“Mest- en urineergedrag van melkvee”



Maik ten Haaf en Geudinand van der Linde

CAH Vilentum

21-1-2013

“Mest- en urineergedrag van melkvee”

Het verband tussen mest- en urineergedrag van melkvee in relatie met plaats en tijdstip in de melkveestal

CAH Vilentum
Opdrachtgever: Veenweiden Innovatiecentrum
Projectleden:
Geudinand van der Linde
Maik ten Haaf
21 januari 2013
Dronten

Dit betreft een verkennende studie uitgevoerd door studenten, het verslag valt onder de verantwoordelijkheid van de student.

Voorwoord

In het kader van de opleiding Dier- en Veehouderij aan de CAH Vilentum te Dronten, hebben wij voor de module HPON een gedragsonderzoek bij koeien uitgevoerd. In dit onderzoek hebben we onderzocht wat het verband tussen mest en urineergedrag van melkvee in relatie met plaats en tijdstip is in de melkveestal, in opdracht van het Veenweiden Innovatiecentrum Zegveld.

Voor de totstandkoming van dit onderzoeksverslag worden een aantal mensen bedankt. Ten eerste wordt de familie van der Linde bedankt voor het ter beschikking stellen van het bedrijf voor het onderzoek. Ten tweede wordt de projectbegeleiding, bestaande uit Anna Koornneef, Frank Lenssinck en Jantien Lijftogt, bedankt voor de goede begeleiding. Ten slotte wordt Bart Wezeman bedankt voor de ondersteuning bij de statistische verwerking.

Dronten, 18 januari 2013
Geudinand van der Linde, Maik ten Haaf

Samenvatting

De opdrachtgever Frank Lenssinck van het Veenweiden Innovatiecentrum, wil weten of er een verhouding is tussen mesten en urineren bij koeien. De aanleiding hiervan is dat ammoniakemissie vanuit melkveestallen gereduceerd moet worden. De opdrachtgever gaf aan dat de technieken die hier tegenwoordig voor worden gebruikt, de ammoniakemissie vanuit de mestopslag tegen gaan. De opdrachtgever wil weten aan waar en wanneer een koe gaat mesten of urineren, zodat deze eventueel in de stal gescheiden kan worden opgevangen op basis van koegedrag. In dit onderzoek wordt onderzocht in welke houding melkkoeien mesten of urineren, welke zone en tijdstip.
De melkveestal is een 3+0 type uit 1995, met 60 ligboxen. De melkveestapel bestaat uit 55 Holstein-Friesian (HF) koeien. De observatie vindt 2 dagen plaats tussen de tijdstippen 10.00 uur en 14.00 uur in de stal. In deze tijd vindt er weinig menselijk activiteit plaats in de stal waardoor de koeien zo min mogelijk worden verstoord in hun ritme. Er wordt gekozen om alle koeien te observeren, omdat er dan zoveel mogelijk data wordt verzameld. Tijdens de observatie wordt er als een koe een mest of urineert het nummer (vriesnummer eventueel oornummer), tijdstip, plaats in de stal (zone), positie (staand of liggend) en de actie (mesten of urineren) geregistreerd.
Voor het onderzoek is er een probleemstelling geformuleerd. Deze luidt als volgt:
Wat is het verband tussen mest en urineergedrag van melkvee in relatie met tijd en zone in de melkveestal?

Om een antwoord op deze probleemstelling te krijgen zijn er vijf onderzoeksvragen geformuleerd:
1. Wat is het effect van de houding op het mesten?
2. Wat is het effect van de houding op het urineren?
3. Wat is het effect van de zone in de stal op het mesten?
4. Wat is het effect van de zone in de stal op het urineren?
5. Wat is de tijd verhouding tussen het mesten en urineren?

Het resultaat van het onderzoek is dat melkkoeien significant meer mesten en urineren in een staande houding.($P<0,001$) Uit waarnemingen blijkt dat melkkoeien zelden in een liggende houding urineren. Tevens blijkt dat melkkoeien meer mesten dan urineren. Er is geen verband gevonden tussen mesten en urineren en de zones in een ligboxenstal. ($P<0,121$). Uit de waarnemingen blijkt dat activiteit (koeverkeer) een sterk verband heeft met de frequentie mesten en urineren. De tussentijd tussen de verschillende acties, mesten-urineren en urineneren-mesten zijn significant kleiner, dan de tussentijden van onderlinge dezelfde acties als mesten-mesten en urineren-urineren. .($P<0,001$).

Dit onderzoek toont aan dat er een verband is tussen mest en urineergedrag van melkvee in relatie met tijd. Binnen de gemiddelde gemeten tijd is de spreiding breed. De huidige resultaten kunnen als pilot onderzoek dienen voor verder onderzoek naar verband tussen mest en urineergedrag van melkvee in relatie met tijd en zone.

Inhoud

Voorwoord 2
Samenvatting 3
Inhoud 4
1. Inleiding 6
1.1. Aanleiding 6
1.2 Probleemstelling 6
1.3. Doelstelling 7
1.4. Afbakening 8
2. Literatuurstudie 9
2.1. Mest- en urineerlocatie 9
2.2. Mest- en urineermoment 9
2.3. Mest- en urineergedrag 9
3. Materiaal en Methode 12
3.1. Literatuurstudie 12
3.2. Onderzoeksmethode 12
3.3. Proefopzet en observatietechnieken 13
3.4. Keuze van observatiemethode 13
3.4. Analyse 14
4. Resultaten 15
4.1. Mesten en urineergedrag en houding 15
4.2. Zone en mest en urineergedrag 16
4.3. Tijd verhouding tussen het mesten en urineren 16
5. Discussie 18
5.1. Wat is het effect van de houding op het mesten en urineren? 18
5.2. Wat is het effect van de zone in de stal op het mesten en op het urineren? 18
5.3. Wat is de tijd verhouding tussen het mesten en urineren? 18
5.4. Aanbevelingen verder onderzoek 18
6. Conclusie 19
6.1. Mesten en urineergedrag en houding 19
6.2. Zone en mest en urineergedrag 19
6.3. Tijd verhouding tussen het mesten en urineren 19
6.4. Hoofdconclusie 19
Literatuurlijst 20
Bijlage I 21

Plattegrond melkveestal 21
Bijlage II 22
Notitietabel 22
Bijlage III 23
Frequentietabel mesten en urineren. 23
Bijlage IV 24
Tussentijden vergelijking 24

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

De opdrachtgever Frank Lenssinck van het Veenweiden Innovatiecentrum, wil weten of er een verhouding is tussen het mesten en het urineren bij koeien. De aanleiding hiervan is dat ammoniakemissie vanuit melkveestallen gereduceerd moet worden. De opdrachtgever gaf aan dat de technieken die hier tegenwoordig voor worden gebruikt, de ammoniakemissie vanuit de mestopslag tegen gaan. De opdrachtgever wil weten waar en wanneer een koe gaat mesten of urineren, zodat deze eventueel in de stal gescheiden kan worden opgevangen op basis van koegedrag. De opdrachtgever viel het op dat een koe nooit specifiek op dezelfde plaats mest en urineert, maar dat het door menselijk invloeden de mest en urine in de mestkelder samen wordt opgeslagen. De opdrachtgever denkt dat door gescheiden opvangen en opslaan van mest en urine de vorming van ammoniak tegen kan worden gegaan en als gevolg daarvan de ammoniakemissie te kunnen beperken.

Ammoniak (NH_3) ontstaat wanneer ureum, aanwezig in de urine, wordt afgebroken door het enzym urease, welke onder andere aanwezig is in de mest.[1] Elk bedrijf mag een aantal kilogrammen ammoniak uitstoten. Het plafond van de ammoniakemissie per melkveebedrijf is bepaald op 2446 kg ammoniak. Dit staat beschreven in de 'Wet ammoniak en veehouderij.' Hierbij is uitgegaan van een melkveebedrijf van 200 melkkoeien en 140 stuks jongvee.[2] In kwetsbare gebieden, zoals Natura 2000 gebieden is ammoniakemissie een belangrijk punt. Uitbreiden is mogelijk indien het plafond niet wordt overschreden, zoals beschreven in artikel 5 lid 1 onder c.[3] Om meer vee te houden dan de gestelde norm of in kwetsbare gebieden is het van belang, om methoden te vinden om de ammoniakemissie te beperken.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd voor onderzoekers, stallenbouwers en melkveehouders. Met de gegevens uit het onderzoek krijgt de doelgroep een beeld bij het mest en urineergedrag van koeien, waarmee gescheiden opvangen van mest en urine in de stal op basis van koegedrag, in de toekomst toegepast kan worden.

1.2 Probleemstelling

Uit literatuuronderzoek blijkt dat er weinig onderzoek is gepleegd naar de relatie tussen mesten en urineren bij koeien. Wel is er recentelijk onderzoek gepleegd naar het urinegedrag van koeien voor de WUR (Wageningen University & Research) door Fred Kool. Uit dit onderzoek blijkt dat er achter het voerhek en het ligboxengebied het meest wordt geürineerd (63% van het totaal). Verder komt naar voren dat 75% van de urinaties plaats vindt in de actieve momenten. De rustmomenten bedragen 15 uur per dag. De gemiddelde frequentie van urineren bedraagt 8,8 keer per dag bij een Holstein-Friesian koe.[4] Verder is het bekend dat bij varkens de dieren een vaste mest- en urineerplaats hebben uit de buurt

[1] Duinkerken et al, 2004
[2] Wet ammoniak en veehouderij, artikel 7, lid 1 onder b, geldend op 18-10-2012
[3] Wet ammoniak en veehouderij, artikel 5 lid 1 onder c, geldend op 31-10-2012
[4] Kool, 2012

van de rustplek.[5] Zal dit ook het geval zijn bij koeien? Uit onderzoek bleek verder dat de melker invloed heeft op het mestgedrag van de koe. Door het haastige gedrag van de melkers reageerden de koeien met meer bewegen en mesten.[6] Hieruit kan geconcludeerd worden dat mensen invloed hebben op het mestgedrag.

Het probleem dat zich voordoet is dat er niet bekend is, of er een verband is tussen plaats en tijd waar koeien mesten en urineren.

Hoofdvraag

Wat is het verband tussen mest en urineergedrag van melkvee in relatie met tijd en zone in de melkveestal?

Onderzoeksvragen

1. Wat is het effect van de houding op het mesten?
2. Wat is het effect van de houding op het urineren?
3. Wat is het effect van de zone in de stal op het mesten?
4. Wat is het effect van de zone in de stal op het urineren?
5. Wat is de tijd verhouding tussen het mesten en urineren?

Met deze vragen is een goed beeld te krijgen in het mest en urineer gedrag van een koe. Factoren die van invloed kunnen zijn worden geregistreerd (zoals het weer, voer en koppelgrootte), maar daar zal door ons geen verder onderzoek naar worden gedaan.

Hypothese

Koeien mesten en urineren meer in een staande houding. Bij het voerhek en achter de ligboxen wordt er meer gemest en geürineerd. Binnen 5 minuten na het mesten wordt er door de koeien geürineerd. Dit is de verwachting uit waarnemingen die gedaan zijn bij werkzaamheden in de stal.

1.3. Doelstelling

Het doel van het onderzoek is het in beeld krijgen van mest- en urineergedrag van koeien. De resultaten kunnen andere onderzoekers gebruiken bij vervolg onderzoeken naar de beperking van ammoniakemissie. De onderzoekers, stallenbouwers en melkveehouders kunnen eventueel met de resultaten een stal ontwerpen waarbij op basis van koegedrag, mest en urine gescheiden van elkaar wordt opgevangen en opgeslagen waarmee de ammoniak vorming en daarmee de ammoniakemissie beperkt zal worden.
Het onderzoek zal een beschrijvend onderzoek zijn waarvan de resultaten in een onderzoeksrapport zullen verschijnen.

[5] Arninnk et al, 2011
[6] Poelarends & Schuiling, 2003

1.4. Afbakening

In dit onderzoek wordt mest- en urineergedrag geobserveerd in een ligboxenstal. Er wordt geen onderzoek gedaan in verschillende staltypes, stalgrootte en –inrichting. Verder zal er geen onderzoek worden gedaan naar verschillende runderrassen, koppelgrootte, leeftijd en lactatiestadia. Ook zal er geen onderzoek worden gedaan met verschillende voederrantsoenen. De effecten op de ammoniakemissie zullen niet berekend en geanalyseerd worden.

2. Literatuurstudie

2.1. Mest- en urineerlocatie

De meeste mest- en urineerfrequenties vinden plaats aan de voergangzijde.[7]Dit komt overeen met de bevindingen van Kool.[8]Uit dit onderzoek blijkt dat er achter het voerhek en het ligboxengebied het meest wordt geürineerd (63% van het totaal). In tegenstelling tot bij het mesten staat de koe bij het urineren vrijwel altijd stil. Dit heeft tot gevolg dat de urine op één plaats valt en daar een plas vormt. Dit betekent dat op plaatsen met veel koeverkeer, zoals bij de uitloop van de melkstal tijdens en vlak na het melken, weinig tot niet geürineerd zal worden. Uit onderzoek van Villettaz Robichaud komt de theorie van Kool naar voren. Omdat er weinig mest- en urineerfrequenties zijn tussen doorgangen in de stal, zoals in figuur 1 is weergegeven.[9]

2.2. Mest- en urineermoment

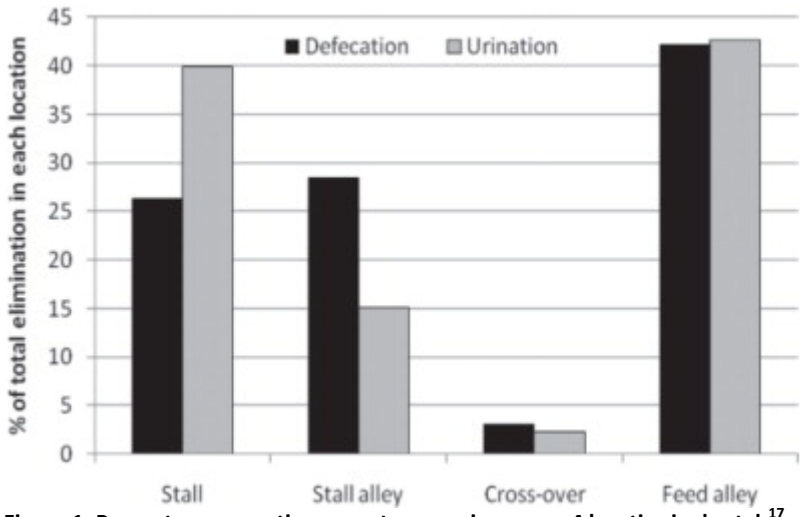
Er zijn verschillende factoren die van invloed kunnen zijn op tijdstip en plaats van mesten en urineren bij koeien. Bijvoorbeeld: melkrobot, voederautomaat, voederhekken, koeborstel en drinkbakken. Deze factoren bepalen in zekere mate de looplijnen van de koeien en op die manier ook de plaats van mesten en urineren. Het tijdstip van voederen heeft tevens invloed op mest en urineergedrag van koeien.[10]Uit onderzoek van Andres Alandis af te leiden, dat het tijdstip van voeren en melken invloed heeft op de mest- en urineerfrequenties. De invloed van deze factoren op het mest en urinegedrag van melkvee zijn grafisch weergegeven in figuur 2 en figuur 3.[11]

2.3. Mest- en urineergedrag

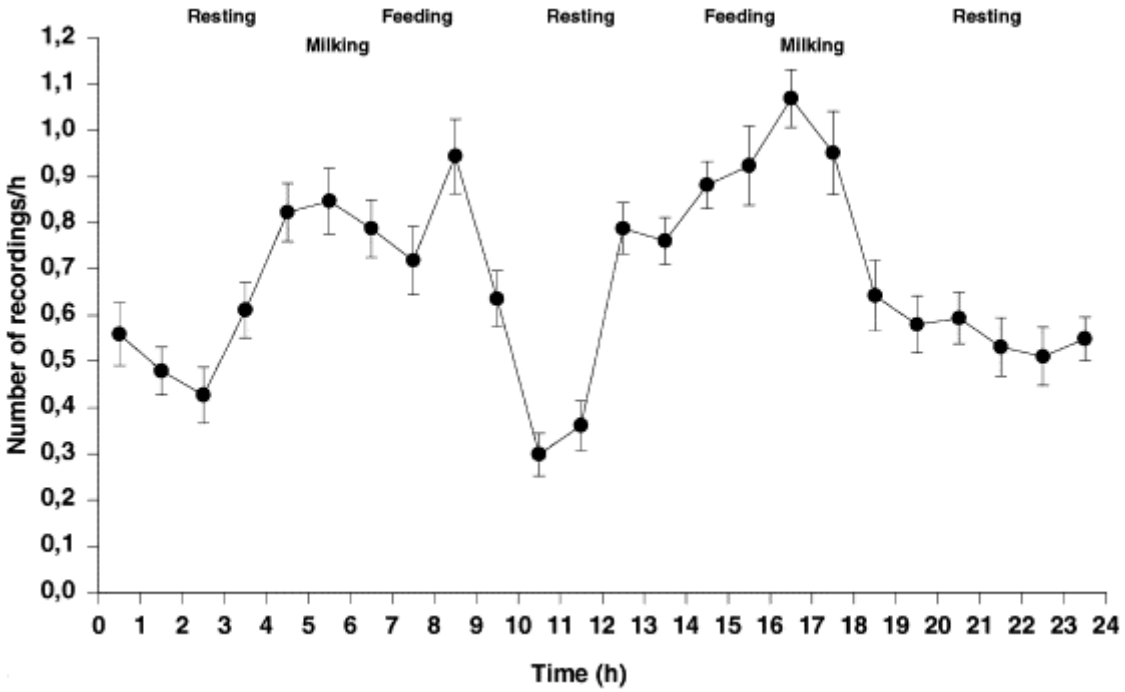
Uit activiteitenverslag 2005 van het Vlaams Landbouw- en Visserijonderzoek, blijkt uit observatieproeven dat er verschil in urineer- en mestfrequentie tussen de verschillende dieren is.[12]Uit onderzoek van Andres Aland blijkt tevens dat er individuele verschillen zijn in het gedrag van melkkoeien tijdens mesten en urineren.[13]Tijdens de 24 uur waarneming blijkt dat melkkoeien meer mesten dan urineren. Het gebeurt meestal staande en zelden tijdens het liggen.[14] Verder komt naar voren dat 75% van de urinaties plaats vindt in de actieve momenten.[15] Gelijkwaardig onderzoek blijkt dat melkkoeien de laagste mest- en urineerfrequenties in 24 uur hebben tijdens de rust periodes.[16]

[7] Robichaud et al, 2011
[8] Kool, 2012
[9] Robichaud et al, 2011
[10] Bockstaele van, et al, 2005
[11] Aland et al, 2002
[12] Bockstaele van et al, 2005
[13] Aland et al, 2002
[14] Van Gansbeke, 2006
[15] Kool, 2012
[16] Aland et al, 2002

Uit de literatuur blijkt dat er enkele onderzoeken beschikbaar zijn over de mest- en urineerlocaties van koeien. Ook de verhouding in tijd tussen mesten en urineren is relatief weinig onderzoek naar gedaan.

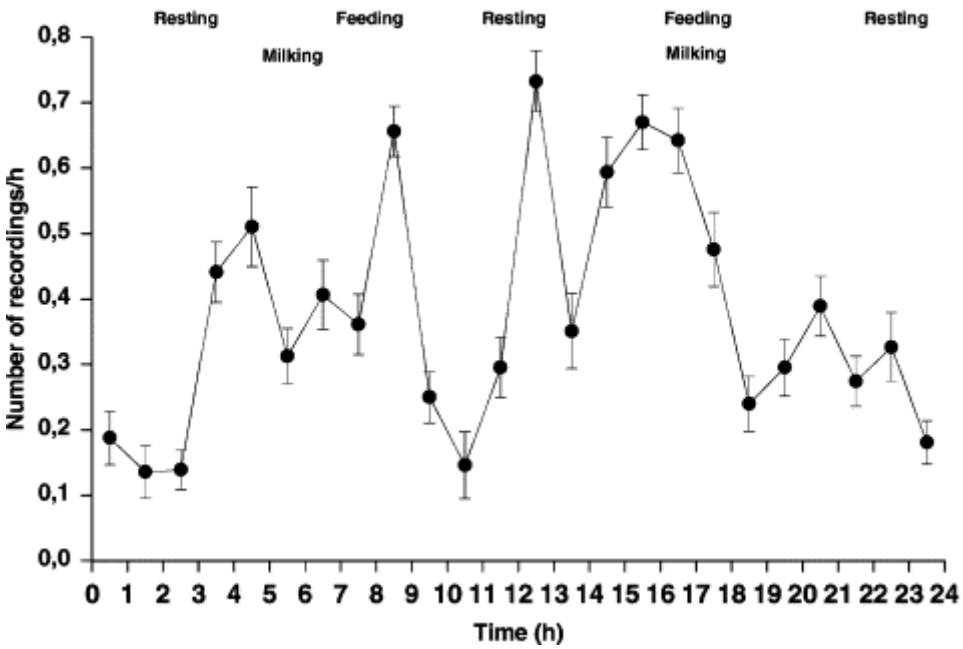


Figuur 1: Percentage van actiemomenten en urineren op 4 locaties in de stal.[17]



Figuur 2: Verdeling van gemiddelde (±1 standaard afwijking) van mesten gedurende een etmaal van 16 melkkoeien gedurende negen dagen.[18]

[17] Robichaud et al, 2011
[18] Aland et al, 2002



Figuur 3: Verdeling van gemiddelde (±1 standaard afwijking) van urineren gedurende een etmaal van 16 melkkoeien gedurende negen dagen.[19]

[19] Aland et al, 2002

3. Materiaal en Methode

3.1. Literatuurstudie

Voor de literatuurstudie zijn de volgende zoektermen gebruikt te zien in tabel 1. De termen zijn overgenomen uit een onderzoek naar Urineergedrag.[20] Dit omdat het veel gelijkenissen had met ons onderzoek.

Tabel 1: Zoektermen literatuuronderzoek

Nederlands		**Engels**	
Urineergedrag	Koe*	Urine	(Dairy) Cow
Urine	Melkkoe	Urinate	(Dairy) Cows
Urineren	Melkvee	Urination	Cow*
Urinatie	Verkeer	Urin*	Cattle
Urin*	Stal	Manure	Traffic
Mest	Ligboxen	Faeces	Barn
Mesten	Ligboxenstal	Defecate	Hous*
Mestgedrag	Ligbox*	Defecating	Shed
Faeces	Locatie	Defecation	Free stall
Ontlasting	Frequentie	Defecat*	Location
Ontlasten	Gedrag	Eliminating	Locate
Deponeren		Elimination	Frequency
Koe		Eliminat*	Behavior
Koeien		Deposit	Behaviour

3.2. Onderzoeksmethode

De observaties worden op 22 en 27 november uitgevoerd in Kampen, Nederland, op één melkveebedrijf. Er wordt gangbaar geboerd op het bedrijf. Dit betekend dat het land voor de voervoorziening van de koeien is bemest met zowel dierlijke mest kunstmest en bespoten tegen onkruiden. De melkveestal is een 3+0 type uit 1995, met 60 ligboxen. De melkveestapel bestaat uit 55 Holstein-Friesian (HF) koeien. De melkwinning op dit bedrijf vindt plaats in een 2x6 visgraatmelkstal van Delaval. Van 5.20 uur tot 6.30 uur vindt de eerste melking plaats. ´s Avonds wordt er gemolken van 17.20 uur tot 18.30 uur. De koeien worden handmatig opgedreven. Het voeren van de melkkoeien gebeurt met een blokkendoseerwagen. Om 15.00 uur worden de melkkoeien gevoerd. Het rantsoen bestaat

[20] Kool, 2012 , blz. 9

gemiddeld per koe uit 21 kg kuilgras (9,1 kg ds) en 15 kg maïs (4,8 kg ds). Aangevuld met 8,5 kg A-brok en 1,5 kg eiwitbrok.

De observaties vinden 2 dagen plaats tussen de tijdstippen 10.00 uur en 14.00 uur in de stal. In deze tijd bevindt er zich weinig menselijk activiteit plaats in de stal waardoor de koeien zo min mogelijk worden verstoord in hun ritme. Er wordt gekozen om alle koeien te observeren, omdat er dan zoveel mogelijk data wordt verzameld. Bij een te kleine geselecteerde groep is de kans aanwezig dat er niets of weinig wordt gemest of geürineerd waardoor de gegevens verwerking niet plaats kan vinden.

3.3. Proefopzet en observatietechnieken

De observators kiezen een plek in de stal, zodat de gehele stal kan worden overzien. Deze plek moet zo gekozen worden dat de onderzoekers de koeien goed kunnen zien. De observatieplaats is met een cirkel op de plattegrond, te zien in bijlage I, aangegeven. De koeien moeten zoveel mogelijk hun eigen gedrag kunnen vertonen, zonder dat dit verstoord wordt door de onderzoekers. Dit is noodzakelijk om het onderzoek zo betrouwbaar mogelijk te houden. Bij de observatie wordt gebruik gemaakt van pen, papier, horloge en een plattegrond van de stal. Tijdens de observatie wordt er als een koe een mest of urineert het vriesnummer van de koe, tijdstip, zone in de stal, positie (staand of liggend) en de actie (mesten of urineren) geregistreerd in en tabel zoals aangeven in bijlage II. Met de tijdstippen wordt achteraf bepaald wat de tijd tussen de acties bedraagt. De observatoren hebben onderling de taken verdeeld waarbij de één observeert en de ander noteert.

3.4. Keuze van observatiemethode

Voor de observatie zijn twee methodes in overweging genomen. De eerste is de observatie doormiddel van het menselijk oog en oor. De tweede methode via camerasystemen. De plus- en minpunten van deze methodes zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Plus- en minpunten observatie methodes

	Visuele observatie	Camera observatie
Pluspunten	• Gelijke registratie mogelijk. • Alles kan worden overzien. • Weinig materiële voorbereiding nodig. • Inspringen op onverwachte situaties mogelijk.	• Nakijken observatiefilm mogelijk. • Film kan worden stilgezet om situaties te verduidelijken. • Tijdens de observatie, aanwezigheid niet noodzakelijk
Minpunten	• Waarnemingen kunnen gemist	• Dier zelf of gedrag dier slecht

	worden als meerdere dieren mesten of urineren. • Dier kunnen worden gestoord in hun gedrag. • Vraagt veel persoonlijke tijd tijdens observatie.	zichtbaar op beeld. • Veel licht noodzakelijk • Meerdere camera's nodig voor overzicht. • Kosten voor aanschaf en plaatsing camera's

Gekozen is voor de visuele observatie. Camera observatie vereist de nodige kennis en technische ervaring voor de uitvoering en verwerking van de beelden. Voor de camera observatie is het noodzakelijk om de stal aan te passen om de observatie überhaupt mogelijk te maken. Door het toepassen van visuele observatie zijn er geen extra kosten noodzakelijk. Verder kan er bij onverwachte situatie gemakkelijker worden ingegrepen en besluiten genomen worden.

3.4. Analyse

De resultaten zijn geanalyseerd met SPSS 19.0. De chi-kwadraat toets wordt gebruikt of de gevonden data passen bij een veronderstelde verdeling. Mesten en urineren werd tegen houding uiteengezet (gemeten op nominaal niveau). Het totale bestand bestaat uit 510 waarnemingen. Met behulp van deze berekening wordt er getoetst of melkkoeien significant in een houding mesten of urineren. Bij de tweede analyse worden twee variabelen tegen elkaar afgezet. Hiervoor wordt de chi-kwadraat toets gebruikt om mesten en urineren (nominaal niveau) te vergelijken met de zone. (nominaal niveau) Zodat er berekend wordt of mest en urineergedrag significant is op bepaalde zones. Met behulp van oneway ANOVA worden de uitkomsten van tussentijden (nominaal niveau) met tijdstip (schaal niveau) vergeleken. Voor de onderlinge groepen binnen tussentijd te vergelijken zal de Bonferroni - test worden gebruikt als post-hoc analyse.

H_0: Er is statistisch significant geen verband tussen mest en urineergedrag van melkvee in tijd en zone in de melkveestal.

H_1: Er is statistisch significant een verband tussen mest en urineergedrag van melkvee in tijd en zone in de melkveestal

4. Resultaten

4.1. Mesten en urineergedrag en houding

Er zijn grote verschillen gevonden tussen mesten en urineren voor wat betreft op de houding.
De resultaten van mest en urineergedrag van melkkoeien in verband met een staande of liggende houding staan weergeven in tabel 3 en tabel 4. Uit tabel 3 blijkt dat melkkoeien zelden liggend urineren.

Tabel 3: Verband tussen mest en urineergedrag en houding melkkoeien

			Koe staat in de ligboxenstal		
			Staand	Liggend	Total
Koe mest in de stal	Koe mest in de stal	Count	282	39	321
		ExpectedCount	293,9	27,1	321,0
		Std. Residual	-,7	2,3	
	Koe urineert in de stal	Count	185	4	189
		ExpectedCount	173,1	15,9	189,0
		Std. Residual	,9	-3,0	
Total		Count	467	43	510
		ExpectedCount	467,0	43,0	510,0

Tabel 4: Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	15,510[a]	1	,000		
ContinuityCorrection[b]	14,238	1	,000		
Likelihood Ratio	18,734	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-LinearAssociation	15,480	1	,000		
N of Valid Cases	510				

a. 0 cells (,0%) have expectedcountlessthan 5. The minimum expectedcount is 15,94.
b. Computedonlyfor a 2x2 table

De Chi kwadraat toets uit tabel 4 is te zien dat er een significant verband is tussen mesten en urineren tijdens staande of actieve momenten in de melkveestal.(P<0,001)

4.2. Zone en mest en urineergedrag

Melkkoeien mesten en urineren niet op alle plaatsen in een ligboxenstal evenveel. Voor de resultaten van het verband tussen zone en mest en urineergedrag wordt u verwezen naar bijlage III.

In de bijlage III is weergeven het effect van mest en urineergedrag op bepaalde zones in de melkveestal. Hieruit blijkt dat de locaties voor mest en urineergedrag een sterk verband heeft met de activiteit van de melkkoeien. Bij de roostervloer tussen de ligboxen en de voergang aan de ligboxzijde zijn de meeste mest en urineerfrequenties. Hierna zijn de meeste urineerfrequenties tussen de ligboxen en de voergang aan de voergangzijde. Als tweede met het meest aantal mestfrequenties is de zone van de roostervloer tussen de ligboxen.

Tabel 5: Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,437[a]	7	,121
Likelihood Ratio	12,201	7	,094
Linear-by-LinearAssociation	,497	1	,481
N of Valid Cases	510		

a. 5 cells (31,3%) have expectedcountlessthan 5. The minimum expectedcount is ,74.

De Chi kwadraat toets uit tabel 5 is te zien dat er geen significant verband is tussen mesten en urineren en de zone (P<0,121).

4.3. Tijd verhouding tussen het mesten en urineren

De vergelijking tussentijd van urineren en mesten zijn vergeleken met tijdstip. In tabel 6 is te zien of er een verband is met tussentijd (mesten-mesten, urineren-urineren, mesten-urineren en urineren-mesten) en tijdstip. Ook de 95% betrouwbaarheidsintervallen van de gemiddeldes zijn weergegeven. Voor de resultaten van de post hoc toets (Bonferroni) wordt u verwezen naar bijlage IV. Hieruit is de tussentijd tussen groepen onderling vergeleken met tijdstip. De groepen die een overschrijdingskans ≤ 0,05 zijn significant van elkaar. Of mesten en urineren significant verband heeft op het tijdstip. Zal er getoetst worden met een variantie-analyse.

Tabel 6: ANOVA

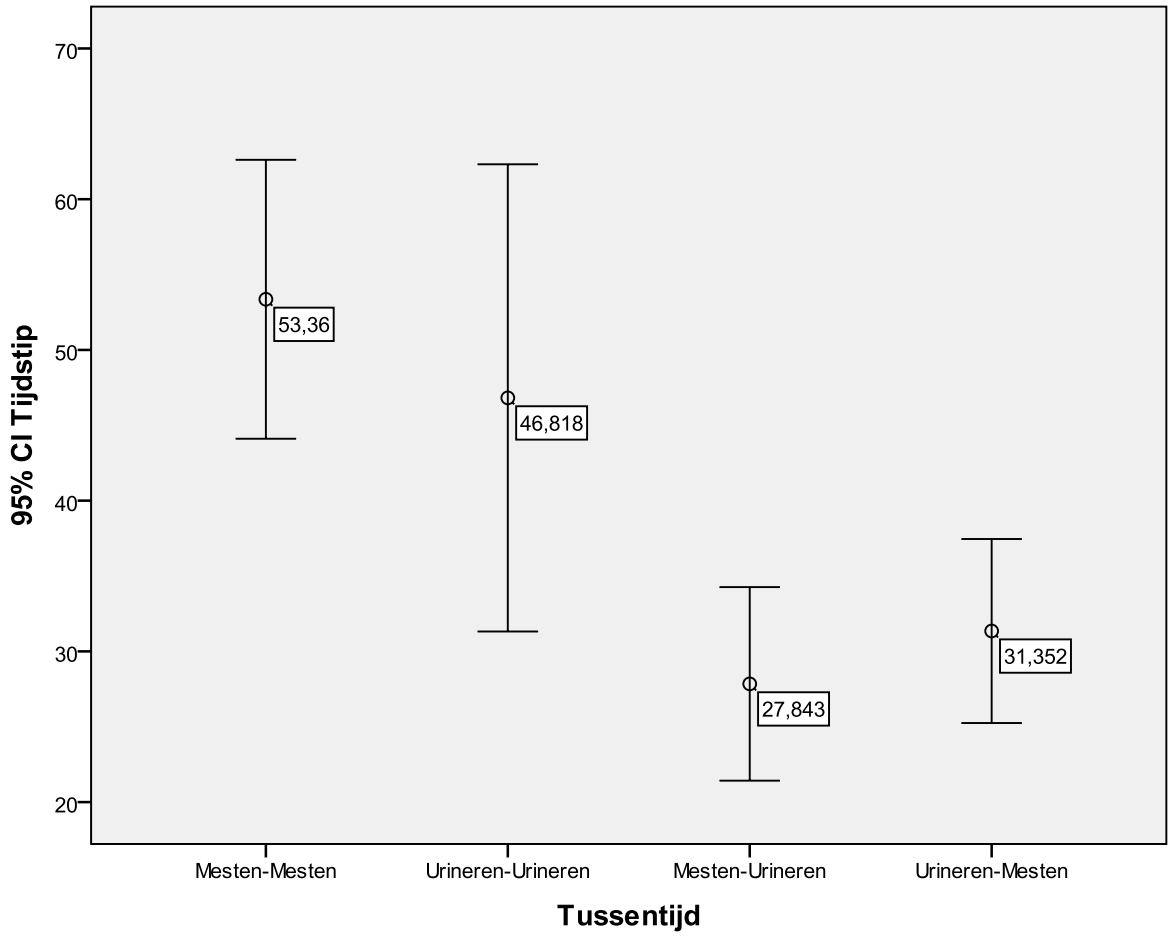
Tijdstip

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BetweenGroups	47133,230	3	15711,077	9,684	,000
WithinGroups	634323,747	391	1622,311		

Tijdstip

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BetweenGroups	47133,230	3	15711,077	9,684	,000
WithinGroups	634323,747	391	1622,311		
Total	681456,977	394			

De variantie-analyse uit tabel 1 geeft de volgende resultaten voor de relatie tussen tussentijd en tijdstip: F-waarde =9,684 df=3 en de overschrijdingskans is kleiner dan (≤0,05). Hieruit blijkt dat tussentijd significant invloed heeft op het tijdstip.



Figuur 4: Gemiddelde tijd en relatie met tussentijd

Uit figuur 4 is te concluderen dat de tussentijd tussen de verschillende acties, mesten-urineren en urineneren-mesten, significant kleiner zijn, dan de tussentijden van onderlinge dezelfde acties als mesten-mesten en urineren-urineren.

5. Discussie

5.1. Wat is het effect van de houding op het mesten en urineren?

Uit de analyse blijkt dat koeien meer staande mesten en urineren. Deze waarneming komt overeen met de gegevens uit het onderzoek van van Gansbeke. De resultaten bevestigen de hypothese over de houding tijdens het mesten. Wel kan het wezen dat enkele acties gemist zijn. Als een koe staande mest of urineert, was dit ook goed te horen. Bij een liggende houding is dit minder opvallend.

5.2. Wat is het effect van de zone in de stal op het mesten en op het urineren?

Het is niet statistisch significant aangetoond dat koeien op een bepaald zone meer mesten of urineren. De frequenties van mesten en urineren is achter het voerhek het hoogst. Een verklaring kan zijn dat hier de meeste activiteit plaats vindt. De dieren komen hier uit de ligboxen en men moet hier achter de koeien die aan het voerhek vreten langslopen. Het kan niet significant aangetoond worden dat de zones effect hebben op het mesten of urineren. Meer waarnemingen hadden hiervoor uitsluitsel kunnen geven.

5.3. Wat is de tijd verhouding tussen het mesten en urineren?

De analyse geeft weer dat de tijden tussen de twee verschillende acties mesten en urineren korter is dan de tijd tussen twee dezelfde acties. Wel zijn de gemiddelde tijden hoger dan dat de verwachting was in de hypothese. Een verklaring hiervoor kan zijn dat alle tussentijden zijn meegenomen in de analyse. Voor het scheiden van mest en urine zal het veel minder interessant zijn dat er 60 minuten tussen twee actie zit dan 3 minuten, omdat een koe dan alweer de hele stal kan zijn rondgelopen. Om deze grote verschillen te verkleinen had een plafond uitkomst kunnen bieden. In de afbakening zijn verschillende punten aangegeven die van invloed kunnen zijn op de resultaten, zoals lactatiestadium. Dit geldt uiteraard ook voor de andere onderzoeksvragen.

5.4. Aanbevelingen verder onderzoek

Met de beantwoording van de vragen is aangetoond. Verfijning op het onderzoek kan wel aan te bevelen zijn. Er is aangetoond dat er tijd verhouding is tussen de actie mesten en urineren. Deze spreiding is nog zeer groot. De onderzoeksgroep was zeer gevarieerd. Er waren koeien van allerlei leeftijden en lactatiestadia. Dit was voor een pilot onderzoek noodzakelijk. De koeien zijn namelijk samen in één stal. Als er van te voren Voordat het doel van het scheiden van mest en urine bereikt kan worden zal er verfijning plaats moeten vinden. Is verschil in tijd bij verschillende leeftijden of lactatiestadia? Is er verschil bij verschillende rantsoenen. Is de tijdverhouding bij alle runderrassen hetzelfde? Kortom op alles waarop in dit onderzoek is afgebakend kan verder onderzoek worden gepleegd. Daarbij kunnen er nog zoveel variaties toegepast worden.

6. Conclusie

6.1. Mesten en urineergedrag en houding

Er zijn grote verschillen tussen mesten en urineren voor wat betreft op de houding. Melkkoeien mesten en urineren meer in een staande houding. Uit waarnemingen blijkt dat melkkoeien zelden in een liggende houding urineren. Tevens blijkt dat melkkoeien meer mesten dan urineren.

6.2. Zone en mest en urineergedrag

Er is geen significant verband gevonden tussen mesten en urineren en de zones in een ligboxenstal. De frequentie van mesten en urineren vinden het meeste plaats bij de roostervloer tussen de ligboxen en de voergang. Uit de waarnemingen blijkt dat activiteit (koeverkeer) een sterk verband heeft met de frequentie mesten en urineren. Tussen de doorgangen in de ligboxenstal is de frequentie van mesten en urineren het laagst.

6.3. Tijd verhouding tussen het mesten en urineren

Tussentijd heeft invloed op het tijdstip bij melkkoeien. De tussentijd tussen de verschillende acties, mesten-urineren en urineneren-mesten zijn kleiner, dan de tussentijden van onderlinge dezelfde acties als mesten-mesten en urineren-urineren.

6.4. Hoofdconclusie

In dit onderzoek zijn verschillende zaken onderzocht. Zo is er onderzocht in welke houding en zone er wordt gemest en geürineerd en hoeveel tijd er tussen deze tijd zit. De verwachting was dat koeien meer mesten en urineren in een staande houding en dit vooral achter het voerhek en achter de ligboxen doen. Verder was de verwachting dat de koeien binnen 5 minuten na het mesten urineren.

Melkkoeien mesten en urineren significant meer in een staande houding dan in een liggende houding. Er is niet statistisch aangetoond kunnen worden in welke zone van de stal er meer gemest en geürineerd wordt. Dit onderzoek toont aan dat er een verband is tussen mest en urineergedrag van melkvee in relatie met tijd. Binnen de gemiddelde gemeten tijd is de spreiding breed. De huidige resultaten kunnen als pilot onderzoek dienen voor verder onderzoek naar verbanden tussen mest en urineergedrag van melkvee in relatie met tijd en zone. Dit onderzoek toont nog niet aan dat mest en urine gescheiden kan worden door koegedrag.

Met de gegevens uit het onderzoek krijgt de doelgroep zoals: onderzoekers, stallenbouwers en melkveehouders, wel een beeld bij het mest en urineergedrag van koeien. Waarmee gescheiden opvangen van mest en urine in de stal op basis van koegedrag, in de toekomst mogelijk toegepast kan worden.

Literatuurlijst

Aland, A., Lidfors, L., & Ekesbo, I., (augustus 2002), *Diurnal distribution of dairy cow defecation and urination*. Applied Animal Behaviour Science 78: 43-54.

André, G., Duinkerken, G. van, Monteny, G.J., Sebek, L.B.J., Smits, M.C.J., Vereijken, P.F.G., (maart 2004), *Ammoniakemissie uit de melkveestal bij beperkte weidegang in relatie tot melkureumgehalte.*

Arnink, A., Eijk, O. van, Weeghel, E. van, Zonderland J., (april 2011), *Mest en urineergedrag van Varkens*.

Bockstaele, E., Roelandts, A., Claeys, E., van Waes, J., (2005), *Milieubeveiliging*. Activiteitenverslag 2005 Vlaams Landbouw- en Visserijonderzoek: 60-61

Kool, F., (mei 2012), *Het effect van het urineergedrag van melkkoeien op de ammoniakemissie van melkveesta*llen.

Poelarends, J, & Schuiling, E., (juli 2003), *Invloed van de melker op gedrag en productie van de koe*

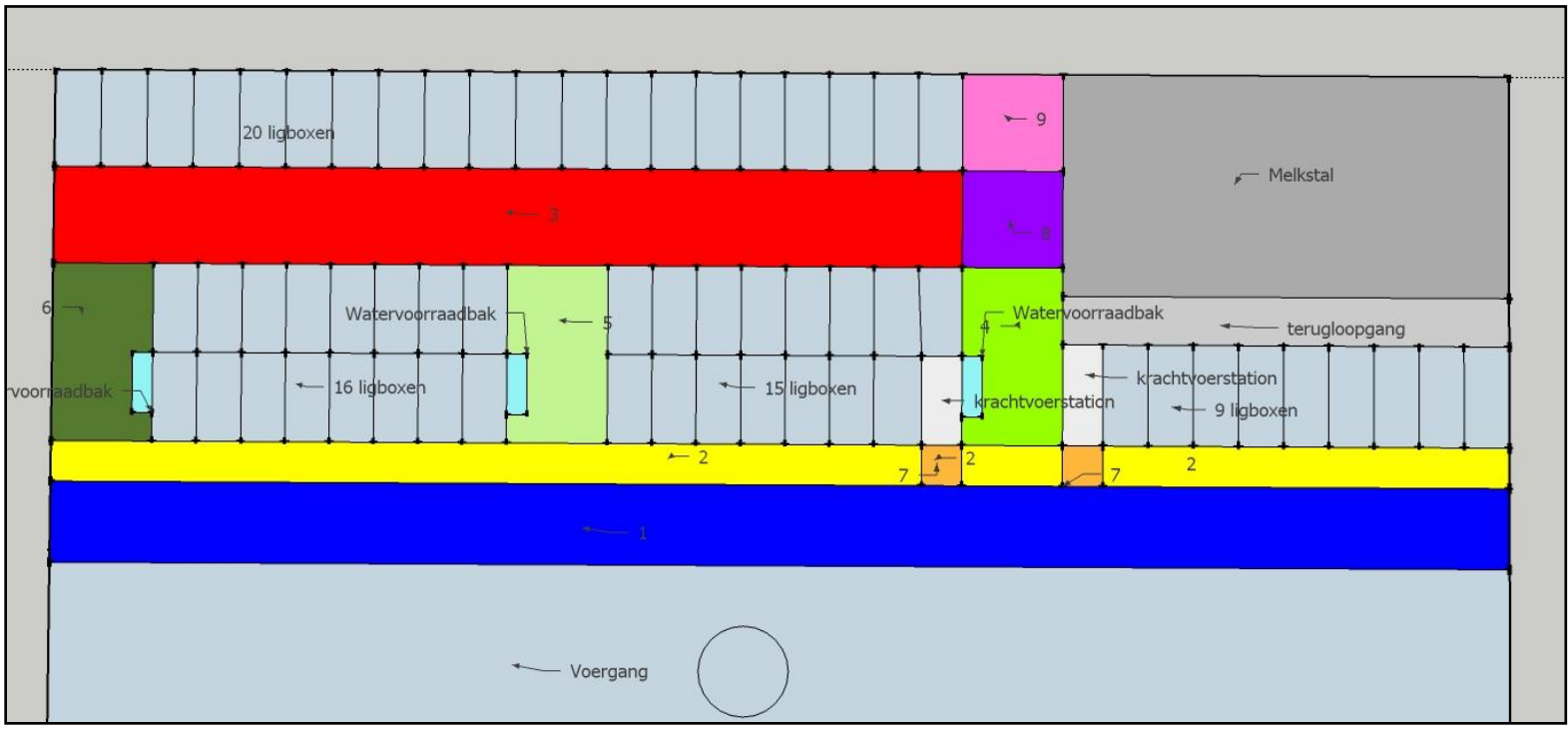
Van Gansbeke, S., (2005), *De ingestrooide melkveestal*. Vlaamse Overheid: 19-20

Villettaz Robichaud, M., de Passillé, A.M., Pellerin, D., & Rushen, J., (2011), *When and where do dairy cows defecate and urinate*. Journal of Dairy Science 94(10): 4889-4896

Wet ammoniak en veehouderij, artikel 5 lid 1 onder c, geldend op 31-10-2012
Wet ammoniak en veehouderij, artikel 7, lid 1 onder b, geraadpleegd op 18-10-2012

Bijlage I

Plattegrond melkveestal



De gebieden zijn als volgt ingedeeld:
1.(blauw) De roostervloer tussen de ligboxen en de voergang aan de voergangzijde.
2. (geel) De roostervloer tussen de ligboxen en de voergang aan de ligboxzijde.
3. (rood) Roostervloer tussen de ligboxen.
4. (groen) Het dwarspad rechts met waterbak.
5. (lichtgroen) Het dwarspad midden met waterbak.
6. (donkergroen) Het dwarspad link met waterbak.
7. (oranje) Roosters achter krachtvoerstation.
8. (paars) Roosters achter de melkstal.
9. (roze) Doodlopend roostergedeeldte.

Bijlage II

Notitietabel

Koe nr	Tijdstip	Plaats (1 tm 9 aan de hand van de plattegrond)	Mesten	Urineren	staand	liggend

Bijlage III

Frequentietabel mesten en urineren.

Koe mest in de stal * Plaats op de plattegrond Crosstabulation

			Plaats op de plattegrond							
			.(blauw) De roostervloer tussen de ligboxen en de voergang aan de voergangzijde.	geel) De roostervloer tussen de ligboxen en de voergang aan de ligboxzijde.	(rood) Roostervloer tussen de ligboxen.	(groen) Het dwarspad rechts met waterbak.	lichtgroen) Het dwarspad midden met waterbak.	(donkergroen) Het dwarspad link met waterbak.	(oranje) Roosters achter krachtvoerstation.	(paars) Roosters achter de melkstal.	Total
Koe mest in de stal	Koe mest in de stal	Count	67	122	98	11	7	1	13	2	321
		Expected Count	74,3	123,4	86,2	13,8	5,7	1,9	14,5	1,3	321,0
		Std. Residual	-,8	-,1	1,3	-,8	,6	-,6	-,4	,7	
	Koe urineert in de stal	Count	51	74	39	11	2	2	10	0	189
		Expected Count	43,7	72,6	50,8	8,2	3,3	1,1	8,5	,7	189,0
		Std. Residual	1,1	,2	-1,7	1,0	-,7	,8	,5	-,9	
Total		Count	118	196	137	22	9	3	23	2	510
		Expected Count	118,0	196,0	137,0	22,0	9,0	3,0	23,0	2,0	510,0

Bijlage IV

Tussentijden vergelijking

Multiple Comparisons

Tijdstip

Bonferroni

(I) Tussentijd	(J) Tussentijd	MeanDifference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					LowerBound	UpperBound
Mesten-Mesten	Urineren-Urineren	6,542	9,400	1,000	-18,38	31,47
	Mesten-Urineren	25,517*	5,169	,000	11,81	39,22
	Urineren-Mesten	22,009*	5,224	,000	8,16	35,86
Urineren-Urineren	Mesten-Mesten	-6,542	9,400	1,000	-31,47	18,38
	Mesten-Urineren	18,975	9,265	,247	-5,59	43,54
	Urineren-Mesten	15,467	9,296	,582	-9,18	40,12
Mesten-Urineren	Mesten-Mesten	-25,517*	5,169	,000	-39,22	-11,81
	Urineren-Urineren	-18,975	9,265	,247	-43,54	5,59
	Urineren-Mesten	-3,508	4,978	1,000	-16,71	9,69
Urineren-Mesten	Mesten-Mesten	-22,009*	5,224	,000	-35,86	-8,16
	Urineren-Urineren	-15,467	9,296	,582	-40,12	9,18
	Mesten-Urineren	3,508	4,978	1,000	-9,69	16,71