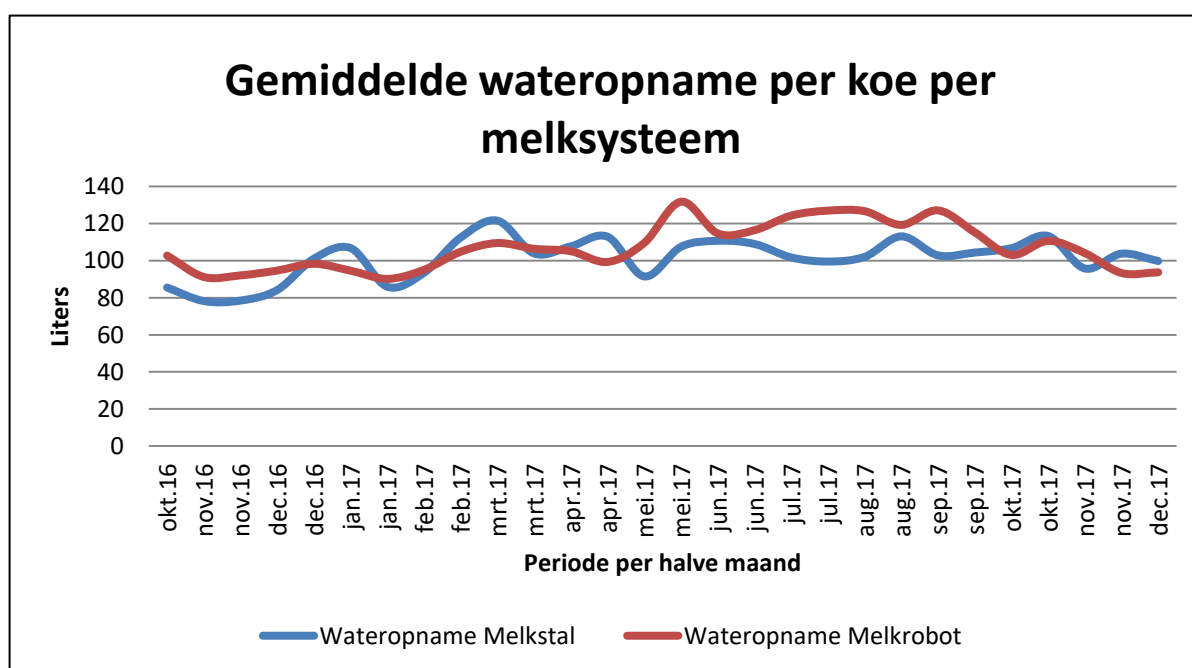
Als eerst wordt de gemiddelde wateropname per koe per stal omschreven. Vervolgens wordt de wateropname per melksysteem onderling met elkaar vergeleken. Dit zal onder andere gedaan worden door middel van een grafiek en statistische analyse. Tot slot zullen de beïnvloedingsfactoren worden weergegeven voor beide melksystemen.

3.1.1 Gemiddelde wateropname traditioneel melksysteem

De gemiddelde wateropname bij een traditioneel melksysteem (lees melkstal) is afgerond 102 liter per koe per dag. Dit gemiddelde is gebaseerd op 248 dagen, aldus het excelsheet in bijlage 2. In figuur 2 is de wateropname van oktober 2016 tot december 2017 weergegeven. De blauwe lijn geeft de wateropname van de melkstal weer. Vanaf oktober 2016 tot en met mei 2017 zijn er hoge pieken en dalingen waar te nemen in de figuur. Vervolgens is te zien dat de wateropname enigszins constant is gebleven. Van februari tot en met oktober 2017 is de wateropname hoger weergegeven dan het gemiddelde.

3.1.2 Gemiddelde wateropname automatisch melksysteem

Over 351 dagen is de gemiddelde wateropname per koe per dag bij een automatisch melksysteem (lees melkrobot) 106 liter. In bijlage 3 is dit onderaan het excelsheet weergegeven. Figuur 2 geeft de rode lijn de wateropname van de melkrobot weer. De wateropname is vanaf oktober 2016 tot en met april 2017 constant weergegeven. Vanaf mei 2017 tot september is de gemiddelde wateropname per koe aanzienlijk hoger dan het gemiddelde van 106 liter per koe per dag.



Figuur 2 Overzicht gemiddelde wateropname per koe per melksysteem

3.1.3 Vergelijking gemiddelde wateropname

In deze subparagraaf zal de gemiddelde wateropname per melksysteem vergeleken worden door middel van figuur 2 en de statistische analyse. Als figuur 2 bekeken wordt, dan valt het op dat de wateropname van de melkrobotgroep gemiddeld hoger uitvalt. Voornamelijk in de periode mei 2017 tot en met september 2017 is dat waar te nemen. Verder laat de melkrobotgroep zien dat de stijgingen en dalingen van de wateropname geleidelijk is weergegeven ten opzichte van de melkstalgroep.

De gemiddelde wateropname per koe is berekend tussen 17 oktober 2016 en 19 december 2017. Voor de melkstalgroep is de gemiddelde wateropname 102 liter per koe per dag. De melkrobotgroep heeft een gemiddelde wateropname per koe per dag van 106 liter. Tussen beide groepen is een gemiddeld verschil waar te nemen van 4 liter water.

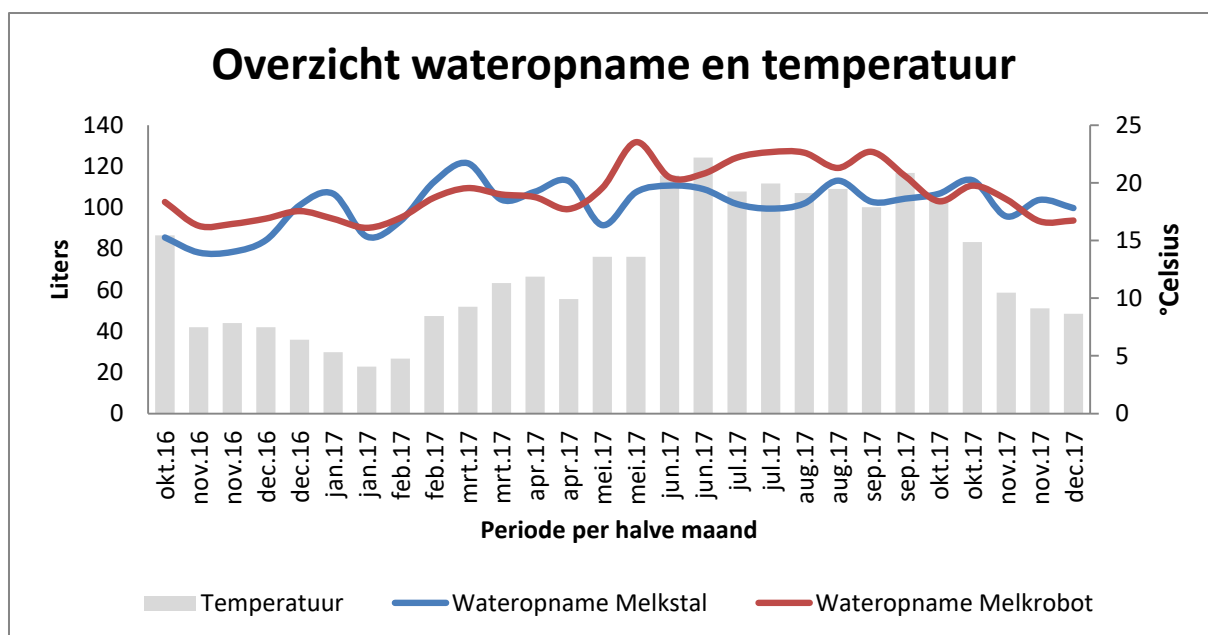
Om de gemiddelde wateropname per koe per dag te vergelijken per melksysteem is er ook gebruik gemaakt van statistiek. In hoofdstuk twee staat dit onder andere beschreven. De uitkomst van 'Independent Samples Test' staan beschreven in de bijlage 4. Het resultaat is als volgt beschreven: 'De wateropname van een automatisch melksysteem ($M=106,47$; $SD=17,673$) is gemiddeld hoger dan bij een traditioneel melksysteem ($M=101,64$; $SD=21,993$). Dit verschil is significant: $t(456,703) = 2,865$, $p = 0,004$ '.

3.1.4 Beïnvloedingsfactoren gemiddelde wateropname

In deze subparagraaf worden vier beïnvloedingsfactoren vermeld, die betrekking hebben op de gemiddelde wateropname. Bij elke beïnvloedingfactor zal een figuur getoond worden, waarin ook de wateropname van beide melksystemen worden weergegeven. De beïnvloedingsfactoren die geanalyseerd worden zijn temperatuur, drogestofpercentage van het rantsoen en de melkgift.

Invloed temperatuur op wateropname

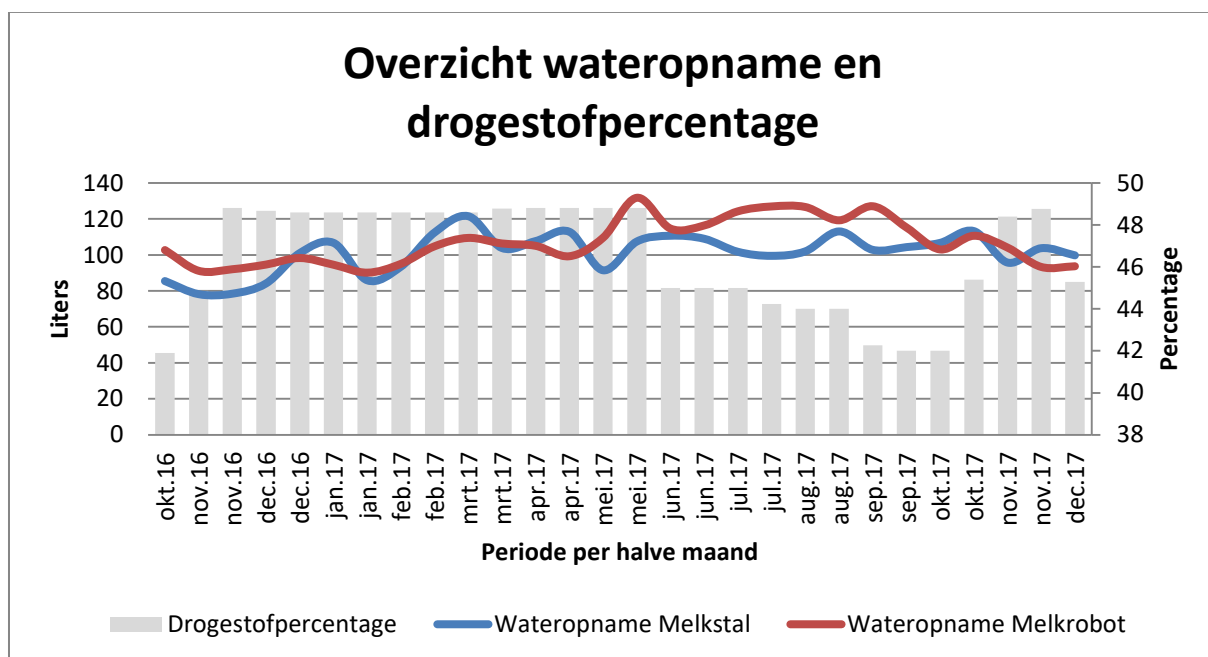
In figuur 3 is de wateropname van beide stallen weergegeven met de temperatuur. Als er naar de temperatuur gekeken wordt, dan daalt de temperatuur van oktober 2016 tot de tweede maand van januari 2017. Vanaf de tweede helft van januari 2017 is te zien dat de temperatuur stijgt tot en met de tweede maand van juni 2017. De stijging in wateropname voor beide melksystemen vindt hoofdzakelijk in de eerste maand van mei 2017 plaats. In de periode van juni 2017 tot en met september 2017 is goed te zien dat de wateropname bij de melkrobotstal hoger uitvalt, dan bij de melkstal. Tevens is dit de periode waarin de hoogste temperaturen van het jaar plaatsvinden. De tweede helft van de maand juni 2017 geeft de hoogste temperatuur weer. De wateropname geeft geen piek weer in deze periode. Tussen de temperatuur en de wateropname van de melkrobotstal is een patroon weergegeven. Dit patroon wordt niet weergegeven bij de melkstal.



Figuur 3 Overzicht wateropname en temperatuur

Invloed drogestofpercentage van het rantsoen op de wateropname

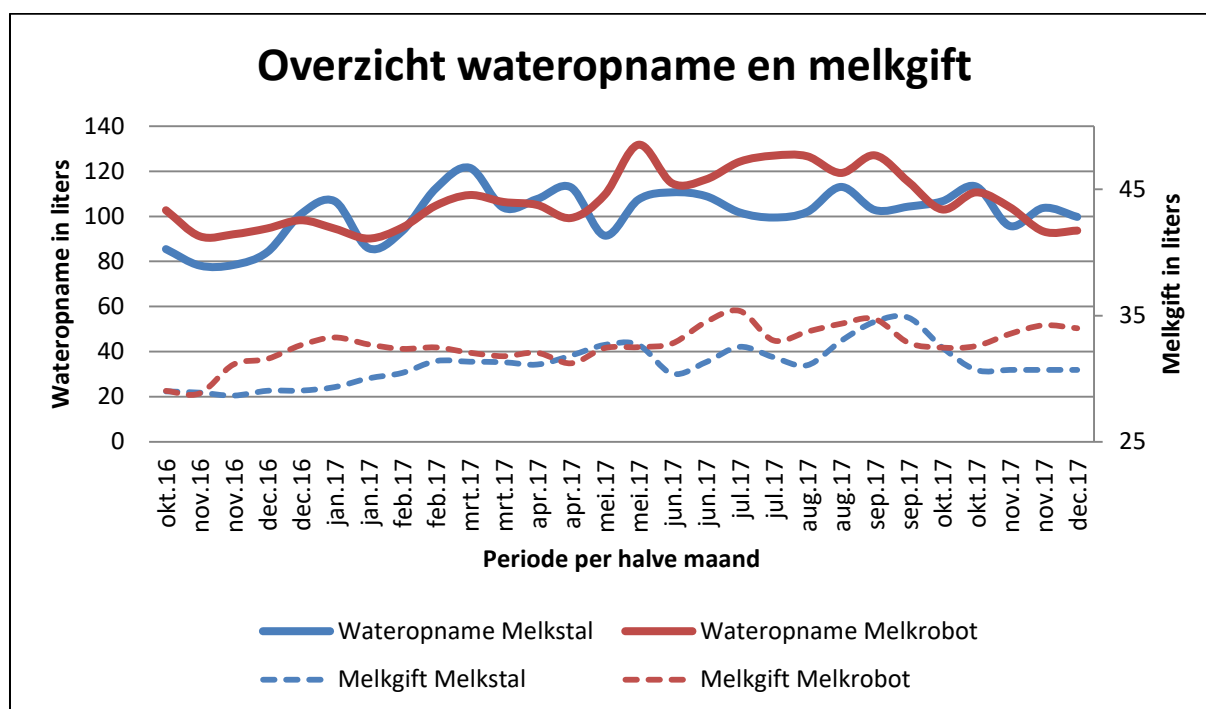
De drogestofpercentage van het rantsoen en de wateropname van beide melksystemen staan vermeld in figuur 4. De drogestofpercentage van het rantsoen vanaf de tweede helft van november 2016 tot en met mei 2017 heeft een constante percentage van ongeveer 48%. De wateropname van beide melksystemen stijgen en dalen in deze periode. In de periode juni 2017 tot en met oktober 2017 is het drogestofpercentage van het rantsoen lager. De hoeveelheid wateropname reageert niet met de verlaging van het drogestofpercentage. De wateropname stijgt zelfs in de melkrobotgroep in deze periode.



Figuur 4 Overzicht wateropname en drogestofpercentage

Invloed melkgift op de wateropname

De melkgift van beide melksystemen staat in figuur 5 door middel van een gestippelde lijn weergegeven. In het algemeen is te zien dat de melkgift bij de melkrobotstal hoger ligt, dan bij de melkstal. De wateropname bij de melkrobotstal is in de zomermaanden het hoogst. Dit gegeven vertaalt zich ook weer in de verhoging van de melkgift in deze periode. De melkgift geeft voor beide systemen niet hetzelfde patroon weer als de wateropname.



Figuur 5 Overzicht wateropname en melkgift

3.2 Gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag

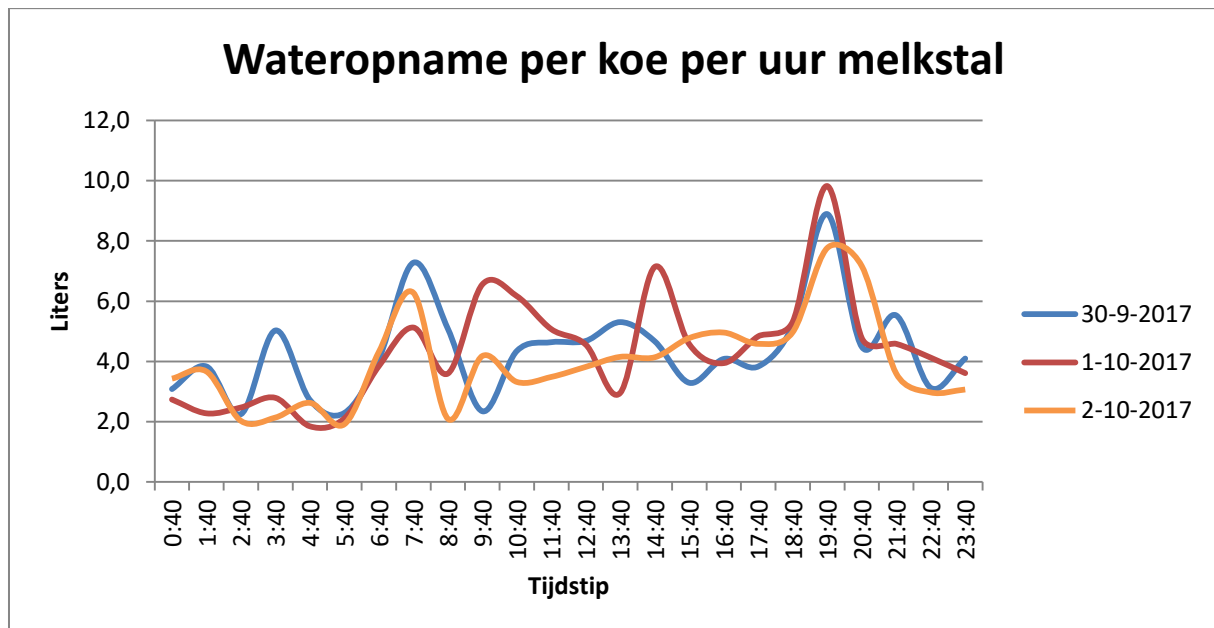
In de Flevostal spelen velen factoren mee, die invloed hebben op de wateropname van de dag. Door de wateropname per tijdsperiode te vermelden per dag zal hierover inzicht worden gegeven. In hoofdstuk twee is aangegeven dat er voorwaarden zijn gesteld bij het selecteren van drie dagen. Hieronder staan de geselecteerde dagen vermeld met daarbij de gemiddelde wateropname per koe.

Tabel 4 Geselecteerde data met wateropname

Data	Gemiddelde wateropname per koe per dag melkstal	Gemiddelde wateropname per koe per dag robotstal
30 september 2017	96	107
1 oktober 2017	99	111
2 oktober 2017	100	108

3.2.1 Wateropname per uur traditioneel melksysteem

In figuur 6 zijn de geselecteerde data met daarbij de wateropname per koe in een lijngrafiek verwerkt.

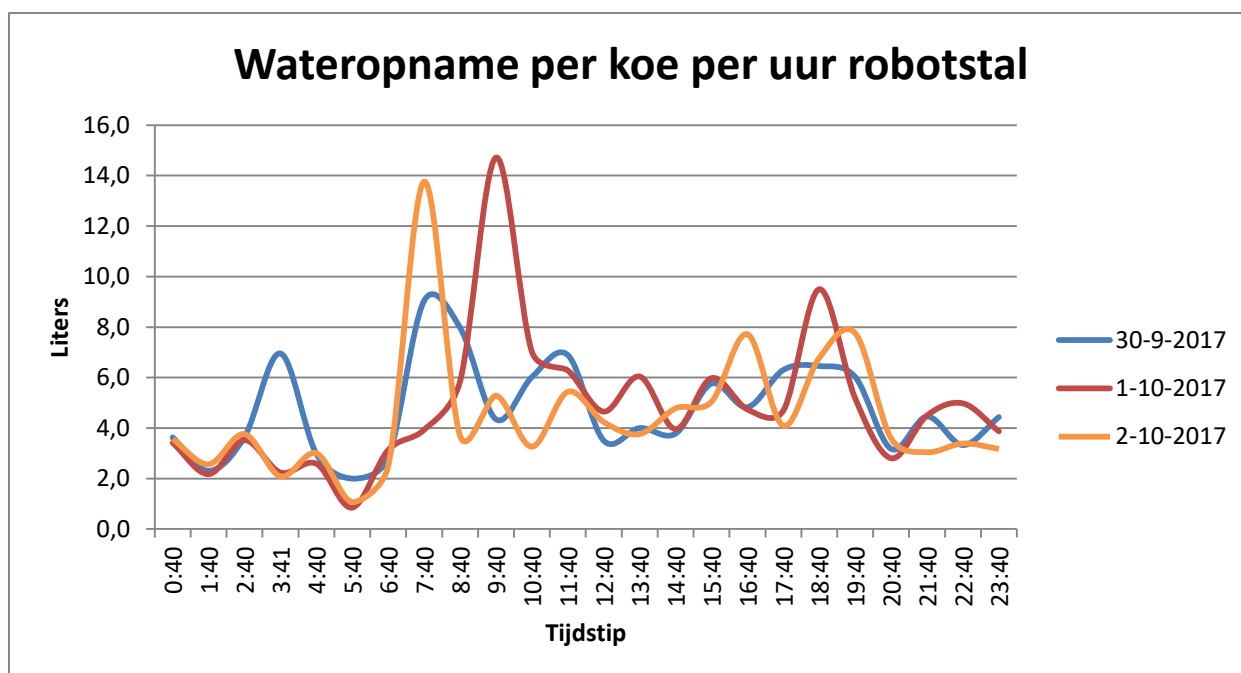


Figuur 6 Wateropname per koe per uur melkstal

De wateropname stijgt vanaf 6:00 uur en bereikt een het hoogste punt rond 8:00 uur. Dit is waarschijnlijk toe te rekenen aan het feit dat dan de koeien gemolken zijn. Door verlies aan vocht door het melken heeft de koe behoefte om water op te nemen. Dit verklaart de stijging van de wateropname. Rond 9:00 uur stijgt de wateropname lichtelijk en loopt deze redelijk stabiel door tot 18:30 uur. De stijging vanaf 9:00 uur is een aanleiding van het aanvullen van het rantsoen aan het voerhek. Hierdoor neemt de koe vele kilo's drogestof op dat uiteindelijk resulteert in een hogere wateropname. Rond 18:00 uur stijgt de wateropname van vrijwel alle dagen. De stijging is een aanleiding van het melken van de koeien. Ook op dit moment heeft de koe behoefte aan water. Wat verder opvalt, is dat de wateropname 's nachts relatief lager is dan overdag.

3.2.2 Wateropname per uur automatisch melksysteem

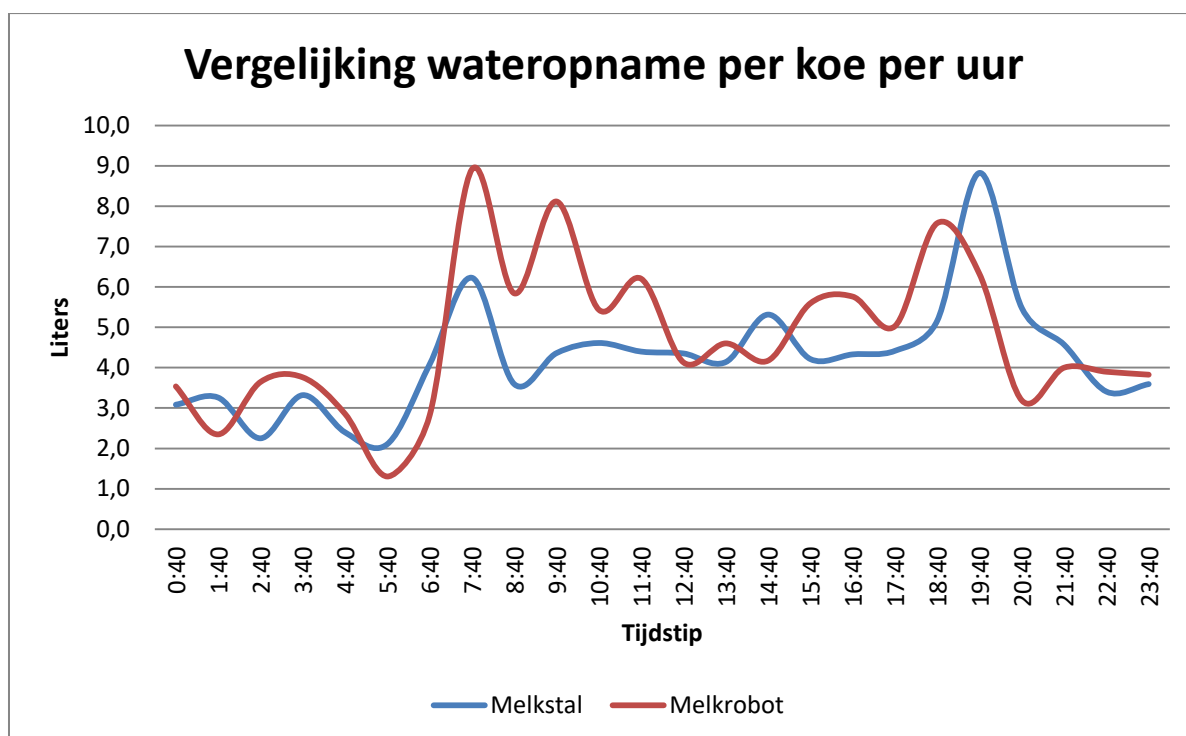
In figuur 7 is de geselecteerde data met de daarbij behorende wateropname per koe verwerkt. Van de drie geselecteerde dagen is een soort patroon weergegeven. Dit patroon zal als volgt geanalyseerd worden. De wateropname is 's nachts op het laagste punt. Vervolgens is er een stijging waar te nemen. Deze stijging begint vanaf 7:00 uur en piekt rond 8:00 uur, waarna de wateropname daalt tussen 9:00 uur en 11:00 uur. Deze stijging, die begint vanaf 7:00 uur, is waarschijnlijk de aanleiding van het aanvullen van het rantsoen aan het voerhek. Hierdoor neemt de koe vele kilo's drogestof op, dat uiteindelijk resulteert in een hogere wateropname. Tussen 11:00 uur en 20:00 uur is de wateropname vrij constant. Vervolgens daalt de wateropname lichtelijk. Om 5:00 uur, 13:00 uur en 21:00 uur voert de melkrobot een reinigingsprogramma uit. Op deze momenten lijkt het erop, dat de wateropname is vermindert echter dit is niet met zekerheid te zeggen.



Figuur 7 Wateropname per koe per uur robotstal

3.2.3 Vergelijking gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag

In figuur 8 is de vergelijking tussen beide melksystemen overzichtelijk weergegeven. Het valt op dat de robotstal drie wateropnamepieken achter elkaar weergeeft. Een mogelijke verklaring is dat de koeien in deze periode gevoerd worden. Dit geldt overigens ook voor de melkstalgroep. Vervolgens is er voor beide systemen ook een piek weergegeven op het einde van de dag. De oorzaak van deze piek is onbekend. Het overzicht geeft een verhoging van de wateropname overdag weer voor beide melksystemen.



Figuur 8 Vergelijking wateropname per koe per uur

De robotstal geeft rond kwart voor negen in de ochtend de hoogste piekopname weer. De wateropname is dan gemiddeld per koe 8,9 liter. De melkstalgroep heeft de hoogste piekopname om 19.45 uur. De wateropname is dan gemiddeld 8,8 liter per koe. In de onderstaande tabel zijn de gemiddelde waarden per tijdstip weergegeven.

Tabel 5 Gemiddelde wateropname per melksysteem per uur

Tijdstip	Melkstal	Melkrobot
0:40	3,1	3,5
1:40	3,3	2,3
2:40	2,3	3,6
3:40	3,3	3,8
4:40	2,4	2,9
5:40	2,1	1,3
6:40	4,1	2,8
7:40	6,2	8,9
8:40	3,6	5,8
9:40	4,4	8,1
10:40	4,6	5,4
11:40	4,4	6,2
12:40	4,4	4,1
13:40	4,1	4,6
14:40	5,3	4,2
15:40	4,2	5,6
16:40	4,3	5,8
17:40	4,4	5,0
18:40	5,2	7,6
19:40	8,8	6,3
20:40	5,5	3,2
21:40	4,6	4,0
22:40	3,4	3,9
23:40	3,6	3,8

4. Discussie

Door dit onderzoek kan er inzicht gegeven worden over de wateropname van melkkoeien tussen een traditioneel melksysteem en automatisch melksysteem. Van elk melksysteem zijn er gegevens over de wateropname en beïnvloedingsfactoren verzameld. Uit deze dataset kunnen resultaten beschreven worden, die de deelvragen kunnen beantwoorden. De resultaten van de deelvragen zullen antwoord geven op de hoofdvraag, waarin gevraagd wordt in hoeverre de wateropname verschilt tussen beide melksystemen.

Correctie op onvolledigheden

Uit inspectie van de data blijkt dat niet alle gegevens volledig zijn weergegeven. Vervolgens is er een correctie uitgevoerd op de data. De correctie op de wateropname bijvoorbeeld, is een gevolg van het niet doorgeven van goede data door elektronische watermeters. Zowel negatieve als extreme positieve waarden vertroebelen de wateropname. Hierdoor is na correctie bij de robotgroep geen 429 dagen beschikbaar maar 351 dagen. De melkstalgroep beschikt over 248 dagen van de 429 dagen, die gebruikt kunnen worden. Per variabele zijn er verschillende oorzaken waardoor de waarden zijn gecorrigeerd. Hieronder staan oorzaken en onvolledigheden per variabele beschreven:

- Het legen van de waterbakken zijn niet altijd geregistreerd.
- Het 'aantal koeien' wordt in de melkstalgroep wekelijks bijgehouden in plaats van dagelijks. Bij de robotgroep is de maand december 2017 het 'aantal koeien' onvolledig weergegeven.
- De gemiddelde temperatuur per dag zijn onvolledig weergegeven. De data van december 2016, januari 2017, juni 2017, september 2017 en december 2017 zijn onvolledig.
- In de periode van 15 augustus tot en met 11 september 2017 zijn er extra koeien bij de robotgroep ingekomen. Hierdoor is de data niet bruikbaar.
- De drogestofpercentages van het rantsoen zijn niet per dag volledig weergegeven.
- De 'melkproductiegegevens' worden in de melkstalgroep wekelijks bijgehouden in plaats van dagelijks. Bij de robotgroep in de maand december 2017 zijn er ook onvolledigheden weergegeven.

Vrijwel alle onvolledigheden zijn hierboven genoemd. Hoe de data is gecorrigeerd staat beschreven in hoofdstuk 2. De gecorrigeerde data is in bijlage 2 en 3 weergegeven. Al deze genoemde correcties hebben natuurlijk invloed op het onderzoek. Toch levert het corrigeren op deze manier toch een goed en realistisch resultaat op, die nieuwe inzichten geeft.

Gemiddelde wateropname per melksysteem

De eerste twee deelvragen gaan over de hoeveelheid liter water, dat per koe per dag gemiddeld wordt opgenomen per melksysteem. Uit de resultaten blijkt dat de gemiddelde wateropname voor de melkstalgroep 102 liter per koe per dag is. Voor de melkrobotgroep is dat 106 liter per koe per dag. Volgens de literatuur ligt de wateropname tussen de 90 en 150 liter per dag bij een melkproductie van 30 liter per koe per dag. Hierbij is de wateropname uit het rantsoen meegenomen (Bos & Counotte, 2006). De resultaten liggen in het streeftraject van de literatuur. Echter, het water uit het rantsoen van het onderzoek is niet meegenomen. Bij deze resultaten kan afgevraagd worden of dit de werkelijke opname is. Echter dit is niet het geval, want hier wordt gesproken over een gemiddelde. De werkelijke opname is afhankelijk van vele beïnvloedingsfactoren waaronder melkproductie, drogestofpercentage van het rantsoen en de omgevingstemperatuur.

Beïnvloedingsfactor omgevingstemperatuur

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat er een patroon waar te nemen is, waaruit blijkt dat temperatuur invloed heeft op de wateropname. De literatuur bevestigt dat een toename van de omgevingstemperatuur leidt tot een hogere drinkwateropname (Meyer, Everinghoff, Gädeken, & Flachowsky, 2004).

Beïnvloedingsfactor drogestofpercentage van het rantsoen

De invloed van het drogestofpercentage heeft volgens dit onderzoek niet geleidt tot een verhoging van de wateropname. Naast de drogestofpercentage is de werkelijke drogestofopname per koe per dag van belang voor het onderzoek. Dit is niet meegenomen in het onderzoek en volgens de literatuur wel belangrijk (Holter, 1992; Meyer et al., 2004; Cardot, Le Roux, & Jurjanz, 2008; Kume et al., 2010).

Beïnvloedingsfactor melkproductie

Gemiddeld ligt de melkproductie iets hoger bij de melkrobotgroep, dan bij de melkstalgroep. De melkgift van de robotstal geeft een patroon weer met de wateropname. Dit geldt hoofdzakelijk voor de zomermaanden. Hierbij is het mogelijk dat naast de temperatuur ook de melkgift invloed heeft op de wateropname. Dit kan niet concreet bewezen worden. Bij de melkstal is geen patroon waar te nemen met de wateropname en de melkgift. Het onderzoek van Meyer et al. (2004) laat zien dat bij verschillende melkproducties de wateropname kan variëren. Ook geeft het onderzoek aan dat de wateropname beïnvloedbaar is door meerdere factoren.

Vergelijking wateropname tussen twee melksystemen

De melkstalgroep heeft een gemiddelde wateropname van 102 liter per koe per dag. De melkrobotgroep heeft een gemiddelde wateropname per koe per dag van 106 liter. Tussen beide groepen is een gemiddeld verschil waar te nemen van 4 liter water. Uit de uitkomst van de 'Independent Samples Test' blijkt dat de wateropname van een automatische melksysteem (significant) gemiddeld hoger is, dan bij een traditioneel melksysteem. Hoogstwaarschijnlijk komt dit doordat de melkproductie hoger ligt bij een automatische melksysteem. Echter kan dit niet met zekerheid gezegd worden, omdat er meerdere beïnvloedingsfactoren zijn. De literatuur geeft aan dat er geen verschil is in wateropname tussen een traditioneel melksysteem en automatische melksysteem (Meyer, Everinghoff, Gädeken, & Flachowsky, 2004). Uit de bevindingen en inzichten van dit onderzoek is het goed om het verschil nader te bekijken.

Gemiddelde 24 uren wateropname per melksysteem

Beide systemen laten zien dat de wateropname per koe per uur overdag het hoogst is. De verklaring hiervoor is dat de koe 's nachts minder actief is, dan overdag. De selectie van de drie dagen geven per systeem de wateropname per uur weer. Per dag zijn er meerdere pieken weergegeven. Sommige wateropname- pieken zijn te verklaren en andere juist niet. In het volgende kopje zal hierover gediscussieerd worden.

Vergelijking 24 uren wateropname tussen twee melksystemen

De gemiddelde wateropname van de drie geselecteerde dagen laten een goed beeld zien wat de wateropname per koe per uur is. Hieruit is op te maken dat de melkstalgroep twee duidelijke wateropname pieken weergeeft. De eerste piek is een gevolg van melken en voeren. Door vocht onttrekking en drogestofopname is de waterbehoefte waarschijnlijk groter geworden bij de koe. Wat ook opvalt, is dat de tweede piek groter is dan de eerste piek. De reden hiervoor is onbekend.

De wateropname van de melkrobotgroep verloopt niet stabiel. Dit gaat tegen de verwachting in. De melkrobotstal geeft meerdere pieken weer. De eerste piek van de melkrobotstal is te verwijten aan het voeren. De tweede piek heeft echter geen verklaring. Het is mogelijk dat het aanschuiven van het voer de pieken veroorzaakt. Uit literatuur blijkt namelijk dat de wateropname stijgt, wanneer er frequenter gevoerd wordt (Nocek & Braund, 1985). Tot slot is het goed mogelijk dat de wateropnamepieken voor veel drukte zorgen bij de waterbakken in de praktijk.

5. Conclusie

Dit rapport geeft inzicht over de wateropname van melkvee bij een traditioneel melksysteem en een automatisch melksysteem. Dit onderzoek is hoofdzakelijk gericht voor de melkveehouder. Per melksysteem is bekeken wat de gemiddelde wateropname per koe per dag is. Daarnaast is bekeken wat de gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag is per melksysteem. Tot slot zijn de melksystemen met elkaar vergeleken om te bepalen in hoeverre er verschillen waar te nemen zijn.

Voorafgaand aan dit onderzoek zijn een hoofdvraag en vier deelvragen geformuleerd. Hieronder zullen eerst de deelvragen beantwoord worden en vervolgens de hoofdvraag.

Hoeveel liter water wordt er per koe per dag gemiddeld opgenomen in een stal met een traditioneel melksysteem ?

Uit 248 dagen blijkt dat de gemiddelde wateropname per koe per dag in een stal waar gebruik gemaakt wordt van een traditioneel melksysteem 102 liter is.

Hoeveel liter water wordt er per koe per dag gemiddeld opgenomen in een stal met een automatisch melksysteem ?

Uit 351 dagen blijkt dat de gemiddelde wateropname per koe per dag in een stal waar gebruik gemaakt wordt van een automatisch melksysteem 106 liter is.

Wat is de gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag in een stal waar gebruik wordt gemaakt van een traditioneel melksysteem?

De gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag bij een traditioneel melksysteem varieert van 2,1 liter tot 8,8 liter.

Wat is de gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag in een stal waar gebruik wordt gemaakt van een automatisch melksysteem?

De gemiddelde wateropname per koe op elk uur van de dag bij een automatisch melksysteem varieert van 1,3 liter tot 8,9 liter.

In hoeverre verschilt de wateropname bij melkkoeien in een ligboxenstal met een traditioneel melksysteem en een ligboxenstal met een automatisch melksysteem?

Op basis van de onderzoeksresultaten kan de hoofdvraag beantwoord worden. De gemiddelde wateropname per koe per dag tussen beide melksystemen verschilt met 4 liter water. Temperatuur, melkproductie, melkmoment en de tijdstip van voeropname hebben invloed op de wateropname van de koe. Het verschil tussen beide melksystemen is op basis van dit onderzoek significant aangetoond ($t(456,703) = 2,865, p = 0,004$).

6. Aanbevelingen

Dit hoofdstuk zal de aanbevelingen weergeven, die gericht zijn voor de melkveehouder. De wateropname per koe op elk uur van de dag geeft voor beide melksystemen meerdere piekopnames weer. Is op deze momenten wel voldoende water beschikbaar? Voor beide stallen is de hoogste wateropname ongeveer 9 liter per koe per uur. Tijdens de piekopname neemt de melkstalgroep totaal 648 liter op. Het debiet van één waterbak geeft dan 11 liter per minuut. De melkrobotgroep heeft een koppelopname van 414 liter. Het debiet van één waterbak geeft dan 7 liter per minuut. Voor de melkstalgroep zijn drie waterbakken beschikbaar en voor de melkrobotgroep twee waterbakken. Volgens de literatuur is de voorgeschreven minimale debiet 20 liter per minuut (Schothorst Feed Research, 2006). Beide stalsystemen hebben voldoende debiet per waterbak. Om de piekopnamemomenten van beide melksystemen te ontlasten kan er gekozen worden om tussen 12:40 uur en 13:40 uur te gaan voeren. De verwachting is dat de wateropname geleidelijk verloopt over de dag, waardoor zich meer rust in de stal bevindt. Tevens krijgen ranglage dieren meer ruimte en gelegenheid om water en voer op te nemen. De wateropname van de melkstalgroep is het grootst vlak na het melken. Om deze wateropnamepiek op te vangen is het raadzaam om extra wateropname punten te plaatsen bij de uitgang van de melkstal. De gemiddelde wateropname van de melkstalgroep is 102 liter per koe per dag. Voor de robotgroep is dat 106 liter per koe per dag. Om deze waarden te vergelijken, is er gekeken naar de literatuur. Bij het onderzoek van Meyer et al. blijkt de gemiddelde wateropname 81,5 kg water per dag te zijn. De melkproductie van dit onderzoek was gemiddeld 31,1 kg per dag en de temperatuur was gemiddeld 8,6 °C (Meyer et al., 2004). De omstandigheden van het onderzoek van Meyer et al. zijn bijna gelijk met het onderzoek in de Flevostal. Volgens deze inzichten blijkt dat de koeien voldoende water opnemen in de Flevostal. Tot slot kan er aanbevolen worden om een vervolgonderzoek uit te voeren. Herhalingen van dit onderzoek zullen betrouwbare resultaten geven. Daarnaast moet er gekeken worden naar een dataset die compleet en volledig is weergegeven. De wateropname wordt beïnvloed door vele factoren. Door alle factoren mee te nemen kan een volledige analyse worden weergegeven.

Bronnenlijst

- Andersson, M. (1985). Effects of drinking water temperatures on water intake and milk yield of tied-up dairy cows. *Livestock Production Science*, 12(4), 329-338.
- Appuhamy, J., Judy, J., Kebreab, E., & Kononoff, P. (2016). Prediction of drinking water intake by dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99(9), 7191-7205.
- Beatty, D., Barnas, A., Taylor, E., Pethick, D., McCarthy, M., & Maloney, S. (2006). Physiological responses of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle to prolonged, continuous heat and humidity. *Journal of Animal Science*, 84(4), 972-985.
- Bos, C., & Counotte, G. (2006). Kwaliteit veedrinkwater blijft punt van zorg. *V-focus*, 40-41.
- Cardot, V., Le Roux, Y., & Jurjanz, S. (2008). Drinking behavior of lactating dairy cows and prediction of their water intake. *Journal of Dairy Science*, 91(6), 2257-2264.
- Colditz, P., & Kellaway, K. (1972). "The effect of diet and heat stress on feed intake, growth, and nitrogen metabolism in Friesian F1 Brahman× Friesian and Brahman heifers. *Australian Journal of Agricultural Research*, 23(4), 717-725.
- Dado, R., & Allen, M. (1994). Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 77(1), 132-144.
- De Brabander, D., De Campeneere, S., Ryckaert, I., & Anthonissen, A. (2012). *Melkveevoeding*. Brussel: J. Van Liefferinge, Secretaris-generaal, Vlaamse overheid en de Departement Landbouw en Visserij.
- Encyclo. (2017). *Betekenis van 'behoefte'*. Opgeroepen op juli 25, 2017, van <http://www.encyclo.nl/begrip/behoefte>
- Gengler, W., Martz, F., Johnson, H., Krause, G., & Hahn, L. (1970). Effect of temperature on food and water intake and rumen fermentation. *Journal of Dairy Science*, 53(4), 434-437.
- Harbin, R., Harbaugh, F., Neeley, K., & Fine, N. (1958). Effect of natural combinations of ambient temperature and relative humidity on water intake of lactating and nonlactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 41(11), 1621-1627.
- Hogenkamp, W. (2016). Nog wereld te winnen voor de melkrobot. *Boerderij*.
- Looper, M., & Waldner, D. (2007). *Water for dairy cattle*. New Mexico state University.
- Lukas, J., Reneau, J., & Linn, J. (2008). Waterintake and dry matter intake changes as a feeding management tool and indicator of health and estrus status in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91(9), 3385-3394.
- Meyer, U., Everinghoff, M., Gädeken, D., & Flachowsky, G. (2004). Investigations on the water intake of lactating dairy cows. *Livestock Production Science*, 90(2), 117-121.
- Murphy, M. (1992). Water Metabolism of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 75(1), 326-333.

- Murphy, M., Davis, C., & McCoy, G. (1983). Factors affecting water consumption by Holstein cows in early lactation. *Journal of Dairy Science*, 66(1), 35-38.
- National Research Council,. (2001). *Nutrient requirements of dairy Cattle*. Washington D.C.: National academy press.
- Nocek, J., & Braund, D. (1985). Effect of feeding frequency on diurnal dry matter and water consumption, liquid dilution rate, and milk yield in first lactation. *Journal of Dairy Science*, 68(9), 2238-2247.
- Pinheiro Machado Filho, L., Teixeira, D., Weary, D., von Keyserlingk, M., & Hötze, M. (2004). Designing better water troughs: dairy cows prefer and drink more from larger troughs. *Applied Animal Behaviour Science*, 89(3), 185-193.
- Rommelink, G., van Dooren, J., Middelkoop, J., Ouweltjes, W., & Wemmenhove, H. (2016). Handboek Melkveehouderij 2016/17. 76.
- Rodenburg, J., Booy, A., & Vanholder, T. (2010). *Farm management Stalontwerp voor geautomatiseerd melken*. Lely Holding.
- Schothorst Feed Research. (2006). *Wateropname en drinkgedrag van melkkoeien*. Lelystad: Schothorst-Feed-Research B.V.
- Van der Horst, E., & Van der Linde, M. (2016). Vooruit Boeren, Overijssel 1950-2000. Amsterdam: Wbooks.
- Veldman, J. W. (2015, November 20). *Beste gemiddelde resultaten met Lely Astronaut melkrobot*. Opgeroepen op September 6, 2017, van www.boerderij.nl: <http://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Nieuws/2015/11/Beste-gemiddelde-resultaten-met-Lely-Astronaut-melkrobot-2722170W/>
- Wemmenhove, H., Biewenga, G., Ouweltjes, W., & Verstappen, J. (2009). *Moderne huisvesting melkvee (No. 07)*. Wageningen: Animal Sciences Group.
- Wientjes, H., & Rougoor, C. (2012). *Melksystemen en melkrobots*. Utrecht: Agentschap NL.
- Willem van Laarhoven, B. S. (2013). *Handleiding Duurzaam Melkvee Management*. Eindhoven: Valacon-Dairy.
- Winchester, C. F., & Morris, M. (1956). Water intakes rates of cattle. *Journal of Animal Science*, 15(3), 722-740.

Bijlagen

Bijlage I 'Bovenaanzicht Flevostal'

Bijlage II 'Excelsheet melkstal'

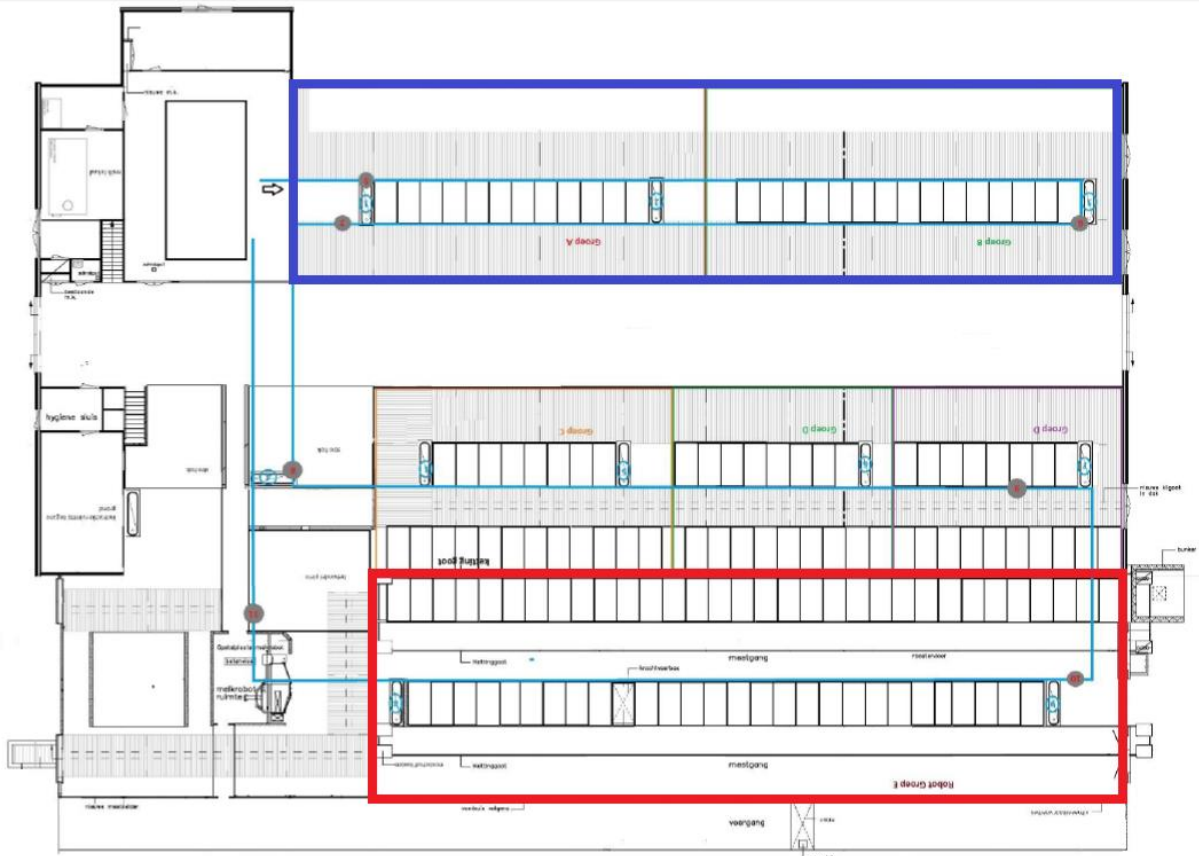
Bijlage III 'Excelsheet melkrobot'

Bijlage IV 'Statistische tabellen'

Bijlage I 'Bovenaanzicht Flevostal'

Blauw= Melkstalgroep

Rood= Melkrobotgroep



Bijlage II 'Excelsheet Melkstal'

Rood= uitgeselecteerde data/onjuiste waarden

Blauw= waarden op basis van gemiddelden en aannames

Geel= geselecteerde dagen

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik melkstal	Aantal koeien	GEMIDDELTE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELTE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
19-12-2017		6389	71	100	100	30,7	75,6	9,7	44,3
18-12-2017		-3432	71	-54		30,7	75,6	9,7	44,3
17-12-2017		5252	71	82	82	30,7	75,6	9,7	44,3
16-12-2017		5982	71	93	93	30,7	75,6	9,7	44,3
15-12-2017	277	6951	71	109	109	30,7	75,6	9,7	44,3
14-12-2017		4991	71	78	78	30,7	75,6	9,7	44,3
13-12-2017		4789	71	75	75	30,7	75,6	9,7	44,3
12-12-2017		-32387	71	-506		30,7	75,6	9,7	44,3
11-12-2017		6160	71	96	96	30,7	75,6	9,7	44,3
10-12-2017		-2920	71	-46		30,7	75,6	9,7	44,3
9-12-2017		-32459	71	-507		30,7	75,6	9,7	44,3
8-12-2017		-32156	71	-502		30,7	75,6	9,7	44,3
7-12-2017	277	8042	71	126	126	30,7	84,0	7,7	44,3
6-12-2017		6817	71	107	107	30,7	80,5	9,4	44,3
5-12-2017		-2692	71	-42		30,7	84,8	8,7	44,3
4-12-2017		-32394	71	-506		30,7	88,1	8,9	49
3-12-2017	277	8122	71	127	127	30,7	88,9	6,1	49
2-12-2017		6501	71	102	102	30,7	88,9	2,8	49
1-12-2017		6606	71	103	103	30,7	86,8	4,7	49
30-11-2017		3855	71	60	60	30,7	86,0	5,9	49
29-11-2017		6978	71	109	109	30,7	86,7	6,6	49
28-11-2017	277	8762	71	137	137	30,7	83,1	8,0	49
27-11-2017		3810	71	60	60	30,7	87,0	8,6	49
26-11-2017		-26700	71	-417		30,7	83,6	7,3	49
25-11-2017		2699	71	42		30,7	85,7	7,1	49
24-11-2017		8477	71	132	132	30,7	85,7	10,2	49
23-11-2017	277	9127	71	143	143	30,7	78,0	12,3	49
22-11-2017		6841	71	107	107	30,7	84,8	12,2	49
21-11-2017		5312	71	83	83	30,7	91,8	12,5	48,4
20-11-2017		-1890	71	-30		30,7	88,5	9,3	48,4
19-11-2017		-25604	71	-400		30,7	80,6	8,7	48,4
18-11-2017		-26705	71	-417		30,7	82,3	8,6	48,4
17-11-2017		6583	71	103	103	30,7	83,3	8,6	48,4
16-11-2017	277	11576	71	181		30,7	92,8	10,7	48,4
15-11-2017		5591	71	87	87	30,7	91,7	11,4	48,4
14-11-2017		-26691	71	-417		30,7	87,6	9,5	48,4
13-11-2017		6952	71	109	109	30,7	80,3	9,6	48,4
12-11-2017		5522	71	86	86	30,7	84,6	8,4	48,4
11-11-2017		-25592	71	-400		30,7	83,3	9,3	48,4
10-11-2017	277	6833	71	107	107	30,7	85,8	10,5	48,4
9-11-2017		5737	71	90	90	30,7	88,1	10,3	48,4
8-11-2017		1491	71	23		30,7	87,1	8,9	48,4
7-11-2017	277	-26943	71	-421		30,7	83,9	8,0	48,4
6-11-2017		-27703	71	-433		30,7	81,2	10,4	48,4
5-11-2017		-25534	71	-399		30,7	83,1	11,2	48,4
4-11-2017		3186	71	50		30,7	86,2	12,8	48,4
3-11-2017		11246	71	176		30,7	86,8	12,1	48,4
2-11-2017	277	-6666	71	-104		30,7	83,9	12,0	48,4
1-11-2017		-26677	71	-417		30,7	87,9	13,1	48,4

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik melkstal	Aantal koeien	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
31-10-2017		3119	71	49		30,7	86,2	11,7	48,4
30-10-2017	277	9548	71	149	149	30,7	75,5	11,4	48,4
29-10-2017		4716	71	74	74	30,7	76,5	12,7	48,4
28-10-2017		-26663	71	-417		30,7	83,0	13,3	48,4
27-10-2017	277	6803	71	106	106	30,7	80,6	13,2	48,4
26-10-2017		7161	71	112	112	30,7	87,9	14,6	48,4
25-10-2017		2148	71	34		30,7	87,6	16,2	48,4
24-10-2017	277	12577	71	197		30,7	92,8	15,7	48,4
23-10-2017		1787	71	28		30,7	85,7	13,8	48,4
22-10-2017		12646	71	198		30,7	86,3	12,9	42
21-10-2017		7728	71	121	121	30,7	82,0	14,8	42
20-10-2017		7651	71	120	120	30,7	85,0	15,7	42
19-10-2017	277	3320	71	52		30,7	84,2	18,0	42
18-10-2017		11602	71	181		30,7	84,8	16,1	42
17-10-2017		7123	71	111	111	30,7	83,9	15,1	42
16-10-2017	277	7978	71	125	125	30,7	82,9	19,5	42
15-10-2017		7801	71	122	122	30,7	83,6	18,2	42
14-10-2017		7484	71	117	117	30,7	87,2	17,1	42
13-10-2017	277	4443	71	69	69	30,7	87,4	15,0	42
12-10-2017		8628	71	135	135	30,7	79,2	14,6	42
11-10-2017		-25486	71	-398		30,7	85,4	15,4	42
10-10-2017	277	-27046	71	-423		30,7	89,9	14,8	42
9-10-2017		-26693	71	-417		30,7	71,3	17,5	42
8-10-2017		10038	71	141	141	33,7	59,3	21,2	42
7-10-2017		-26856	72	-373		34,1	57,5	20,7	42
6-10-2017		5677	72	79	79	34,1	56,2	20,7	42
5-10-2017	277	8480	72	118	118	34,1	56,5	21,3	42
4-10-2017		7280	72	101	101	34,1	55,2	21,0	42
3-10-2017		6943	72	96	96	34,1	58,2	21,8	42
2-10-2017		6892	72	96	96	34,1	60,8	20,8	42
1-10-2017		7134	72	99	99	34,1	61,4	20,8	42
30-9-2017		6981	70	100	100	34,4	63,6	21,2	42
29-9-2017		7899	70	113	113	34,4	65,3	21,4	42
28-9-2017		7585	70	108	108	34,4	63,3	21,1	42
27-9-2017		7662	70	109	109	34,4	61,9	20,9	42
26-9-2017		6205	70	89	89	34,4	61,7	21,0	42
25-9-2017	277	8287	70	118	118	34,4	61,0	21,0	42
24-9-2017		6233	70	89	89	34,4	57,7	20,9	42
23-9-2017		8187	67	122	122	35,3	58,2	20,7	42
22-9-2017		7206	67	108	108	35,3	56,3	20,6	42
21-9-2017	277	6866	67	102	102	35,3	52,7	23,4	42
20-9-2017	277	6873	67	103	103	35,3	56,3	20,3	42
19-9-2017		6827	67	102	102	35,3	56,3	20,3	42
18-9-2017		7042	67	105	105	35,3	56,3	20,3	42
17-9-2017	277	6903	67	103	103	35,3	56,3	20,3	42
16-9-2017		6874	70	98	98	34,9	56,3	20,3	42
15-9-2017		6969	70	100	100	34,9	56,3	20,3	42
14-9-2017	277	6912	70	99	99	34,9	56,3	20,3	42
13-9-2017		6920	70	99	99	34,9	56,3	20,3	42
12-9-2017		6948	70	99	99	34,9	59,8	17,2	42
11-9-2017	277	7096	70	101	101	34,9	74,8	17,8	42
10-9-2017		7355	70	105	105	34,9	83,0	15,8	42
9-9-2017		7248	70	104	104	34,3	86,5	16,5	42
8-9-2017		5717	70	82	82	34,3	90,6	16,3	42
7-9-2017	277	8890	70	127	127	34,3	79,3	17,3	42
6-9-2017		7240	70	103	103	34,3	83,2	17,2	42
5-9-2017		7518	70	107	107	34,3	85,7	19,7	42
4-9-2017	277	7468	70	107	107	34,3	73,4	18,8	42
3-9-2017		6199	70	89	89	34,3	77,7	17,0	42
2-9-2017		8298	71	117	117	34,3	76,6	17,1	44
1-9-2017	277	7385	71	104	104	34,3	77,7	17,0	44
31-8-2017		7133	71	100	100	34,3	79,8	17,3	44
30-8-2017	277	7301	71	103	103	34,3	89,4	19,7	44
29-8-2017		7816	71	110	110	34,3	78,3	22,4	44
28-8-2017	277	7841	71	110	110	34,3	75,9	21,1	44
27-8-2017		7878	71	111	111	34,3	74,6	20,5	44
26-8-2017		7321	61	120	120	32,8	76,2	20,3	44
25-8-2017	277	7410	61	121	121	32,8	78,0	19,5	44
24-8-2017		7296	61	120	120	32,8	80,1	20,1	44
23-8-2017	277	7562	61	124	124	32,8	74,1	20,3	44
22-8-2017		7186	61	118	118	32,8	74,8	19,4	44
21-8-2017	277	7216	61	118	118	32,8	77,8	18,4	44
20-8-2017		7080	61	116	116	32,0	81,3	17,1	44
19-8-2017		6730	61	110	110	32,0	79,7	16,9	44
18-8-2017	277	6615	61	108	108	32,0	83,7	18,4	44
17-8-2017		6726	61	110	110	32,0	87,9	19,0	44
16-8-2017		7134	61	117	117	32,0	81,0	20,2	44

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik melkstal	Aantal koeien	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
15-8-2017	277	6316	61	104	104	32,0	84,9	20,4	44
14-8-2017		94072	61	1542		32,0	72,3	20,4	44
13-8-2017		5769	60	96	96	30,9	77,2	18,7	44
12-8-2017		6243	60	104	104	30,9	84,7	17,9	44
11-8-2017	277	2336	60	39		30,9	79,0	18,3	44
10-8-2017		7668	60	128	128	30,9	81,1	18,7	44
9-8-2017		7200	60	120	120	30,9	79,9	18,2	44
8-8-2017	277	5785	60	96	96	30,9	83,4	18,6	44
7-8-2017		6565	60	109	109	30,9	72,6	19,3	44
6-8-2017		98618	60	1644		30,9	74,6	18,2	44
5-8-2017		366	60	6		30,9	75,8	18,6	44
4-8-2017		6027	60	100	100	30,9	75,6	19,0	44
3-8-2017	277	5683	60	95	95	30,9	77,4	19,7	44
2-8-2017		6030	60	101	101	30,9	75,7	20,0	44
1-8-2017		4117	60	69	69	30,9	76,6	20,5	44
31-7-2017	277	5547	60	92	92	30,9	76,7	19,4	44
30-7-2017		5887	61	97	97	30,8	81,9	20,3	44
29-7-2017		4362	61	72	72	30,8	85,1	19,3	44
28-7-2017	277	6794	61	111	111	30,8	78,2	18,3	44
27-7-2017		5820	61	95	95	30,8	76,8	19,3	44
26-7-2017		6181	61	101	101	30,8	77,9	20,3	44
25-7-2017	277	6467	61	106	106	30,8	86,3	18,0	44
24-7-2017		5950	61	98	98	30,8	81,5	18,4	44
23-7-2017		6392	62	103	103	32,5	82,8	18,8	44
22-7-2017		6587	62	106	106	32,5	70,7	22,1	44
21-7-2017	277	7021	62	113	113	32,5	71,6	20,4	44
20-7-2017		6274	62	101	101	32,5	83,3	22,1	44
19-7-2017		6640	62	107	107	32,5	73,8	23,6	44
18-7-2017	277	5876	62	95	95	32,5	70,6	20,9	45
17-7-2017		6172	62	100	100	32,5	73,1	20,1	45
16-7-2017		5865	62	95	95	32,5	86,2	19,0	45
15-7-2017		6142	62	99	99	32,6	73,1	18,8	45
14-7-2017		6258	62	101	101	32,6	80,3	16,6	45
13-7-2017		6571	62	106	106	32,6	72,0	18,2	45
12-7-2017		5883	62	95	95	32,6	82,1	17,5	45
11-7-2017		6218	62	100	100	32,6	77,8	19,7	45
10-7-2017	277	6332	62	102	102	32,6	74,0	21,2	45
9-7-2017		6358	62	103	103	32,6	72,5	19,9	45
8-7-2017		7102	60	118	118	32,7	80,5	20,7	45
7-7-2017	277	6692	60	112	112	32,7	81,0	22,4	45
6-7-2017		6950	60	116	116	32,7	75,7	21,5	45
5-7-2017		6690	60	112	112	32,7	72,5	20,7	45
4-7-2017	277	6730	60	112	112	32,7	67,6	19,7	45
3-7-2017		4468	60	74	74	32,7	76,8	17,2	45
2-7-2017		4321	60	72	72	32,7	78,8	17,1	45
1-7-2017		6336	61	104	104	30,8	86,5	17,5	45
30-6-2017		1044	61	17		30,8	84,8	18,7	45
29-6-2017	277	13271	61	218		30,8	84,2	19,2	45
28-6-2017		2791	61	46		30,8	89,7	19,0	45
27-6-2017		6324	61	104	104	30,8	59,0	22,3	45
26-6-2017	277	9375	61	154	154	30,8	56,7	24,7	45
25-6-2017		5909	61	97	97	30,8	59,9	24,2	45
24-6-2017		7621	62	123	123	31,3	57,5	24,7	45
23-6-2017		6214	62	100	100	31,3	58,2	25,6	45
22-6-2017		6734	62	109	109	31,3	57,3	23,9	45
21-6-2017		6483	62	105	105	31,3	49,4	26,2	45
20-6-2017		3140	62	51		31,3	56,7	23,4	45
19-6-2017	277	10083	62	163		31,3	71,1	20,6	45
18-6-2017		6913	62	112	112	32,1	71,1	20,6	45
17-6-2017		6135	62	99	99	32,1	71,1	20,6	45
16-6-2017		4156	62	67	67	32,1	71,1	20,6	45
15-6-2017		8089	62	130	130	32,1	71,1	20,6	45
14-6-2017	277	1302	62	21		32,1	71,1	20,6	45
13-6-2017		8253	62	133	133	32,1	71,1	20,6	45
12-6-2017	277	-33208	62	-536		32,1	71,1	20,6	45
11-6-2017		6261	62	101	101	32,1	71,1	20,6	45
10-6-2017		844	62	14		32,1	71,1	20,6	45
9-6-2017		12775	62	206		32,1	85,5	17,8	45
8-6-2017		6141	62	99	99	32,1	77,8	17,6	45
7-6-2017	277	2292	62	37		32,1	79,7	14,5	45
6-6-2017		6051	62	98	98	32,1	74,3	16,0	45
5-6-2017		6222	62	100	100	32,1	61,7	18,3	45
4-6-2017		9977	62	161	161	32,1	66,2	17,5	45
3-6-2017		4901	62	79	79	13,6	74,0	20,4	45
2-6-2017		8640	62	139	139	13,6	64,6	21,5	45
1-6-2017		3162	62	51		13,6	61,5	18,9	45

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik melkstal	Aantal koeien	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
31-5-2017		-5943	62	-96		13,6	72,4	18,3	48,8
30-5-2017	277	-38600	62	-623		13,6	82,0	18,8	48,8
29-5-2017	277	8571	62	138	138	13,6	75,5	22,7	48,8
28-5-2017		3429	62	55	55	13,6	71,3	21,3	48,8
27-5-2017		10960	66	166		32,5	61,1	24,5	48,8
26-5-2017		-1478	66	-22		32,5	65,6	21,6	48,8
25-5-2017		10193	66	154	154	32,5	74,3	18,9	48,8
24-5-2017		11803	66	179		32,5	75,9	17,0	48,8
23-5-2017	277	6714	66	102	102	32,5	68,6	17,6	48,8
22-5-2017		3538	66	54		32,5	63,0	20,2	48,8
21-5-2017		10236	66	155	155	32,5	70,0	16,7	48,8
20-5-2017		6613	66	100	100	32,3	72,3	15,3	48,8
19-5-2017		6311	66	96	96	32,3	80,4	14,7	48,8
18-5-2017		6692	66	101	101	32,3	79,6	17,8	48,8
17-5-2017		7539	66	114	114	32,3	63,5	24,2	48,8
16-5-2017	277	3828	66	58	58	32,3	70,2	21,0	48,8
15-5-2017		9925	66	150	150	32,3	69,7	16,4	48,8
14-5-2017		4564	66	69	69	32,3	77,3	15,7	48,8
13-5-2017		-5849	66	-89		32,4	82,9	16,6	48,8
12-5-2017	277	-37023	66	-561		32,4	82,6	17,6	48,8
11-5-2017		3618	66	55	55	32,4	62,3	16,8	48,8
10-5-2017		-36762	66	-557		32,4	66,3	12,3	48,8
9-5-2017		-36897	66	-559		32,4	67,3	11,2	48,8
8-5-2017	277	-37190	66	-563		32,4	72,3	11,8	48,8
7-5-2017		-36993	66	-561		32,4	79,8	13,0	48,8
6-5-2017		-37105	66	-562		33,2	75,9	13,3	48,8
5-5-2017		-2263	66	-34		33,2	80,9	10,1	48,8
4-5-2017		14680	66	222		33,2	77,8	10,6	48,8
3-5-2017	277	-25656	66	-389		33,2	80,3	12,3	48,8
2-5-2017		-27422	66	-415		33,2	80,8	12,7	48,8
1-5-2017	277	-27103	66	-411		33,2	75,7	13,5	48,8
30-4-2017		4280	66	65	65	33,2	58,9	13,9	48,8
29-4-2017		5513	66	84	84	33,2	68,1	11,6	48,8
28-4-2017		10269	66	156	156	33,2	76,4	9,8	48,8
27-4-2017		-26386	66	-400		33,2	71,1	9,3	48,8
26-4-2017	277	-26381	66	-400		33,2	72,5	9,2	48,8
25-4-2017		10039	66	152	152	33,2	75,4	8,1	48,8
24-4-2017		-25849	66	-392		33,2	79,9	10,2	48,8
23-4-2017		-27637	66	-419		33,2	73,5	9,2	48,8
22-4-2017		-23208	72	-322		30,4	72,8	9,3	48,8
21-4-2017		10551	72	147	147	30,4	78,8	11,7	48,8
20-4-2017		-25240	72	-351		30,4	67,9	9,4	48,8
19-4-2017		3287	72	46		30,4	65,2	8,2	48,8
18-4-2017		8999	72	125	125	30,4	69,7	8,8	48,8
17-4-2017	277	-24659	72	-342		30,4	74,9	9,0	48,8
16-4-2017		4486	72	62	62	30,4	76,7	10,2	48,8
15-4-2017		2170	72	30		31,2	76,9	10,9	48,8
14-4-2017		-25155	72	-349		31,2	75,0	11,0	48,8
13-4-2017		-246	72	-3		31,2	76,1	11,1	48,8
12-4-2017		-25154	72	-349		31,2	83,2	10,6	48,8
11-4-2017		-25242	72	-351		31,2	70,2	11,1	48,8
10-4-2017		-25248	72	-351		31,2	73,1	11,5	48,8
9-4-2017		2638	72	37		31,2	65,1	14,8	48,8
8-4-2017		8567	72	119	119	31,1	77,6	12,7	48,8
7-4-2017		8216	72	114	114	31,1	79,1	12,1	48,8
6-4-2017	277	-25657	72	-356		31,1	74,6	10,4	48,8
5-4-2017		-25447	72	-353		31,1	77,5	10,9	48,8
4-4-2017		8294	72	115	115	31,1	74,8	13,2	48,8
3-4-2017		4416	72	61	61	31,1	78,8	12,2	48,8
2-4-2017		9274	72	129	129	31,1	81,8	12,2	48,8
1-4-2017		3121	70	45		30,8	83,6	13,5	48,8
31-3-2017		9936	70	142	142	30,8	71,2	16,7	48,8
30-3-2017	277	6902	70	99	99	30,8	70,6	17,0	48,8
29-3-2017		6750	70	96	96	30,8	84,5	12,3	48,8
28-3-2017		8051	70	115	115	30,8	66,2	13,1	48,8
27-3-2017	277	6933	70	99	99	30,8	65,6	12,8	48,8
26-3-2017		-3581	58	-62		31,6	81,4	8,4	48,8
25-3-2017		-25513	58	-440		31,6	63,8	9,0	48,8
24-3-2017	277	-26778	58	-462		31,6	71,2	9,1	48,8
23-3-2017		-24460	58	-422		31,6	71,7	9,3	48,8
22-3-2017		4990	58	86	86	31,6	64,8	9,8	48,8
21-3-2017		-26731	58	-461		31,6	76,4	9,0	48,8
20-3-2017	277	8473	58	146	146	31,6	90,3	11,5	48,8
19-3-2017		2342	58	40		31,6	87,1	12,3	48,8
18-3-2017		4941	58	85	85	31,4	87,9	10,5	48,8
17-3-2017		11139	58	192		31,4	77,2	9,3	48,8
16-3-2017		3831	58	66	66	31,4	75,6	11,3	48,6

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik melkstal	Aantal koeien	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
15-3-2017		-1407	58	-24		31,4	76,9	10,8	48,6
14-3-2017	277	-26865	58	-463		31,4	84,8	9,7	48,6
13-3-2017		7087	58	122	122	31,4	81,3	8,4	48,6
12-3-2017		8675	58	150	150	31,4	65,1	11,3	48,6
11-3-2017		21	58	0		31,4	72,3	10,9	48,6
10-3-2017		9450	58	163		31,4	76,9	9,5	48,6
9-3-2017		5647	58	97	97	31,4	87,4	8,4	48,6
8-3-2017		-26915	58	-464		31,4	88,7	7,8	48,6
7-3-2017		-24660	58	-425		31,4	84,9	8,7	48,6
6-3-2017	277	-25964	58	-448		31,4	82,9	9,0	48,6
5-3-2017		-8562	58	-148		31,4	81,6	9,4	48,6
4-3-2017		-25659	58	-442		31,2	80,8	11,4	48,6
3-3-2017		6780	58	117	117	31,2	79,4	8,3	48,6
2-3-2017		-25824	58	-445		31,2	85,1	7,5	48,6
1-3-2017		-25790	58	-445		31,2	83,0	7,9	48,6
28-2-2017		-25933	58	-447		31,2	83,7	6,5	48,6
27-2-2017		-25709	58	-443		31,2	83,6	10,4	48,6
26-2-2017		-25759	57	-452		32,0	88,3	9,8	48,6
25-2-2017		2937	57	52		32,0	83,9	6,8	48,6
24-2-2017		6524	57	114	114	32,0	77,8	6,7	48,6
23-2-2017	277	6295	57	110	110	32,0	86,1	9,2	48,6
22-2-2017		-8424	57	-148		32,0	89,1	10,1	48,6
21-2-2017		-25914	57	-455		32,0	84,5	9,7	48,6
20-2-2017		-25899	57	-454		32,0	91,7	10,0	48,6
19-2-2017		-25924	57	-455		30,6	88,4	7,3	48,6
18-2-2017		-12593	57	-221		30,6	86,5	7,7	48,6
17-2-2017		-25925	57	-455		30,6	90,1	7,6	48,6
16-2-2017		-25941	57	-455		30,6	88,1	7,8	48,6
15-2-2017		4266	57	75	75	30,6	75,2	8,9	48,6
14-2-2017		7921	57	139	139	30,6	72,4	5,2	48,6
13-2-2017	277	5176	57	91	91	30,6	77,3	2,7	48,6
12-2-2017		5442	56	97	97	31,9	80,8	1,3	48,6
11-2-2017		5205	56	93	93	31,9	82,7	1,1	48,6
10-2-2017		5044	56	90	90	31,9	81,1	-0,8	48,6
9-2-2017		5216	56	93	93	31,9	80,0	-0,4	48,6
8-2-2017		5069	56	91	91	31,9	85,7	0,6	48,6
7-2-2017		4183	56	75	75	31,9	85,1	3,4	48,6
6-2-2017	277	-3757	56	-67		31,9	85,6	7,2	48,6
5-2-2017		-19417	59	-329		28,4	87,8	7,6	48,6
4-2-2017		5377	59	91	91	28,4	85,7	8,2	48,6
3-2-2017		-4594	59	-78		28,4	84,5	10,8	48,6
2-2-2017		-16923	59	-287		28,4	84,7	10,1	48,6
1-2-2017		-15753	59	-267		28,4	81,5	5,8	48,6
31-1-2017	277	-596	59	-10		28,4	83,8	6,3	48,6
30-1-2017		-15714	59	-266		28,4	88,3	6,4	48,6
29-1-2017		3661	56	65	65	30,3	87,6	6,5	48,6
28-1-2017		-15079	56	-269		30,3	71,7	7,4	48,6
27-1-2017		5409	56	97	97	30,3	75,8	3,7	48,6
26-1-2017		4793	56	86	86	30,3	77,5	2,0	48,6
25-1-2017	277	2919	56	52		30,3	82,6	3,2	48,6
24-1-2017		5072	56	91	91	30,3	89,4	3,6	48,6
23-1-2017		-15111	56	-270		30,3	85,4	4,1	48,6
22-1-2017		-15835	56	-283		30,3	83,4	3,1	48,6
21-1-2017		5204	56	93	93	30,3	81,7	4,9	48,6
20-1-2017		6175	56	110	110	30,3	80,0	3,2	48,6
19-1-2017		-8983	56	-160		30,3	83,5	3,7	48,6
18-1-2017	277	3952	56	71	71	30,3	84,7	1,5	48,6
17-1-2017		5135	56	92	92	30,3	85,3	1,5	48,6
16-1-2017		3887	56	69	69	30,3	85,3	2,9	48,6
15-1-2017		-29351	65	-452		29,5	83,5	5,3	48,6
14-1-2017		-29484	65	-454		29,5	81,4	4,7	48,6
13-1-2017		10233	65	157	157	29,5	83,4	4,6	48,6
12-1-2017		3882	65	60	60	29,5	80,1	7,1	48,6
11-1-2017	277	7986	65	123	123	29,5	84,6	7,5	48,6
10-1-2017		3707	65	57	57	29,5	89,3	6,5	48,6
9-1-2017		-1821	65	-28		29,5	50,7	4,9	48,6
8-1-2017		-30557	66	-463		29,2	30,0	4,9	48,6
7-1-2017		10176	66	154	154	29,2	29,1	4,9	48,6
6-1-2017		5874	66	89	89	29,2	30,8	4,9	48,6
5-1-2017		-6064	66	-92		29,2	34,2	4,9	48,6
4-1-2017	277	-30740	66	-466		29,2	35,5	4,9	48,6
3-1-2017		-30691	66	-465		29,2	34,6	4,9	48,6
2-1-2017		-30506	66	-462		29,2	35,0	4,9	48,6
1-1-2017		-30747	66	-466		29,2	36,4	4,9	48,6

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik melkstal	Aantal koeien	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
31-12-2016		-30773	66	-466		29,2	36,4	4,9	48,6
30-12-2016		-30791	66	-467		29,2	38,5	4,9	48,6
29-12-2016		5545	66	84	84	29,2	42,2	4,9	48,6
28-12-2016	277	5533	66	84	84	29,2	46,2	4,9	48,6
27-12-2016		1865	66	28		29,2	48,7	4,9	48,6
26-12-2016		8920	66	135	135	29,2	52,4	4,9	48,6
25-12-2016		-30294	64	-473		28,8	51,9	4,9	48,6
24-12-2016		-31843	64	-498		28,8	52,9	4,9	48,6
23-12-2016		-29441	64	-460		28,8	57,2	4,9	48,6
22-12-2016		-9195	64	-144		28,8	64,9	4,9	48,6
21-12-2016	277	-30924	64	-483		28,8	62,4	3,3	48,6
20-12-2016		-30827	64	-482		28,8	60,7	10,0	48,6
19-12-2016		-30673	64	-479		28,8	59,6	17,3	48,6
18-12-2016		-30633	64	-479		29,4	79,0	7,8	48,6
17-12-2016		-30658	64	-479		29,4	74,4	5,9	48,6
16-12-2016		-30497	64	-477		29,4	79,5	9,3	48,6
15-12-2016	277	-415	64	-6		29,4	89,6	9,9	48,6
14-12-2016		-30478	64	-476		29,4	91,3	10,3	48,6
13-12-2016		-30646	64	-479		29,4	90,9	7,9	48,6
12-12-2016		-31857	64	-498		29,4	90,5	8,2	48,6
11-12-2016		6856	63	109	109	29,1	89,0	9,2	48,6
10-12-2016		1259	63	20		29,1	90,8	8,9	48,6
9-12-2016	277	-4972	63	-79		29,1	91,6	10,4	48,6
8-12-2016		-30465	63	-484		29,1	79,4	8,8	48,6
7-12-2016		-30579	65	-470		28,9	83,9	7,1	48,6
6-12-2016	277	-31016	65	-477		28,9	83,8	3,5	48,8
5-12-2016		5215	65	80	80	28,9	79,0	2,9	48,8
4-12-2016		4117	65	63	63	28,6	85,2	2,2	48,8
3-12-2016		-3421	65	-53		28,6	85,7	6,2	48,8
2-12-2016	277	-30806	65	-474		28,6	86,8	9,1	48,8
1-12-2016		-1771	65	-27		28,6	88,5	8,9	48,8
30-11-2016		-29807	65	-459		28,6	84,3	3,7	48,8
29-11-2016		4912	65	76	76	28,6	81,9	2,5	48,8
28-11-2016	277	6413	65	99	99	28,6	77,2	4,4	48,8
27-11-2016		3769	63	60	60	28,7	83,7	8,6	48,8
26-11-2016		0	63	0		28,7	86,7	2,9	48,8
25-11-2016		4831	63	77	77	28,7	80,4	4,5	48,8
24-11-2016	277	-277	63	-4		28,7	83,3	7,4	48,8
23-11-2016		0	63	0		28,7	87,7	10,0	48,8
22-11-2016		5304	63	84	84	28,7	80,1	12,6	48,8
21-11-2016	277	4830	63	77	77	28,7	86,2	13,0	48,8
20-11-2016		-1	61	0		28,7	81,9	9,0	48,8
19-11-2016		5118	61	84	84	28,7	84,8	7,4	48,8
18-11-2016		4896	61	80	80	28,7	85,6	8,7	48,8
17-11-2016	277	4281	61	70	70	28,7	87,5	10,5	48,8
16-11-2016		-1	61	0		28,7	90,5	12,7	48,8
15-11-2016		5250	61	86	86	28,7	93,2	11,2	48,8
14-11-2016	277	-277	61	-5		28,7	88,0	4,9	48,8
13-11-2016		4399	64	69	69	29,0	83,2	6,2	48,8
12-11-2016		-1	64	0		29,0	81,6	4,7	48,8
11-11-2016	277	-277	64	-4		29,0	81,7	5,3	48,8
10-11-2016		5357	64	84	84	29,0	85,1	6,3	48,8
9-11-2016		4796	64	75	75	29,0	85,4	6,1	41,9
8-11-2016		4785	64	75	75	29,0	84,2	5,9	41,9
7-11-2016	277	5028	64	79	79	29,0	85,6	6,8	41,9
6-11-2016		0	64	0		28,8	86,7	9,1	41,9
5-11-2016		5036	64	79	79	28,8	87,5	9,1	41,9
4-11-2016		0	64	0		28,8	83,9	9,4	41,9
3-11-2016	277	5081	64	79	79	28,8	86,1	9,6	41,9
2-11-2016		5043	64	79	79	28,8	81,4	10,0	41,9
1-11-2016		5238	64	82	82	28,8	87,1	11,5	41,9
31-10-2016	277	6048	64	95	95	28,8	83,5	14,0	41,9
30-10-2016		5624	66	85	85	28,6	86,7	12,7	41,9
29-10-2016		5600	66	85	85	28,6	82,2	12,6	41,9
28-10-2016		5659	66	86	86	28,6	87,9	13,7	41,9
27-10-2016	277	5213	66	79	79	28,6	89,4	12,7	41,9
26-10-2016		5510	66	83	83	28,6	84,9	12,0	41,9
25-10-2016		2084	66	32		28,6	84,4	11,0	41,9
24-10-2016	277	-278	66	-4		28,6	66,1	14,4	41,9
23-10-2016		0	64	0		29,4	48,7	20,5	41,9
22-10-2016		0	64	0		29,4	50,5	20,8	41,9
21-10-2016		0	64	0		29,4	49,7	20,6	41,9
20-10-2016	277	-278	64	-4		29,4	54,4	21,2	41,9
19-10-2016		0	64	0		29,4	73,4	15,8	41,9
18-10-2016		0	64	0		29,4	70,3	13,9	41,9
17-10-2016	277	-278	64	-4		29,4	64,8	16,1	41,9
Gemiddelde			65	-26	102	30,9	76,1	12,9	46,5
Aantal				429	248				

Bijlage III 'Excelsheet Melkrobot'

Rood= uitgeselecteerde data/incorrecte waarden

Blauw= waarden op basis van gemiddelden en aannames

Geel= geselecteerde dagen

Orange= extra droge koeien in de stal

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik robot	Aantal koeien	GEMIDDELTE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELTE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
19-12-2017		4729	55	86	86	34,0	75,6	9,7	44,3
18-12-2017	195	6757	55	123	123	34,0	75,6	9,7	44,3
17-12-2017		4776	55	87	87	34,0	75,6	9,7	44,3
16-12-2017		4886	55	89	89	34,0	75,6	9,7	44,3
15-12-2017		4821	55	88	88	34,0	75,6	9,7	44,3
14-12-2017		6297	55	114	114	34,0	75,6	9,7	44,3
13-12-2017		4746	55	86	86	34,0	75,6	9,7	44,3
12-12-2017	195	6005	55	109	109	34,0	75,6	9,7	44,3
11-12-2017		4194	55	76	76	34,0	75,6	9,7	44,3
10-12-2017		4487	55	82	82	34,0	75,6	9,7	44,3
9-12-2017		4689	55	85	85	34,0	75,6	9,7	44,3
8-12-2017	195	11805	55	215		34,0	75,6	9,7	44,3
7-12-2017		5580	55	101	101	34,0	84,0	7,7	44,3
6-12-2017		5096	55	93	93	34,0	80,5	9,4	44,3
5-12-2017		5227	55	95	95	34,0	84,8	8,7	44,3
4-12-2017	195	4888	55	89	89	34,0	88,1	8,9	49
3-12-2017		4915	55	89	89	34,0	88,9	6,1	49
2-12-2017		4651	55	85	85	34,0	88,9	2,8	49
1-12-2017		6278	55	114	114	34,0	86,8	4,7	49
30-11-2017		4957	56	89	89	33,9	86,0	5,9	49
29-11-2017		4957	55	90	90	33,7	86,7	6,6	49
28-11-2017	195	4414	55	80	80	34,8	83,1	8,0	49
27-11-2017		4964	56	89	89	34,9	87,0	8,6	49
26-11-2017		4968	56	89	89	32,7	83,6	7,3	49
25-11-2017		5051	56	90	90	34,8	85,7	7,1	49
24-11-2017		5758	56	103	103	34,9	85,7	10,2	49
23-11-2017	195	9164	56	164		34,8	78,0	12,3	49
22-11-2017		5277	56	94	94	33,6	84,8	12,2	49
21-11-2017		5352	56	96	96	35,8	91,8	12,5	48,4
20-11-2017		9834	55	179		32,1	88,5	9,3	48,4
19-11-2017		4980	55	91	91	35,0	80,6	8,7	48,4
18-11-2017	195	4894	55	89	89	35,2	82,3	8,6	48,4
17-11-2017		6842	54	127	127	32,6	83,3	8,6	48,4
16-11-2017		4734	54	88	88	34,1	92,8	10,7	48,4
15-11-2017		9605	54	178		35,0	91,7	11,4	48,4
14-11-2017		4839	54	90	90	35,9	87,6	9,5	48,4
13-11-2017	195	7863	54	146	146	32,7	80,3	9,6	48,4
12-11-2017		5112	54	95	95	34,6	84,6	8,4	48,4
11-11-2017		5368	54	99	99	32,5	83,3	9,3	48,4
10-11-2017		4865	53	92	92	34,5	85,8	10,5	48,4
9-11-2017		5159	53	97	97	35,4	88,1	10,3	48,4
8-11-2017		5210	53	98	98	32,6	87,1	8,9	48,4
7-11-2017	195	4597	54	85	85	33,4	83,9	8,0	48,4
6-11-2017		7070	56	126	126	34,6	81,2	10,4	48,4
5-11-2017		4697	55	85	85	32,1	83,1	11,2	48,4
4-11-2017		5077	57	89	89	32,2	86,2	12,8	48,4
3-11-2017	195	8710	56	156	156	32,8	86,8	12,1	48,4
2-11-2017		5103	55	93	93	33,7	83,9	12,0	48,4
1-11-2017		5715	54	106	106	31,4	87,9	13,1	48,4

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik robot	Aantal koeien	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
31-10-2017	195	4923	55	90	90	33,8	86,2	11,7	48,4
30-10-2017		8467	56	151	151	30,2	75,5	11,4	48,4
29-10-2017		5343	53	101	101	34,9	76,5	12,7	48,4
28-10-2017		5481	53	103	103	33,2	83,0	13,3	48,4
27-10-2017	195	7187	53	136	136	33,2	80,6	13,2	48,4
26-10-2017		5537	54	103	103	32,8	87,9	14,6	48,4
25-10-2017		5792	54	107	107	32,4	87,6	16,2	48,4
24-10-2017		5421	54	100	100	33,1	92,8	15,7	48,4
23-10-2017	195	9453	54	175		32,2	85,7	13,8	48,4
22-10-2017		5011	54	93	93	31,7	86,3	12,9	42
21-10-2017		5542	54	103	103	32,4	82,0	14,8	42
20-10-2017		5447	54	101	101	32,1	85,0	15,7	42
19-10-2017	195	5698	54	106	106	32,6	84,2	18,0	42
18-10-2017		7653	51	150	150	32,2	84,8	16,1	42
17-10-2017		5410	51	106	106	32,0	83,9	15,1	42
16-10-2017		6205	51	122	122	35,1	82,9	19,5	42
15-10-2017		5712	51	112	112	29,4	83,6	18,2	42
14-10-2017		5692	51	112	112	33,2	87,2	17,1	42
13-10-2017	195	4745	50	95	95	30,9	87,4	15,0	42
12-10-2017		5511	50	110	110	32,2	79,2	14,6	42
11-10-2017		5078	49	104	104	31,6	85,4	15,4	42
10-10-2017	195	5305	49	108	108	34,1	89,9	14,8	42
9-10-2017		10678	49	218		32,9	71,3	17,5	42
8-10-2017		4723	49	96	96	33,3	59,3	21,2	42
7-10-2017		4978	49	102	102	33,2	57,5	20,7	42
6-10-2017		4468	49	91	91	33,3	56,2	20,7	42
5-10-2017		4640	48	97	97	32,4	56,5	21,3	42
4-10-2017	195	4832	47	103	103	32,1	55,2	21,0	42
3-10-2017		4568	48	95	95	33,7	58,2	21,8	42
2-10-2017		4938	46	107	107	33,4	60,8	20,8	42
1-10-2017		5095	46	111	111	31,3	61,4	20,8	42
30-9-2017		4977	46	108	108	30,4	63,6	21,2	42
29-9-2017	195	6666	48	139	139	34,2	65,3	21,4	42
28-9-2017		5667	49	116	116	35,5	63,3	21,1	42
27-9-2017		5303	49	108	108	33,2	61,9	20,9	42
26-9-2017		5419	51	106	106	29,8	61,7	21,0	42
25-9-2017		4978	52	96	96	29,0	61,0	21,0	42
24-9-2017		5351	51	105	105	32,4	57,7	20,9	42
23-9-2017		5342	50	107	107	32,1	58,2	20,7	42
22-9-2017		10199	50	204		32,7	56,3	20,6	42
21-9-2017		5807	50	116	116	33,9	52,7	23,4	42
20-9-2017	195	5545	50	111	111	31,3	56,3	24,6	42
19-9-2017		5558	50	111	111	33,2	56,3	24,6	42
18-9-2017	195	7770	49	159	159	33,7	56,3	24,6	42
17-9-2017		5958	49	122	122	36,5	56,3	24,6	42
16-9-2017		5414	49	110	110	34,8	56,3	24,6	42
15-9-2017	195	6984	49	143	143	36,2	56,3	24,6	42
14-9-2017		6279	50	126	126	36,1	56,3	24,6	42
13-9-2017		5795	49	118	118	33,3	56,3	24,6	42
12-9-2017		5967	49	122	122	35,1	59,8	17,2	42
11-9-2017	195	5931	49	121		34,6	74,8	17,8	42
10-9-2017		6252	49	128		35,3	83,0	15,8	42
9-9-2017		6294	49	128		34,9	86,5	16,5	42
8-9-2017		6159	49	126		35,4	90,6	16,3	42
7-9-2017	195	6540	49	133		32,9	79,3	17,3	42
6-9-2017		10453	50	209		33,2	83,2	17,2	42
5-9-2017		7073	50	141		36,9	85,7	19,7	42
4-9-2017	195	6889	50	138		33,3	73,4	18,8	42
3-9-2017		6938	50	139		34,7	77,7	17,0	42
2-9-2017		6590	50	132		34,1	76,6	17,1	44
1-9-2017	195	6268	50	125		34,9	77,7	17,0	44
31-8-2017		6760	49	138		35,8	79,8	17,3	44
30-8-2017	195	7970	50	159		34,5	89,4	19,7	44
29-8-2017		7234	50	145		35,4	78,3	22,4	44
28-8-2017	195	6921	50	138		33,0	75,9	21,1	44
27-8-2017		6837	49	140		34,8	74,6	20,5	44
26-8-2017		6606	50	132		31,4	76,2	20,3	44
25-8-2017	195	7485	48	156		33,1	78,0	19,5	44
24-8-2017		6543	48	136		34,1	80,1	20,1	44
23-8-2017	195	9944	48	207		35,4	74,1	20,3	44
22-8-2017		12315	48	257		34,2	74,8	19,4	44
21-8-2017	195	11957	49	244		35,4	77,8	18,4	44
20-8-2017		6394	48	133		35,8	81,3	17,1	44
19-8-2017		6731	48	140		34,8	79,7	16,9	44
18-8-2017	195	6857	49	140		37,1	83,7	18,4	44
17-8-2017		7756	48	162		33,6	87,9	19,0	44
16-8-2017		7700	49	157		33,9	81,0	20,2	44

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik robot	Aantal koeien	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
15-8-2017	195	7216	53	136		33,1	84,9	20,4	44
14-8-2017		6177	53	117	117	34,2	72,3	20,4	44
13-8-2017		6559	53	124	124	32,6	77,2	18,7	44
12-8-2017		6357	53	120	120	34,8	84,7	17,9	44
11-8-2017	195	6181	53	117	117	34,5	79,0	18,3	44
10-8-2017		8640	53	163	163	33,9	81,1	18,7	44
9-8-2017		8833	53	167	167	33,3	79,9	18,2	44
8-8-2017	195	6968	53	131	131	35,6	83,4	18,6	44
7-8-2017		7568	52	146	146	29,6	72,6	19,3	44
6-8-2017		5762	52	111	111	33,6	74,6	18,2	44
5-8-2017		5984	52	115	115	34,0	75,8	18,6	44
4-8-2017		5911	52	114	114	32,6	75,6	19,0	44
3-8-2017	195	5776	50	116	116	34,9	77,4	19,7	44
2-8-2017		5754	50	115	115	35,0	75,7	20,0	44
1-8-2017		6068	51	119	119	33,7	76,6	20,5	44
31-7-2017	195	5220	51	102	102	32,9	76,7	19,4	44
30-7-2017		5618	51	110	110	33,5	81,9	20,3	44
29-7-2017		7748	51	152	152	33,5	85,1	19,3	44
28-7-2017	195	7048	51	138	138	31,9	78,2	18,3	44
27-7-2017		5490	51	108	108	32,7	76,8	19,3	44
26-7-2017		8256	51	162	162	32,4	77,9	20,3	44
25-7-2017	195	7267	50	145	145	30,9	86,3	18,0	44
24-7-2017		5230	48	109	109	35,6	81,5	18,4	44
23-7-2017		5406	46	118	118	29,2	82,8	18,8	44
22-7-2017		7163	46	156	156	34,0	70,7	22,1	44
21-7-2017	195	5773	46	126	126	32,7	71,6	20,4	44
20-7-2017		5317	44	121	121	34,1	83,3	22,1	44
19-7-2017		5267	43	122	122	33,7	73,8	23,6	44
18-7-2017	195	5056	42	120	120	37,0	70,6	20,9	45
17-7-2017		5166	42	123	123	29,3	73,1	20,1	45
16-7-2017		4865	41	119	119	35,1	86,2	19,0	45
15-7-2017		4677	41	114	114	35,8	73,1	18,8	45
14-7-2017	195	4723	41	115	115	35,8	80,3	16,6	45
13-7-2017		4194	41	102	102	34,7	72,0	18,2	45
12-7-2017		4520	39	116	116	36,1	82,1	17,5	45
11-7-2017		5060	39	130	130	35,8	77,8	19,7	45
10-7-2017	195	4521	41	110	110	34,2	74,0	21,2	45
9-7-2017		5352	41	131	131	34,6	72,5	19,9	45
8-7-2017		4662	40	117	117	35,6	80,5	20,7	45
7-7-2017	195	5112	40	128	128	36,7	81,0	22,4	45
6-7-2017		5591	40	140	140	35,6	75,7	21,5	45
5-7-2017		5554	40	139	139	36,7	72,5	20,7	45
4-7-2017		6745	40	169		35,8	67,6	19,7	45
3-7-2017	195	6308	42	150	150	33,3	76,8	17,2	45
2-7-2017		4667	42	111	111	35,1	78,8	17,1	45
1-7-2017		5744	42	137	137	35,0	86,5	17,5	45
30-6-2017		4253	42	101	101	34,0	84,8	18,7	45
29-6-2017		3329	42	79	79	35,1	84,2	19,2	45
28-6-2017		5407	42	129	129	35,6	89,7	19,0	45
27-6-2017		4700	42	112	112	35,8	59,0	22,3	45
26-6-2017	195	9466	42	225		34,5	56,7	24,7	45
25-6-2017		4828	42	115	115	35,3	59,9	24,2	45
24-6-2017		4777	42	114	114	34,8	57,5	24,7	45
23-6-2017		8938	43	208		34,3	58,2	25,6	45
22-6-2017		5185	43	121	121	33,8	57,3	23,9	45
21-6-2017	195	7728	43	180		34,4	49,4	26,2	45
20-6-2017		6587	43	153	153	33,5	56,7	23,4	45
19-6-2017		11848	43	276		34,8	71,1	20,6	45
18-6-2017		5182	44	118	118	34,6	71,1	20,6	45
17-6-2017		5223	44	119	119	33,3	71,1	20,6	45
16-6-2017		5151	43	120	120	33,7	71,1	20,6	45
15-6-2017		5388	43	125	125	34,5	71,1	20,6	45
14-6-2017	195	9085	44	206		34,4	71,1	20,6	45
13-6-2017		8369	43	195		32,6	71,1	20,6	45
12-6-2017		1542	43	36		32,5	71,1	20,6	45
11-6-2017		5068	43	118	118	34,5	71,1	20,6	45
10-6-2017		4359	42	104	104	32,1	71,1	20,6	45
9-6-2017		4896	42	117	117	33,1	85,5	17,8	45
8-6-2017	195	4324	41	105	105	32,8	77,8	17,6	45
7-6-2017		4472	41	109	109	32,6	79,7	14,5	45
6-6-2017		12382	41	302		31,5	74,3	16,0	45
5-6-2017		3896	42	93	93	30,7	61,7	18,3	45
4-6-2017		5310	42	126	126	33,1	66,2	17,5	45
3-6-2017		5160	44	117	117	32,5	74,0	20,4	45
2-6-2017		5514	44	125	125	32,5	64,6	21,5	45
1-6-2017	195	5326	44	121	121	32,5	61,5	18,9	45

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik robot	Aantal koeien	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
31-5-2017		5327	44	121	121	32,5	72,4	18,3	48,8
30-5-2017		7115	44	162	162	32,5	82,0	18,8	48,8
29-5-2017	195	8322	44	189		32,5	75,5	22,7	48,8
28-5-2017		6051	44	138	138	32,5	71,3	21,3	48,8
27-5-2017		6155	44	140	140	32,5	61,1	24,5	48,8
26-5-2017	195	5893	44	134	134	32,5	65,6	21,6	48,8
25-5-2017		5652	44	128	128	32,5	74,3	18,9	48,8
24-5-2017		8418	44	191		32,5	75,9	17,0	48,8
23-5-2017	195	5436	44	124	124	32,5	68,6	17,6	48,8
22-5-2017		14090	44	320		32,5	63,0	20,2	48,8
21-5-2017		5455	44	124	124	32,5	70,0	16,7	48,8
20-5-2017		5504	44	125	125	32,5	72,3	15,3	48,8
19-5-2017		9647	44	219		32,5	80,4	14,7	48,8
18-5-2017		5400	44	123	123	32,5	79,6	17,8	48,8
17-5-2017		5768	44	131	131	32,5	63,5	24,2	48,8
16-5-2017	195	7275	44	165		32,5	70,2	21,0	48,8
15-5-2017		3417	44	78	78	32,5	69,7	16,4	48,8
14-5-2017		5052	44	115	115	32,5	77,3	15,7	48,8
13-5-2017		5118	44	116	116	32,5	82,9	16,6	48,8
12-5-2017		5237	44	119	119	32,5	82,6	17,6	48,8
11-5-2017		5305	44	121	121	32,5	62,3	16,8	48,8
10-5-2017	195	8674	44	197		32,5	66,3	12,3	48,8
9-5-2017		4678	44	106	106	32,5	67,3	11,2	48,8
8-5-2017		6706	44	152	152	32,5	72,3	11,8	48,8
7-5-2017		4778	44	109	109	32,5	79,8	13,0	48,8
6-5-2017		4772	44	108	108	32,5	75,9	13,3	48,8
5-5-2017		4532	44	103	103	32,5	80,9	10,1	48,8
4-5-2017		4498	44	102	102	32,5	77,8	10,6	48,8
3-5-2017	195	4584	47	98	98	31,9	80,3	12,3	48,8
2-5-2017		4900	47	104	104	32,7	80,8	12,7	48,8
1-5-2017		5012	49	102	102	31,8	75,7	13,5	48,8
30-4-2017		5093	49	104	104	32,0	58,9	13,9	48,8
29-4-2017		4753	49	97	97	31,0	68,1	11,6	48,8
28-4-2017		4612	48	96	96	32,3	76,4	9,8	48,8
27-4-2017		4924	49	100	100	31,9	71,1	9,3	48,8
26-4-2017	195	10776	50	216		31,5	72,5	9,2	48,8
25-4-2017		4582	50	92	92	29,5	75,4	8,1	48,8
24-4-2017		5523	50	110	110	32,0	79,9	10,2	48,8
23-4-2017		6984	51	137	137	32,0	73,5	9,2	48,8
22-4-2017		2619	51	51		31,5	72,8	9,3	48,8
21-4-2017		5038	51	99	99	28,5	78,8	11,7	48,8
20-4-2017	195	4960	51	97	97	31,7	67,9	9,4	48,8
19-4-2017		4852	48	101	101	29,6	65,2	8,2	48,8
18-4-2017		10535	47	224		31,0	69,7	8,8	48,8
17-4-2017		3633	47	77	77	32,5	74,9	9,0	48,8
16-4-2017		3762	47	80	80	31,4	76,7	10,2	48,8
15-4-2017	195	4597	47	98	98	33,6	76,9	10,9	48,8
14-4-2017		8412	47	179		31,5	75,0	11,0	48,8
13-4-2017		4944	47	105	105	31,5	76,1	11,1	48,8
12-4-2017		5203	48	108	108	32,3	83,2	10,6	48,8
11-4-2017		5181	48	108	108	32,6	70,2	11,1	48,8
10-4-2017		4991	48	104	104	31,0	73,1	11,5	48,8
9-4-2017		5334	48	111	111	32,6	65,1	14,8	48,8
8-4-2017		5251	48	109	109	31,5	77,6	12,7	48,8
7-4-2017		4896	48	102	102	32,8	79,1	12,1	48,8
6-4-2017	195	8116	48	169		31,5	74,6	10,4	48,8
5-4-2017		5091	48	106	106	31,7	77,5	10,9	48,8
4-4-2017		4888	49	100	100	30,6	74,8	13,2	48,8
3-4-2017	195	5022	48	105	105	32,3	78,8	12,2	48,8
2-4-2017		4857	48	101	101	32,8	81,8	12,2	48,8
1-4-2017		5185	48	108	108	32,5	83,6	13,5	48,8
31-3-2017		6340	50	127	127	32,5	71,2	16,7	48,8
30-3-2017		4473	50	89	89	33,6	70,6	17,0	48,8
29-3-2017	195	5604	50	112	112	30,1	84,5	12,3	48,8
28-3-2017		4495	50	90	90	32,0	66,2	13,1	48,8
27-3-2017		6561	50	131	131	31,4	65,6	12,8	48,8
26-3-2017		4768	50	95	95	30,6	81,4	8,4	48,8
25-3-2017		5046	50	101	101	32,1	63,8	9,0	48,8
24-3-2017		6002	52	115	115	30,4	71,2	9,1	48,8
23-3-2017	195	3979	52	77	77	31,8	71,7	9,3	48,8
22-3-2017		5558	52	107	107	32,4	64,8	9,8	48,8
21-3-2017		6286	52	121	121	32,0	76,4	9,0	48,8
20-3-2017		3988	52	77	77	31,6	90,3	11,5	48,8
19-3-2017		5141	52	99	99	31,9	87,1	12,3	48,8
18-3-2017	195	5016	52	96	96	31,7	87,9	10,5	48,8
17-3-2017		8321	52	160	160	33,1	77,2	9,3	48,8
16-3-2017		5420	52	104	104	31,7	75,6	11,3	48,6

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik robot	Aantal koeien	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
15-3-2017		5322	52	102	102	35,0	76,9	10,8	48,6
14-3-2017		6625	52	127	127	28,5	84,8	9,7	48,6
13-3-2017		7588	53	143	143	30,4	81,3	8,4	48,6
12-3-2017		5632	54	104	104	32,8	65,1	11,3	48,6
11-3-2017	195	6677	54	124	124	32,9	72,3	10,9	48,6
10-3-2017		4271	55	78	78	30,8	76,9	9,5	48,6
9-3-2017		5298	56	95	95	30,9	87,4	8,4	48,6
8-3-2017		6466	54	120	120	32,1	88,7	7,8	48,6
7-3-2017		4253	54	79	79	31,3	84,9	8,7	48,6
6-3-2017	195	5277	54	98	98	32,5	82,9	9,0	48,6
5-3-2017		5582	54	103	103	32,8	81,6	9,4	48,6
4-3-2017		5780	54	107	107	33,0	80,8	11,4	48,6
3-3-2017		6032	54	112	112	32,3	79,4	8,3	48,6
2-3-2017		5578	55	101	101	32,5	85,1	7,5	48,6
1-3-2017		8179	55	149	149	33,2	83,0	7,9	48,6
28-2-2017		5327	55	97	97	33,6	83,7	6,5	48,6
27-2-2017		5628	55	102	102	31,1	83,6	10,4	48,6
26-2-2017		5628	55	102	102	31,9	88,3	9,8	48,6
25-2-2017		5467	55	99	99	32,9	83,9	6,8	48,6
24-2-2017		5490	55	100	100	32,8	77,8	6,7	48,6
23-2-2017	195	5533	55	101	101	32,3	86,1	9,2	48,6
22-2-2017		5968	54	111	111	32,3	89,1	10,1	48,6
21-2-2017		5736	54	106	106	32,0	84,5	9,7	48,6
20-2-2017		7255	54	134	134	32,0	91,7	10,0	48,6
19-2-2017		5578	54	103	103	32,9	88,4	7,3	48,6
18-2-2017		5397	54	100	100	32,6	86,5	7,7	48,6
17-2-2017		5543	53	105	105	33,2	90,1	7,6	48,6
16-2-2017		5402	53	102	102	32,7	88,1	7,8	48,6
15-2-2017		5756	53	109	109	32,6	75,2	8,9	48,6
14-2-2017	195	5429	53	102	102	32,4	72,4	5,2	48,6
13-2-2017		4874	54	90	90	32,2	77,3	2,7	48,6
12-2-2017		5134	55	93	93	29,5	80,8	1,3	48,6
11-2-2017		5139	57	90	90	32,5	82,7	1,1	48,6
10-2-2017		4857	57	85	85	30,9	81,1	-0,8	48,6
9-2-2017		28274	57	496		30,9	80,0	-0,4	48,6
8-2-2017		28173	56	503		32,0	85,7	0,6	48,6
7-2-2017	195	28014	56	500		33,6	85,1	3,4	48,6
6-2-2017		28438	56	508		31,9	85,6	7,2	48,6
5-2-2017		28291	56	505		33,3	87,8	7,6	48,6
4-2-2017		28251	56	504		33,4	85,7	8,2	48,6
3-2-2017		28276	56	505		33,2	84,5	10,8	48,6
2-2-2017		-10158	56	-181		33,5	84,7	10,1	48,6
1-2-2017		-14092	56	-252		33,5	81,5	5,8	48,6
31-1-2017		-16803	56	-300		31,9	83,8	6,3	48,6
30-1-2017	195	-17630	56	-315		33,2	88,3	6,4	48,6
29-1-2017		-17065	56	-305		31,6	87,6	6,5	48,6
28-1-2017		-16760	55	-305		33,1	71,7	7,4	48,6
27-1-2017		-16873	56	-301		32,9	75,8	3,7	48,6
26-1-2017		-16764	56	-299		32,7	77,5	2,0	48,6
25-1-2017		-16968	55	-309		33,0	82,6	3,2	48,6
24-1-2017	195	-16485	55	-300		33,4	89,4	3,6	48,6
23-1-2017		-17416	55	-317		33,0	85,4	4,1	48,6
22-1-2017		-16744	56	-299		32,5	83,4	3,1	48,6
21-1-2017		-16838	56	-301		32,7	81,7	4,9	48,6
20-1-2017		-14755	56	-263		32,7	80,0	3,2	48,6
19-1-2017		-7055	56	-126		33,6	83,5	3,7	48,6
18-1-2017		950	56	17		31,8	84,7	1,5	48,6
17-1-2017	195	4823	55	88	88	32,5	85,3	1,5	48,6
16-1-2017		5092	55	93	93	33,0	85,3	2,9	48,6
15-1-2017		5165	55	94	94	33,4	83,5	5,3	48,6
14-1-2017		5017	55	91	91	32,9	81,4	4,7	48,6
13-1-2017		4849	55	88	88	33,3	83,4	4,6	48,6
12-1-2017		5004	55	91	91	32,2	80,1	7,1	48,6
11-1-2017		5062	55	92	92	32,3	84,6	7,5	48,6
10-1-2017	195	4910	53	93	93	32,2	89,3	6,5	48,6
9-1-2017		5198	51	102	102	33,9	50,7	4,9	48,6
8-1-2017		4661	51	91	91	33,5	30,0	4,9	48,6
7-1-2017		4673	51	92	92	33,6	29,1	4,9	48,6
6-1-2017		4719	51	93	93	33,1	30,8	4,9	48,6
5-1-2017		4719	50	94	94	34,6	34,2	4,9	48,6
4-1-2017		4938	50	99	99	33,1	35,5	4,9	48,6
3-1-2017		5092	50	102	102	33,4	34,6	4,9	48,6
2-1-2017	195	5029	50	101	101	34,1	35,0	4,9	48,6
1-1-2017		4769	50	95	95	32,4	36,4	4,9	48,6

Datum	Liters legen waterbakken	Totaal verbruik robot	Aantal koeien	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE	GEMIDDELDE WATEROPNAME PER KOE (GECORRIGEERD)	Gemiddelde melkproductie	Gemiddelde relatieve vochtigheid	Gemiddelde temperatuur	Drogestof percentage
31-12-2016		4729	50	95	95	34,6	36,4	4,9	48,6
30-12-2016		4949	50	99	99	33,0	38,5	4,9	48,6
29-12-2016		4852	50	97	97	32,8	42,2	4,9	48,6
28-12-2016		4811	50	96	96	32,8	46,2	4,9	48,6
27-12-2016		5405	50	108	108	34,0	48,7	4,9	48,6
26-12-2016	195	4933	50	99	99	34,0	52,4	4,9	48,6
25-12-2016		5028	50	101	101	33,1	51,9	4,9	48,6
24-12-2016		5179	50	104	104	33,2	52,9	4,9	48,6
23-12-2016		4964	51	97	97	32,2	57,2	4,9	48,6
22-12-2016		4984	51	98	98	31,6	64,9	4,9	48,6
21-12-2016		5007	51	98	98	32,1	62,4	3,3	48,6
20-12-2016		4940	50	99	99	31,2	60,7	10,0	48,6
19-12-2016		4766	50	95	95	32,3	59,6	17,3	48,6
18-12-2016		4828	51	95	95	32,3	79,0	7,8	48,6
17-12-2016		4894	51	96	96	31,5	74,4	5,9	48,6
16-12-2016		4919	51	96	96	31,9	79,5	9,3	48,6
15-12-2016		4835	51	95	95	33,1	89,6	9,9	48,6
14-12-2016	195	5126	51	101	101	32,4	91,3	10,3	48,6
13-12-2016		4628	51	91	91	31,3	90,9	7,9	48,6
12-12-2016		4875	52	94	94	32,3	90,5	8,2	48,6
11-12-2016		4615	51	90	90	32,9	89,0	9,2	48,6
10-12-2016		4991	51	98	98	32,3	90,8	8,9	48,6
9-12-2016		4767	52	92	92	31,5	91,6	10,4	48,6
8-12-2016	195	5071	51	99	99	32,6	79,4	8,8	48,6
7-12-2016		5134	51	101	101	32,0	83,9	7,1	48,6
6-12-2016		4613	51	90	90	30,3	83,8	3,5	48,8
5-12-2016		4357	50	87	87	30,7	79,0	2,9	48,8
4-12-2016		4832	50	97	97	30,7	85,2	2,2	48,8
3-12-2016		4585	50	92	92	29,6	85,7	6,2	48,8
2-12-2016		4716	50	94	94	31,3	86,8	9,1	48,8
1-12-2016	195	4960	50	99	99	30,7	88,5	8,9	48,8
30-11-2016		4210	50	84	84	30,1	84,3	3,7	48,8
29-11-2016		4330	50	87	87	29,8	81,9	2,5	48,8
28-11-2016		4467	51	88	88	30,4	77,2	4,4	48,8
27-11-2016		4767	51	93	93	31,3	83,7	8,6	48,8
26-11-2016		4584	51	90	90	31,1	86,7	2,9	48,8
25-11-2016	195	4566	52	88	88	30,0	80,4	4,5	48,8
24-11-2016		4648	52	89	89	32,0	83,3	7,4	48,8
23-11-2016		4944	52	95	95	33,3	87,7	10,0	48,8
22-11-2016		4889	51	96	96	28,5	80,1	12,6	48,8
21-11-2016	195	5461	51	107	107	32,9	86,2	13,0	48,8
20-11-2016		4513	51	88	88	31,6	81,9	9,0	48,8
19-11-2016		4644	51	91	91	32,4	84,8	7,4	48,8
18-11-2016		4781	52	92	92	30,7	85,6	8,7	48,8
17-11-2016	195	5168	53	98	98	31,2	87,5	10,5	48,8
16-11-2016		4919	52	95	95	31,7	90,5	12,7	48,8
15-11-2016		4990	52	96	96	28,7	93,2	11,2	48,8
14-11-2016		4681	55	85	85	29,0	88,0	4,9	48,8
13-11-2016		4798	53	91	91	26,7	83,2	6,2	48,8
12-11-2016		4735	53	89	89	28,4	81,6	4,7	48,8
11-11-2016		4738	53	89	89	28,5	81,7	5,3	48,8
10-11-2016		4565	52	88	88	28,9	85,1	6,3	48,8
9-11-2016	195	4465	51	88	88	28,9	85,4	6,1	41,9
8-11-2016		4553	51	89	89	29,7	84,2	5,9	41,9
7-11-2016		4418	54	82	82	28,3	85,6	6,8	41,9
6-11-2016		5242	54	97	97	29,5	86,7	9,1	41,9
5-11-2016		5195	54	96	96	28,8	87,5	9,1	41,9
4-11-2016		4708	54	87	87	29,1	83,9	9,4	41,9
3-11-2016		5025	53	95	95	28,9	86,1	9,6	41,9
2-11-2016	195	5215	53	98	98	28,8	81,4	10,0	41,9
1-11-2016		5145	53	97	97	30,5	87,1	11,5	41,9
31-10-2016		5614	53	106	106	27,1	83,5	14,0	41,9
30-10-2016		5229	53	99	99	28,0	86,7	12,7	41,9
29-10-2016		5401	52	104	104	26,4	82,2	12,6	41,9
28-10-2016		5412	52	104	104	30,3	87,9	13,7	41,9
27-10-2016		5262	52	101	101	28,4	89,4	12,7	41,9
26-10-2016	195	5380	51	105	105	30,0	84,9	12,0	41,9
25-10-2016		5009	51	98	98	29,4	84,4	11,0	41,9
24-10-2016		4996	52	96	96	29,2	66,1	14,4	41,9
23-10-2016		5146	52	99	99	28,8	48,7	20,5	41,9
22-10-2016		5153	51	101	101	29,6	50,5	20,8	41,9
21-10-2016		5052	51	99	99	28,6	49,7	20,6	41,9
20-10-2016		4990	51	98	98	30,3	54,4	21,2	41,9
19-10-2016	195	5066	51	99	99	30,2	73,4	15,8	41,9
18-10-2016		5138	51	101	101	28,0	70,3	13,9	41,9
17-10-2016		6626	51	130	130	31,3	64,8	16,1	41,9
Gemiddelden			50,2	108	106	32,7	76,1	13,0	46,6
Aantal				429	351				

T-Test

Group Statistics

	Groep	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Waarde	Robot	351	106,47	17,673	,943
	Melkstal	248	101,64	21,993	1,397

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances			t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference		Lower	Upper
Waarde	Equal variances assumed	8,310	,004	2,974	597	,003	4,829	1,624		1,640	8,018
	Equal variances not assumed			2,865	456,702	,004	4,829	1,685		1,517	8,141