

Variabele voertijden

De invloed van variabele voertijden
op het gedrag van paarden

Martine Koomen
Sarah Schoonbeek
Leeuwarden, januari 2010

Variabele voertijden

De invloed van variabele voertijdstippen op het gedrag van paarden

Trefwoorden:

Gedrag, paarden, voertijden, stereotiep gedrag

In opdracht van:

WUR-Livestock Research, Lelystad
Mevr. Dr. Ir. Kathalijne Visser

Onderzoekers:

Martine Koomen	Diermanagement, Paard en Management	870207001
Sarah Schoonbeek	Diermanagement, Beleid en Communicatie	870805001

Begeleidende docenten:

Mevr. Marcella Dobbelaar
Dhr. Gerrit de Jong
Mevr. Ans Meiners

Afstudeeronderzoeknummer:

594112

Hogeschool Van Hall Larenstein, Leeuwarden
Januari, 2010

Voorwoord

Voor u ligt het verslag van het onderzoek naar de invloed van variabele voertijden op het gedrag van paarden rond voertijd. Paarden worden veelal op vaste tijden gevoerd en vertonen soms stereotiep gedrag. Door middel van dit onderzoek willen wij te weten komen of een variabel voerregime helpt dit stereotiepe gedrag te verminderen.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Kathalijne Visser van WUR-Livestock Research Lelystad. Wij zijn erg blij dat we dit interessante onderwerp konden gebruiken als afstudeerproject voor de opleiding Diermanagement. We hebben veel geleerd en een erg fijne tijd gehad, vooral tijdens het observeren van de paarden bij het PTC+ afdeling paard in Oenkerk.

We willen graag een aantal mensen bedanken die ons hebben geholpen tijdens ons afstudeerproject. Allereerst onze opdrachtgever **mevr. Kathalijne Visser** (*paarden-deskundige van WUR-Livestock Research te Lelystad*) voor het beschikbaar stellen van dit onderwerp en de feedback op ons werk.

Daarnaast willen we graag de volgende personen van Hogeschool Van Hall Larenstein bedanken:

Gerrit de Jong (*docent economie en majorcoördinator paard & management*), **Marcella Dobbelaar** (*docent ethologie*) en **Ans Meiners** (*docent biologie*) voor de begeleiding, motivatie en feedback tijdens ons afstudeerproject.

Henry Kuipers (*docent wiskunde en informatica*) voor de hulp bij het verwerken van de gegevens in het statistiekprogramma SPSS.

De volgende personen van het PTC+ Paardencentrum te Oenkerk verdienen onze dank:

Doede van der Meer (*teamleider PTC+ Paardencentrum*), omdat we welkom waren ons onderzoek uit te voeren op het PTC+ in Oenkerk en voor alle hulp met praktische zaken rond het PTC+.

Sjouke Posthuma (*beheerder Guesthouse PTC+ Oenkerk*), omdat we op een korte termijn terecht konden in het Guesthouse van het PTC+.

Jan Bosma (*conciërge Guesthouse PTC+ Oenkerk*) voor alle goede zorgen tijdens ons verblijf in het Guesthouse.

Gerrit en Freek (*dierversorgers PTC+ Oenkerk*) voor hulp en tips rondom het verzorgen van de paarden.

Met veel plezier hebben we aan dit onderzoek en het verslag gewerkt. We hopen dat het een bijdrage kan leveren aan een verbetering van het stalmanagement en vermindering van stereotiepe gedragingen van paarden.

Leeuwarden, januari 2009

Martine Koomen & Sarah Schoonbeek

Summary

Feeding horses at limited and predicted times causes a risk for horses to develop stereotypies. Because horses mostly get their meal after expressing the stereotypic behaviour, the food can be seen as a reward. Stereotypic behaviour is often described as abnormal as it is rarely observed in free-ranging horses, difficult to explain in functional terms, undesirable to horse owners and because it can lead to or is caused by welfare problems of the stabled horse.

The aim of this study is to gain knowledge of the stereotypic behaviours that are expressed around feeding time and the effect of variable feeding times on this behaviours. Hypothesis 1 says: *The use of time of stabled horses is not influenced by a change in feeding management.* Hypothesis 2 says: *Horses express the same amount of different behaviours in the original fixed feeding times regime and the original fixed feeding times regime after a variable feeding times regime.*

This study was carried out at PTC+ in Oenkerk, a practice school where 30 horses (Frisian horses, KWPN horses and New Forest-ponies) are stabled. These horses are used for training, courses and classes. The horses are used to fixed feeding times with half an hour between providing the roughage and the concentrated meal.

In this experiment, the feeding times of the horses were made variable; the roughage meal was served between 6:15 and 8:30 a.m. and 3:00 and 5:30 p.m. The period of half an hour between providing the roughage and the concentrated meals was not changed. During this experiment the observations took only place during the morning meal.

Table 1 Feeding regime and observation periods

Fixed feeding times	Variable feeding times		Fixed feeding times	
10 days of observations	1 week habituation, no observations	10 days of observations	1 week habituation, no observations	10 days of observations

In this study a scan sampling method was used, with an interval of five minutes. This was done from one hour before feeding the roughage and till half an hour after feeding the concentrated meal. The scans were processed with the statistical program SPSS, using the Friedman-test and the Wilcoxon-test.

Results from this study show that stereotypic behaviour is less present in a variable feeding time regime. The change in behaviour is also seen until three weeks after the end of the variable feeding times regime. This can be caused by different circumstances in the second fixed feeding times regime, like more exercise for the horses. An other explanation is that the positive effect of the variable feeding times regime stays present during the fixed feeding time regime that follows some weeks after the period with a variable feeding times regime. What happens in the weeks after the second original feeding times regime is not included in this research.

Samenvatting

Het voeren van paarden op gelimiteerde en voorspelbare tijden kan er toe leiden dat het paard stereotiep gedrag ontwikkelt. Dit komt omdat paarden meestal hun maaltijd krijgen na het uiten van dit gedrag, waardoor de maaltijd door hen als beloning wordt gezien. Stereotiep gedrag is niet wenselijk voor paardeneigenaren, omdat het paard door het uitvoeren hiervan schade kan toedienen aan zichzelf en zijn omgeving.

Het doel van het onderzoek is inzicht te krijgen in de stereotiepe gedragsuitingen rondom het voeren en het effect van een variabel voerregime op dit gedrag. Hypothese 1 luidt: *De tijdsbesteding van paarden op stal wordt niet beïnvloed door een verandering in voermanagement.* Hypothese 2 luidt: *Paarden vertonen dezelfde hoeveelheid verschillende gedragingen in het vaste voerregime voor een variabel voerregime en het vaste voerregime na het variabele voerregime.*

Het onderzoek is uitgevoerd op het PTC+ in Oenkerk, een praktijkschool waar 30 paarden (Friese paarden, KWPN'ers en New Forest-pony's) gestald staan die gebruikt worden voor trainingen, stages en cursussen. De paarden krijgen hun maaltijden op vaste tijden verstrekt, met een half uur tijd tussen het ruwvoer- en krachtvoer.

In dit onderzoek zijn de voertijden van de paarden variabel gemaakt; de ruwvoermaaltijd vond plaats tussen 6.15 uur en 8.30 uur in de ochtend en tussen 15.00 uur en 17.30 uur in de middag. Het half uur tijd tussen het ruwvoer- en krachtvoermoment is ongewijzigd. In dit onderzoek vonden observaties alleen plaats tijdens de ochtendmaaltijd.

Tabel 2 Voerregime en observatie perioden

Vaste voertijden	Variabele voertijden		Vaste voertijden	
10 dagen observeren	1 week gewenning, geen observaties	10 dagen observeren	1 week gewenning, geen observaties	10 dagen observeren

In dit onderzoek is gebruikt gemaakt van de scan-sampling methode, wat in dit geval inhoudt dat er geobserveerd werd met een interval van 5 minuten. Dit is gedaan vanaf 1 uur voor het ruwvoer tot een half uur na het krachtvoer. De scans zijn verwerkt met behulp van het statistisch programma SPSS, waarbij toetsing plaatsvond met de Friedman-test en de Wilcoxon-test.

Resultaten van dit onderzoek laten zien dat stereotiep gedrag minder voorkomt tijdens een voerregime met variabele tijden. De resultaten laten ook zien dat het gedrag dat geuit wordt in het vaste voerregime voor het variabele voerregime verschilt met dat van het vaste voerregime na het variabele voerregime. Dit kan veroorzaakt zijn door verschillende omstandigheden in het tweede vaste voerregime, bijvoorbeeld doordat de paarden toen meer beweging kregen. Een andere verklaring voor het verschil is dat het positieve effect van het variabele voerregime na-ijlt en zichtbaar blijft gedurende het vaste voerregime na het variabele voerregime. Hoe lang dit effect precies zichtbaar blijft is niet vastgesteld, dit zal verder onderzocht moeten worden.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	7
2.	Materiaal en Methoden	10
2.1.	Bedrijf/huisvesting	10
2.2.	Paarden	10
2.3.	Voerschema's	11
2.4.	Observatie perioden	11
2.5.	Dataverzameling	12
2.6.	Datapreparatie	14
2.7.	Data-analyse	16
3.	Resultaten	19
3.1.	Resultaten van het uur voorafgaand aan de ruwvoerverstrekking	19
3.1.1.	Resultaten gedragingen apart vergeleken	19
3.1.2.	Resultaten (niet-)stress-gerelateerde gedragingen samengenomen	20
3.2.	Resultaten van het halve uur tussen de ruwvoer- en krachtvoerverstrekking	21
3.2.1.	Resultaten gedragingen apart vergeleken	21
3.2.2.	Resultaten (niet-)stress-gerelateerde gedragingen samengenomen	22
3.3.	Resultaten van het halve uur na de krachtvoerverstrekking	23
3.3.1.	Resultaten gedragingen apart vergeleken	23
3.3.2.	Resultaten (niet-)stress-gerelateerde gedragingen samengenomen	24
4.	Discussie	25
5.	Conclusie	29
6.	Aanbevelingen	30
6.1.	Aanbevelingen vervolgonderzoek	30
6.2.	Vervolgonderzoek naar na-ijl effect	31
6.3.	Aanbevelingen voor stalmanagement	31
	Bijlage I Observatieformulier	I
	Bijlage II Verklarende begrippenlijst	III
	Bijlage III Paarden genummerd	IV
	Bijlage IV Gedragingen genummerd	V
	Bijlage V Afkortingen invoering SPSS	VI
	Bijlage VI Vergelijking gedragingen per periode per voerregime	IX
	Bijlage VII Vergelijking gedragingen in categorieën per periode per voerregime	XII
	Bijlage VIII Vergelijkingen stress-gerelateerde en niet stressgerelateerde gedragingen	XIII
	Bijlage IX Grafieken significante resultaten	XIV

1. Inleiding

Paarden zijn van nature langzame eters en eten in het wild gedurende 16 tot 17 uur per dag (Davidson & Harris, 2002; Goodwin, 2002). Paarden zullen nooit vrijwillig langer dan 4 uren vasten. Zowel gestalde paarden als wilde paarden spenderen een groot gedeelte van hun tijd aan het scharrelen naar voedsel, zowel gedurende de dag als de nacht (Tyler 1972; Ruckebusch *et al.*, 1976).

De meeste paarden in gevangenschap worden gehouden in een omgeving die heel anders is dan die van de wilde paarden, namelijk in een individuele box. In deze omgeving hebben de paarden geen mogelijkheid tot grazen. Dit heeft invloed op het gedrag van het paard en kan mogelijk het welzijn schaden.

Paarden die op stal staan zijn volledig afhankelijk van de mens als het gaat om het tijdstip, de selectie en de bezorging van zijn maaltijd (Fraser, 1974). De meeste paarden op stal krijgen geconcentreerde maaltijden met een hoge energiewaarde met vrijwel geen mogelijkheid tot grazen. Dit heeft tot gevolg dat het gedrag van paarden op stal veel verschilt van wilde paarden (Davidson, 1999). Een krachtvoermaaltijd kan echter een noodzakelijk onderdeel zijn van het management van het paard, bijvoorbeeld om de energiebehoefte en dus de conditie van het paard op peil te houden.

In veel stallen worden paarden op vaste tijdstippen gevoerd. Dit wordt ook aangeraden door paardenvoederfabrikanten (Havens paardenvoeder, 2009; Pavo paardenvoeders, 2009). Vaak is het binnen het stalmanagement (vooral bij professionele bedrijven) makkelijker om een vast tijdstip aan te houden. Dit voorkomt verwarring onder de werknemers.

Paarden die op stal staan vertonen soms niet-natuurlijk gedrag vergeleken met paarden in het wild. Abnormaal gedrag is gedrag dat niet of nauwelijks voorkomt bij wilde paarden. Stereotiep gedrag maakt onderdeel uit van abnormaal gedrag. Stereotiep gedrag is nooit waargenomen in de natuur. Het heeft als kenmerk dat het per individu een verschillend patroon kan hebben en dat het ogenschijnlijk zinloos is. Daarnaast kan het zowel oorzaak als gevolg zijn van een welzijnsaantasting van het paard. Ook voor paardeneigenaren is het gedrag niet wenselijk, want door het uitvoeren van stereotiep gedrag kan het paard zichzelf en de omgeving beschadigen (Cooper *et al.*, 1998).

Maaltijden met weinig mogelijkheid tot grazen vergroten de kans op stereotiepe gedragingen (McGreevy *et al.*, 1995). Deze psychische en mentale gezondheidsindicaties geven reden tot zorg omdat ze grote gevolgen kunnen hebben voor het welzijn van het paard.

Stereotiepe gedrag patronen, zoals weven, kribbenbijten en stallopen, worden vooral geassocieerd met het op stal staan. Zo'n 10 tot 40% van de paarden op stal vertonen abnormaal gedrag (Nicol, 1999). Sommige paarden die op vaste tijden gevoerd worden, tonen meer stereotiep gedrag, zoals weven, naarmate het voertijdstip nadert (Clegg *et al.*, 2007; Ninomiya *et al.*, 2006). Kribbenbijten wordt vooral na het voermoment veel gezien (Clegg *et al.*, 2007).

In Nederland staan paarden vaak een groot deel van de dag op stal. Op veel stallen wordt er twee tot vier keer per dag gevoerd. Wanneer paarden geen voer meer ter beschikking hebben en in feite wachten op de volgende maaltijd, kan dit spanning en

stress opleveren. Paarden kunnen dan niet zelf voorzien in hun de behoefte aan voer (Cooper *et al.*, 2004). Het stereotiepe gedrag dat dan optreedt, wordt gezien als anticipatiegedrag op het naderende voermoment.

Een tweede verklaring van stereotiep gedrag rond voertijd is dat paarden, doordat ze hun maaltijd ontvangen na het uiten van het stereotiepe gedrag, het voer kunnen zien als een beloning (Savory & Mann, 1999; Mason & Mendl, 1997). Hierdoor ontstaat aangeleerd gedrag dat anders is dan het oorspronkelijke (Mason, 1991; Ruschen *et al.*, 1993; Lawrence & Terlouw, 1993; Cooper *et al.*, 1998). Dit gedrag kan een belangrijk onderdeel worden van het 'normale' gedragspatroon (Savory *et al.*, 1999; Mason & Mendl, 1997).

Hierdoor is het goed mogelijk dat het stereotiepe gedrag dat het paard uit voorafgaand aan het voermoment niet afhankelijk is van zijn drang naar voedsel. Het gedrag kan ontstaan zijn als een geconditioneerde reactie op voedertijd in voorgaande situaties. In dat geval is het mogelijk dat het stereotiepe gedrag voorafgaand en na elke maaltijd hetzelfde is (Cooper *et al.*, 2004; Mason *et al.*, 2004). In dat geval is het stereotiepe gedrag voor dat paard een gewoonte geworden. Zelfs wanneer het welzijn van het paard in de huidige situatie optimaal is, kan dit eerder ontwikkelde gedrag blijven bestaan (Mason *et al.*, 2004). Dit kan alleen stereotiep gedrag voorafgaand aan het voermoment verklaren.

Na het voeren, in het bijzonder als het een maaltijd betreft die niet aan de (nutritionele) behoefte voldoet, kan het zoeken naar voedsel blijven bestaan (Terlouw *et al.*, 1993; Haskell *et al.*, 1996; Savory *et al.*, 1999). Bij paarden die op stal staan kan dit gedrag zich richten op de materialen in de omgeving, het kauwen op hout (Haenlein *et al.*, 1966; Krzak *et al.*, 1991) of kribbenbijten (McGreevy & Nicol, 1998). Dit wordt vooral gezien bij paarden die geen of weinig beschikking hebben over alternatieve voeders, zoals ruwvoer (Cooper *et al.*, 1998). Hiermee kan stereotiep gedrag na het voermoment verklaard worden.

Om het uiten van stereotiepe gedrag of andere problemen met voer te verminderen is het spreiden van de voedselverstreking over een langere periode raadzaam (Tinker *et al.*, 1997; Nicol *et al.*, 2002). In een ideale situatie zou er ook 's nachts gevoerd kunnen worden, omdat paarden in de vrije natuur ook 's nachts grazen. Dat is echter niet makkelijk in te passen in het management.

Ook het verdelen van het voerrantsoen in meerdere kleine porties is een manier om problemen zoals stereotiepe gedragingen weg te nemen. Ten eerste kan door de kortere tijd tussen de maaltijden de drang van het paard om te eten lager zijn. Hierdoor zal het paard minder geprikkeld zijn om te anticiperen op het naderende voermoment. Daarbij is het mogelijk dat kleinere porties er beter in slagen om in de fourargeerbehoefte van het paard te voorzien.

Verder zou het minder voorspelbaar maken van het moment van voervertrekking een manier kunnen zijn om de stereotiepe gedragingen voorafgaand aan het voermoment te verminderen. Wat het effect is van variabele voedertijdstippen op het uiten van stereotiepe gedragingen van het paard is echter nog niet eerder onderzocht.

In dit onderzoek zal door middel van gedragsobservaties bekeken worden wat het effect is van een variabel voerregime op het gedrag van paarden.

In dit onderzoek zijn de paarden eerst gedurende twee weken geobserveerd in hun vertrouwde situatie, een voerregime waarbij de paarden op vaste tijden hun ruw- en krachtvoer krijgen. Hierna volgde het variabele voerregime, waarbij de paarden hun ruw- en krachtvoer kregen in een range van 2,5 uur. Het observeren van de paarden

vond plaats na een gewenningsperiode van één week en nam twee weken in beslag. Hierna werden de paarden weer op de hun vertrouwde vaste voertijden gevoerd. Weer werd er gedurende twee weken geobserveerd na een gewenningsperiode van één week. In de gewenningsperiodes werden de paarden niet geobserveerd, omdat dan niet duidelijk is of wat gemeten wordt; de reactie op het variabele voertijdstip is of de reactie op het veranderen van het voerregime.

De observaties na de periode met variabele voertijden is uitgevoerd als controle. Verwacht wordt dat het gedrag geuit in het eerste vaste voerregime gelijk ligt aan dat van het tweede vaste voerregime, ook al zit er een periode met variabele voertijden tussen. Mogelijke andere effecten van een variabele voerregime kunnen hiermee vastgesteld worden.

Het doel van het onderzoek is om inzicht te krijgen in stereotiepe gedragsuitingen rondom het voermoment. Er zal worden onderzocht wat het effect is van een variabel voerregime op het gedrag van paarden.

De nulhypotheses voor dit onderzoek luiden:

De tijdsbesteding van paarden op stal wordt niet beïnvloed door een verandering in voermanagement.

Paarden vertonen dezelfde hoeveelheid verschillende gedragingen in het vaste voerregime voor een variabel voerregime en het vaste voerregime na het variabele voerregime.

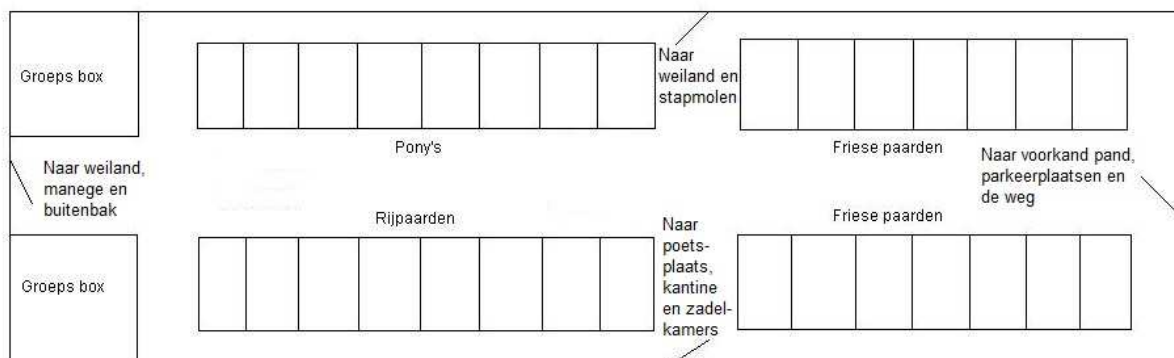
2. Materiaal en Methodes

In dit hoofdstuk zullen de materialen en methodes die bij die onderzoek gebruikt zijn nader worden toegelicht. Een verklarende begrippenlijst is te vinden in bijlage 2.

2.1. Bedrijf/huisvesting

Het onderzoek is uitgevoerd op het PTC+ in Oenkerk. Dit is een praktijktrainingscentrum dat werkt voor en door vakgenoten in de sectoren plant, dier en techniek. Het PTC+ heeft meerdere locaties verspreid door Nederland. De locatie Oenkerk richt zich op melkveehouderij en paardenhouderij.

Bij het PTC+ in Oenkerk staan ruim 30 paarden, die gebruikt worden voor allerlei lessen en trainingen, die gegeven worden door de verschillende trainers van het PTC+, zowel voor leerlingen van verschillende opleidingen als voor cursisten. Ook kunnen er stages gelopen worden. De paarden staan individueel in een box van 3 bij 4 meter, met als bodembedekking een laag stro. Verder zijn er twee groepsboxen waar de jonge paarden staan die nog niet gebruikt worden voor de diverse lessen en trainingen. Er zijn twee grote deuren naar buiten, één bij de groepsboxen en één daar recht tegenover aan de andere kant van de stal. Verder zijn er twee zijdeuren, waarvan de ene naar het weiland en de stapmolen leidt en de ander naar de poetsplaats en dergelijke. Figuur 1 toont een plattegrond van de stal.



Figuur 1 Plattegrond van de stal bij PTC+ in Oenkerk

2.2. Paarden

In dit onderzoek zijn 13 Friese paarden, 9 rijpaarden (KWPN paarden en paarden waar het ras niet van bekend is) en 8 New Forest pony's gebruikt. Voorafgaand in dit onderzoek is vastgesteld dat van de 30 paarden er 17 stereotiep gedrag vertonen.

De Friese paarden staan in het blok van twee keer 7 rijen boxen. De pony's stonden in een rij van 8 boxen en de rijpaarden daar tegenover in de andere rij van 8 boxen. Zie figuur 1

Tijdens het onderzoek is er wat verschuiving geweest in de stalindeling. Er zijn 3 Friese paarden en 3 rijpaarden bijgekomen, 1 merrie is bevallen van een veulen en een aantal pony's is naar buiten gegaan. Er is besloten om voor de analyse van dit onderzoek alleen de gegevens te gebruiken van de 24 paarden die gedurende het gehele onderzoek aanwezig waren. Dat wil zeggen 13 Friezen, 11 rijpaarden en 0

pony's. Geen van de pony's was namelijk gedurende het gehele onderzoek aanwezig.

2.3. Voerschema's

De paarden in Oenkerk worden volgens een vast voerschema gevoerd. Om 7.00 uur krijgen de paarden ruwvoer (kuil) en na een half uur brok (sportbrok of merriebrok). Om 15.30 uur krijgen alle paarden weer ruwvoer en alleen de paarden die gewerkt hebben en de drachtige of lacterende merries krijgen een half uur daarna krachtvoer (sportbrok of merriebrok). Doordeweeks worden de paarden gevoerd door twee dierverzorgers. In het weekend wordt dit gedaan door HBO-studenten die de paarden verzorgen.

Er is er voor gekozen om alleen de ochtendvoerronde op te nemen in het onderzoek. Dit is gedaan omdat een aantal paarden 's middags vaak in de lessen loopt of in het weiland staat en daardoor niet een uur voor het ruwvoermoment op stal geobserveerd kan worden. Bovendien krijgen niet alle paarden 's middags een portie krachtvoer. Het krachtvoertijdstip 's middags is wel variabel gemaakt, ook al wordt dan niet geobserveerd. Hiervoor is gekozen omdat het voermoment 's middags anders weer voorspelbaar zou worden.

Voor dit onderzoek zijn voertijdstippen variabel gemaakt; dit geldt voor zowel het ruwvoertijdstip als het krachtvoertijdstip. Het halve uur tussen het verstrekken van het ruwvoer en het krachtvoer is aangehouden. De variatie viel binnen een range van twee en een half uur, zodat dit binnen het stalmanagement uitvoerbaar was. In onderstaande tabellen (tabel 3 en 4) zijn de variabele voerschema's te zien die in dit onderzoek gebruikt zijn.

Tabel 3 Rooster variabele voertijden 's ochtends

	Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag	Zaterdag	Zondag
Ruwvoer	7.00	7.45	6.15	7.30	6.45	7.15	8.30
Krachtvoer	7.30	8.15	6.45	8.00	7.15	8.00	9.00

Tabel 4 Rooster variabele voertijden 's middags

Middag	Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag	Zaterdag	Zondag
Ruwvoer	15.00	16.00	15.30	16.30	15.45	16.30	17.30
Krachtvoer	15.30	16.30	16.00	17.00	16.15	17.00	18.00

De overige prikkels in de stal zijn niet veranderd. Dat betekent dat dezelfde personen hebben gevoerd en de voerkar op dezelfde plaats stond tijdens het gehele onderzoek.

2.4. Observatie perioden

De paarden zijn eerst gedurende twee weken geobserveerd in hun vertrouwde situatie, een vast voerregime, om zo een controle te creëren. Na deze periode zijn de paarden op variabele tijden gevoerd. Na een gewenningsperiode van één week (Clegg *et al.*, 2007) zijn de paarden nogmaals geobserveerd. In de gewenningsperiode is er niet geobserveerd, omdat het dan mogelijk is dat de paarden op de verandering reageren, in plaats van op het andere voerregime. Dan is het dus niet duidelijk wat er dan gemeten wordt.

Na de periode van variabel voeren is de groep weer op de oorspronkelijke vaste tijden gevoerd. Na een gewenningsperiode van één week is er geobserveerd. Op deze manier zijn de paarden hun eigen controle en komt een eventueel na-ijl effect van het variabele voerregime aan het licht. In onderstaande tabel (tabel 5) is een overzicht te zien van de observatieperiode van dit onderzoek.

Tabel 5 Observatierooster

Vaste voertijden	Variabele voertijden		Vaste voertijden	
10 dagen observeren	1 week gewenning geen observaties	10 dagen observeren	1 week gewenning geen observaties	10 dagen observeren

Gedurende 2 weken voorafgaand aan de observaties hebben de observatoren de stal regelmatig bezocht om te zorgen dat de paarden aan hun aanwezigheid gewend zijn. De inter-observer reliability is getoetst, om eventuele verschillen in de beoordeling van het gedrag van de paarden tussen de observatoren te kunnen vaststellen.

2.5. Dataverzameling

De gedragingen van de paarden zijn geregistreerd op een observatieformulier met behulp van de gedragingen die in een vooraf opgesteld ethogram beschreven zijn. Het ethogram is te vinden in tabel 6 (p. 13).

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de scan sampling methode, met een interval van 5 minuten. Dit houdt in dat er na elke 5 minuten is geregistreerd welk gedrag het paard vertoont. Dit is gedaan gedurende twee uur, namelijk het uur voorafgaand aan het ruwvoermoment, het half uur tussen het ruwvoermoment en het krachtvoermoment en het half uur na het krachtvoermoment. Dit komt neer op 24 scans per voermoment (2 uur observeren à 12 scans per uur).

In bijlage I is een voorbeeld van het observatieformulier te vinden. In totaal zijn er vier van deze formulieren gebruikt. In het voorbeeld in bijlage I kunnen de gegevens van 14 paarden ingevuld worden, op het andere formulier kunnen er gegevens van 16 paarden ingevuld worden. Er is voor deze verdeling gekozen omdat de stal was opgedeeld in 2 ongelijke blokken. Op de verticale as staat de tijdsaanduiding. De eerste 12 scans zijn voor het voeren van het ruwvoer, de 6 volgende scans zijn tussen het voeren van het ruwvoer en het voeren van het krachtvoer. De laatste 6 scans zijn na het voeren van het krachtvoer. De andere twee formulieren zijn hetzelfde qua indeling, alleen de tijd is anders.

Per voerregime is er 10 dagen geobserveerd (gedurende 2 weken van maandag tot en met vrijdag), dus per voerregime zijn er 24 scans x 10 dagen uitgevoerd, dit komt neer op 240 scans per paard.

Er is eerst in het oorspronkelijke voerregime geobserveerd, vervolgens in het variabele en hier na is het oorspronkelijke vaste voerregime herhaald. Totaal zijn er 21600 scans gedaan in dit onderzoek.

In tabel 6 is het ethogram te zien. De gedragingen zijn onderverdeeld in locomotie stereotiep gedrag, oraal stereotiep gedrag, agressie en restgedrag.

De stereotiepe en afwijkende gedragingen waar naar gekeken is, zijn de gedragingen weven, slaan, stallopen, kopschudden, luchtzuigen, likken, tandvijlen, kribbenbijten en agressie naar het paard in de box ernaast.

Tijdens het observeren bleek dat een aantal paarden nog andere stereotiepe gedragingen vertoonden. Daarom zijn de gedragingen stampen en halsstrekken toegevoegd aan het ethogram.

Daarnaast is er gekeken naar de gedragingen plassen/mesten, eten/drinken, gapen, flehmen, vocalisatie, jeuken, schuren, scharrelen, alert zijn en in rust zijn. Dit zijn geen stereotiepe gedragingen maar zijn wel meegenomen in het onderzoek om zo een completer beeld te krijgen van het gedrag van het paard. Een definitie van al deze gedragingen is te vinden in onderstaande ethogram.

Tabel 6 Ethogram

Gedragselementen	Definitie
<i>Locomotie stereotiepieën</i>	
Weven	Herhaaldelijk van het ene been op het andere leunen waarbij de voorbenen opgetild kunnen worden en het hoofd en schouders mee kunnen zwaaien (Mills <i>et al.</i> , 1999)
Slaan	Tegen de stalwand of staldeur schoppen met de voorbenen
Stal lopen	Het paard loopt herhaaldelijk dezelfde route door zijn box (Kiley-Worthington, 1983)
Kopschudden	Het paard schudt herhaaldelijk met het hoofd en nek op en neer, boven staldeur of andere barrières (Cooper <i>et al.</i> , 2000, in: Waran (2007)
Stampen	Het paard maakt een abrupte mep op de grond met zijn hoef door het buigen en tillen en dan hard laten vallen van een voor of achterbeen (McDonnell, 2003)
Stereotiep hals strekken	Het paard staat stil en houdt zijn hals en hoofd in een nagenoeg horizontale lijn en draait daarbij zijn hoofd
<i>Orale stereotiepieën</i>	
Luchtzuigen	Het paard zet de tanden op een rand om zo lucht in de maag te zuigen
Likken	Paard haalt tong over oppervlakte die niet als eetbaar beschouwd kan worden (Cooper, 2002)
Tand schuren	Paard schraapt herhaaldelijk de tanden langs de boxwand of spijlen
Kribbenbijten	Met de tanden knabbelen aan een (gewoonlijk horizontale) oppervlakte (McGreevy <i>et al.</i> , 1998)
<i>Agressie</i>	
Agressie	Het paard heeft de oren in de nek en trapt en/of maakt bijtbewegingen naar mens en dier
<i>Overige gedragingen</i>	
Plassen	(Merrie) Met de rug gebogen, de start omhoog en de achterbenen naar achteren gestrekt and uit elkaar, het uitdrijven van urine door de urethra en vulva. De laatste beetjes urine worden uitgedreven door vulva samen te trekken (McDonnell, 2003) (Hengst/ruin) Met de voorbenen iets gestrekt naar voren en de achterbenen naar achteren en iets gespreid, urine laten lopen uit de urethra. De penis is typisch gedeeltelijk of volledig ontspannen uit de schacht (McDonnell, 2003)

Mesten	Met de staart omhoog, mest uitdrijven door de anus. De anusspier trekt ritmisch samen en de staart kan vertikaal gespannen houden na het passeren van de mest (McDonnell, 2003)
Drinken	Paard steekt neus in de drinkbak en neemt water op
Eten	Het paard neemt voedsel op met zijn lippen en tong, vermaalt dit met zijn kaken en slikt het door (McDonnell, 2003)
Alert	Starre houding met de hals gelift en het hoofd georiënteerd naar het object of dier waar het paard op let. De oren zijn stijf rechtop en naar voren gericht, de neusgaten kunnen een beetje openstaan (McDonnell, 2003)
Vocalisatie	Het paard maakt geluiden zoals hinniken, snurken of briesen, met mond open of dicht
Flehmen	Het paard trekt de bovenlip omhoog, het hoofd is naar voren of naar boven gestrekt.
Gapen	Het paard maakt een diepe, lange inhalatie met zijn mond breed open, met zijn kaken direct tegenover elkaar of licht naar de zijkanten verschoven (McDonnell, 2003)
Rekken	Het paard maakt starre strekkingen met zijn ledematen, nek en rug (McDonnell, 2003)
Jeuken	Het paard knaagt, bijt of likt een deel van zijn lijf (McDonnell, 2003)
Schuren	Het paard schuurt met een deel van zijn leven tegen een object in zijn omgeving
Scharrelen	Het paard snuffelt of knabbelt aan de grondbedekking
Rust	Het paard staat met het hoofd en hals in een ongeveer horizontale lijn met de rug of lager, hierbij niet met de neus in de bodembedekking of ligt zonder verdere activiteit. Vaak is één van beide achterbenen gebogen met de hoef steunend op de teen (McDonnell, 2003)
Rest gedrag	Gedragingen die niet ergens anders onder gebracht kunnen worden

2.6. Datapreparatie

Deze resultaten zijn ingevoerd in Microsoft Office Excel en vervolgens verwerkt in het statistiekprogramma SPSS.

Het onderzoek zou uitgevoerd worden met een groep van 30 paarden. Tijdens het onderzoek zijn er verschuivingen geweest in de stal, waardoor niet alle paarden bij het volledige onderzoek aanwezig zijn geweest. Door de komst van een grote groep stagiaires van Hogeschool Van Hall Larenstein kwamen er drie extra keuringsfriezen op stal. Zodoende was er niet genoeg ruimte om alle pony's te stallen en daarom stonden een aantal pony's buiten. Daarnaast was er een aantal merries met veulens die regelmatig buiten stonden.

Er is een groep van 24 paarden die alle voerregimes doorlopen hebben. Alleen deze groep paarden is gebruikt voor de dataverwerking. Een overzicht van de paarden en hun aanwezigheid is te vinden in bijlage III.

De volgende stappen zijn uitgevoerd als voorbereiding op het verwerken van de gegevens van de 24 paarden.

Stap 1: Paarden en gedragingen nummeren en invoeren in SPSS

De paarden en hun gedragingen zijn ingevoerd in Excel en overgezet in SPSS. Omdat het in SPSS handiger is om met nummers te werken, hebben alle paarden en gedragingen een nummer gekregen. In totaal zijn er 24 paarden en 25 gedragingen. Een overzicht van de nummers van de paarden is te vinden in bijlage III en een overzicht van de nummers van de gedragingen is te vinden in bijlage IV.

Stap 2: Observatietijd opdelen in periodes

Omdat het doel van het onderzoek is om te bepalen in hoeverre het gedrag van het paard voorafgaand aan het voermoment beïnvloed wordt door een variabel of vast voertijdstip, is de totale 2 uur observatietijd opgedeeld in 3 delen.

De tijd voorafgaand aan het ruwvoermoment is periode 1. Deze periode duurt 1 uur met in totaal 12 scans per paard per dag. Na deze 12 scans krijgen de paarden hun ruwvoer. De tijd tussen ruwvoerverstrekking en krachtvoerverstrekking is periode 2, deze periode duurt een half uur met 6 scans per paard per dag. De laatste periode, periode 3, is het half uur tijd na krachtvoerverstrekking met opnieuw 6 scans per paard per dag. Het voeren nam ongeveer 10 minuten in beslag.

Stap 3: Codes maken voor invoering in SPSS

Voor het invoeren van de gegevens in SPSS is het nodig een afkorting te gebruiken voor de voerregimes en voor de observatieperiodes. Er is gekozen voor de volgende afkortingen

Vast1 = oorspronkelijke vaste voerregime, voorafgaand aan variabele voerregime

Var = variabele voerregime

Vast2 = oorspronkelijke vaste voerregime, na het variabele voerregime.

1= Observeerperiode 1 (uur voorafgaand aan ruwvoer)

2= Observeerperiode 2 (half uur tussen ruwvoer en krachtvoer)

3= Observeerperiode 3 (half uur na krachtvoer)

Alle bovenstaande codes zijn samengevoegd tot de afkorting voor een bepaald gedrag in een bepaalde periode.

Bijvoorbeeld: Vast111 is: voerregime vast1, periode1, gedrag1. Vast2324 is: voerregime vast2, periode 3, gedrag 24.

Een complete lijst van alle afkortingen is te vinden in bijlage V.

Stap 3: Gedragingen per periode optellen

Per paard zijn de gedragingen per periode opgeteld, van alle 10 dagen in dat voerregime. De paarden zijn gedurende 10 dagen per voerregime geobserveerd. Dus van alle 10 dagen zijn de 12+6+6 scans per periode opgeteld. Een voorbeeld staat in tabel 7 (p16).

Tabel 7 Voorbeeld gedragingen optellen

		Periode 1	Periode 2	Periode 3
Vast1		10x12 scans	10x6 scans	10x6 scans
Dag 1	Paard1	10x rust	6x rust	2x rust
Dag 2	Paard1	8x rust	7x rust	3x rust
Dag 3	Paard1	9x rust	5x rust	4x rust
Dag 4	Paard1	7x rust	3x rust	1x rust
Dag 5	Paard1	5x rust	5x rust	3x rust
Totaal dag 1 t/m 5	Paard1	39x rust	26xrust	13x rust
Totaal dag 6 t/m 10	Paard1	41x rust	30xrust	10x rust
Totaal vast1	Paard1	80	56	23

In SPSS ziet dat er als volgt uit (tabel 8):

Tabel 8 Voorbeeld invoering in SPSS

	Vast111	Vast121	Vast131
Paard1	80	56	23

Stap 4: Uitkomsten omrekenen naar aantallen per uur

Een aantal paarden is soms niet de volledige observatietijd van 2 uur aanwezig geweest in de stal. Dit kan zijn omdat de paarden vroegtijdig opgehaald werden voor een les of een bezoek van de hoefsmid. In dat geval missen er een aantal van de 24 scans.

Daarom is besloten alle gedragingen van alle paarden per uur te berekenen en in te voeren in SPSS, om zo een goede vergelijking te kunnen maken tussen de paarden die wel de volledige observatietijd aanwezig waren en de paarden waarvan enkele scans ontbreken. In SPSS staat dan de vermelding 'pu' (per uur) achter de afkorting van het gedrag.

In periode 1 (vóór het voeren) zijn de paarden per voerregime totaal 10 uren (1 uur à 12 scans x 10 dagen) geobserveerd. In periode 2 (tussen het voeren) zijn de paarden totaal 5 uren (1/2 uur à 6 scans x 10 dagen) geobserveerd per voerregime. In periode 3 zijn de paarden weer totaal 5 uren geobserveerd per voerregime.

2.7. Data-analyse

In dit hoofdstuk staat beschreven hoe de toetsing in SPSS te werk gaat.

Toetsing algemeen

In SPSS is gebruik gemaakt van de Friedman-toets en de Wilcoxon-toets. De Friedman-toets geeft aan of dat er een verschil aanwezig is tussen meer dan twee variabelen. Om te bepalen tussen welke variabele dit verschil geldt, werd de Wilcoxon-toets toegepast.

De Friedman-toets wordt gebruikt voor het vaststellen van een verschil in meer dan twee variabelen. Met de Friedman-toets is per gedrag getoetst of er een significant verschil is tussen de uiting van dat gedrag, per paard, per periode en per voerregime (vast voor variabele, variabele en vast na variabele). Wanneer er een significant verschil

bleek te zijn tussen vast1, variabel en vast2, is de Wilcoxon-toets gebruikt om vast te stellen tussen welke twee behandelingen het significante verschil geldt.

Om de Friedman-toets toe te passen zijn in SPSS de volgende stappen gevolgd. Via 'Analyze' – 'Nonparametric Tests' – 'K related samples' verschijnt een scherm waarin de variabelen gekozen worden. De Friedman is per gedrag per periode getest. Bijvoorbeeld het gedrag 'alert' in periode 1, aantal keer uitgevoerd bij alle drie behandelingen. De afkortingen Vast111pu, Var11pu en Vast211pu zijn naar het rechter-scherm verplaatst. Door op OK te klikken heeft SPSS de toetsuitslag berekend.

Om de Wilcoxon-toets toe te passen zijn in SPSS de volgende stappen gevolgd. Via 'Analyze' – 'Nonparametric Tests' – '2 related samples' verschijnt een scherm waarin de variabelen gekozen kunnen worden. Hier worden de gedragingen die in een periode blijken te verschillen per voerregime tegenover elkaar gezet. Belangrijk is dat alle drie de variabelen aan elkaar gepaard worden, dus vast1 met variabel, vast1 met vast2, variabel met vast2. Door op OK te drukken verschijnt de toetsuitslag in beeld.

Wanneer bleek dat gedragingen erg weinig geuit zijn, zijn er in SPSS een aantal variabelen samengenomen. Via 'Transform' – 'Compute Variable' verschijnt een scherm waarbij de variabelen ingevoerd kunnen worden. De variabelen zijn gekozen uit de linkerrij, verplaatst naar het rechterblok en door middel van een '+' worden deze bij elkaar opgeteld. In de linkerbovenhoek kan een label gegeven worden aan de nieuw ontstane variabele.

Hoe de resultaten weergegeven worden staat beschreven in § 2.11.

Stap 5: Toetsing Hypothese 1

De eerste hypothese luidt: *De tijdsbesteding van paarden op stal wordt niet beïnvloed door een verandering in voermanagement*

Eerst is de Friedman-toets toegepast om te bepalen of er een significant verschil is per gedraging, tussen het halve uur voor het verstrekken van ruwvoer, het halve uur tussen het verstrekken van ruwvoer en krachtvoer en het halve uur na het verstrekken van krachtvoer. De stereotiepe gedragingen zijn gedragingen 14 t/m 25.

Wanneer blijkt dat er geen significant verschil is tussen het eerste en het tweede vaste voerregime, kunnen deze samengenomen worden en zal de Wilcoxon-toets toegepast worden. Dan kunnen de beide vaste voerregimes samen tegenover variabel getoetst worden.

Wanneer blijkt dat er wel een significant verschil is tussen de beide vaste voerregimes, zal de Wilcoxon-toets toegepast worden waarbij het eerste vaste voerregime vergeleken zal worden met het variabele voerregime en het tweede vaste voerregime ook vergeleken met het variabele voerregime.

Voor deze hypothese zijn de gedragingen 14 t/m 24 samengenomen onder de noemer stereotiep gedrag. De gedragingen 1 t/m 13 vallen onder de categorie niet-stereotiep gedrag (in SPSS normaal gedrag genoemd). Deze twee categorieën zijn per periode per voerregime vergeleken.

De nulhypothese H_0 luidt: De tijdsbesteding van paarden is gelijk in een vast voerregime en in een variabel voerregime.

Stap 6: Toetsing Hypothese 2

De tweede hypothese luidt: *Paarden vertonen dezelfde hoeveelheid verschillende gedragingen in het vaste voerregime voor een variabel voerregime en het vaste voerregime na het variabele voerregime.*

Deze hypothese is tevens een controle om zeker te zijn dat de paarden gelijk gedrag vertonen bij dezelfde behandeling. De paarden zijn in feite hun eigen controle. Om deze hypothese te toetsen is de Wilcoxon-toets toegepast op de gedragingen. Zie § 2.10.1 voor de te volgen stappen.

De nulhypothese H_0 luidt: De hoeveelheid stereotiep gedrag dat de paarden uiten in het vaste voerregime voor een variabel voerregime is gelijk aan de hoeveelheid in het vaste voerregime na het variabel voerregime.

Nadat alle gedragingen afzonderlijk getoetst waren om deze hypothese te beantwoorden zijn de gedragingen samengevoegd in categorieën. Zo vallen gedragingen die weinig waargenomen zijn samen in een categorie en is er een grotere kans dat er een duidelijk resultaat uit komt.

De categorieën zijn locomotie (gedragingen weven, slaan, stal lopen, kopschudden, stampen en stereotiep hals strekken), oraal gedrag (gedragingen luchtzuigen, likken, tand schuren en kribbenbijten), agressie, alert, rust, eten (gedragingen eten en scharrelen) en overige (gedragingen plassen, drinken, mesten, vocalisatie, flehmen en restgedrag). De resultaten van de toetsing staan vermeld in hoofdstuk 3.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek beschreven. Om te bepalen of een variabel voerregime leidt tot afname van het stereotiep gedrag, is hier steeds de vergelijking gemaakt tussen het variabele voerregime en het voorafgaande vaste voerregime.

3.1. Resultaten van het uur voorafgaand aan de ruwvoerverstrekking

In deze paragraaf zijn de resultaten uit de periode voorafgaand aan het ruwvoermoment beschreven. In deze periode van 60 minuten hebben de paarden nog geen voer beschikbaar, afgezien van restjes kuil die nog voor de box liggen en het stro in de box waar paarden op kunnen knabbelen.

3.1.1. Resultaten gedragingen apart vergeleken

In tabel 10 staan de resultaten van de Friedman-toets en de Wilcoxon-toets vermeld. Per gedrag is aangegeven hoe vaak dit gedrag gemiddeld per uur is uitgevoerd per voerregime. In de laatste kolom staan de resultaten van de Friedman-toets. De resultaten van de Wilcoxon-toets zijn aangeduid door in kolom 2, 3 en 4 kleine letters a, b of c toe te voegen, waarbij waarden in dezelfde rij met verschillende letters significant van elkaar verschillen. In bijlage IX zijn de grafieken van de significante resultaten te zien.

Tabel 9 Het aantal keer dat het gedrag vertoond is gemiddeld per paard in het uur voorafgaand aan de ruwvoerverstrekking per voerregime (gemiddeld aantal keren per uur \pm SE) n = 24 paarden

NB: Waarden in dezelfde rij welke een verschillende letter hebben verschillen significant van elkaar ($P > 0.05$). De vetgedrukte rijen zijn significant volgens de Friedman-toets. De gedragingen die vallen onder de overige gedragingen zijn te lezen in §2.10.3.

	Voerregime vast1 (gem/uur \pm SE)	Voerregime variabel (gem/uur \pm SE)	Voerregime vast2 (gem/uur \pm SE)	Significantie Friedman-toets
Stress gerelateerd gedrag				
Locomotie stereotiepieën	0,46 \pm 0,21 a	0,14 \pm 0,07 b	0,41 \pm 0,35 b	X² = 11,507; df = 2; P = 0,003
Orale stereotiepieën	0,21 \pm 0,05	0,17 \pm 0,04	0,25 \pm 0,09	X ² = 0,086; df = 2; P = 0,958
Overmatige agressie	0,20 \pm 0,06	0,21 \pm 0,07	0,19 \pm 0,07	X ² = 0,127; df = 2; P = 0,938
Niet stress gerelateerd gedrag				
Alert	3,70 \pm 0,44	3,16 \pm 0,44	3,63 \pm 0,49	X ² = 3,596; df = 2; P = 0,166
Rust	4,22 \pm 0,37 a	5,30 \pm 0,40 b	4,79 \pm 0,50 ab	X² = 10,253; df = 2; P = 0,006
Eten	1,89 \pm 0,75 a	1,32 \pm 0,20 b	1,08 \pm 0,20 b	X² = 22,253; df = 2; P = <0,001
Overige gedragingen	1,32 \pm 1,48	1,70 \pm 0,17	1,68 \pm 0,23	X ² = 4,154; df = 2; P = 0,125

Als naar het stress-gerelateerde gedrag in tabel 10 gekeken wordt blijkt dat alleen bij de locomotie stereotiepieën een significant verschil wordt gevonden. Er is een significant verschil tussen het eerste vaste voerregime en het variabele voerregime. Bij het niet-stress-gerelateerde gedrag is te zien dat rustgedrag meer voor komt in het variabele voerregime en het eetgedrag afneemt in het variabele voerregime en het vaste voerregime hierna.

De overige gedragingen zijn niet significant verschillend.

3.1.2. Resultaten (niet-)stress-gerelateerde gedragingen samengenomen

In tabel 11 staan de resultaten van de toetsing met de Friedman- en Wilcoxon-toets nogmaals, maar dan getoetst voor alle stress-gerelateerde gedragingen samen en alle niet-stress-gerelateerde gedragingen samen.

Tabel 10 Het aantal keren dat stress-gerelateerde en niet-stress-gerelateerde gedragingen vertoond in het uur voorafgaand aan de voerverstrekking per voerregime (gemiddeld aantal keren per uur \pm SE) n = 24 paarden

NB: Waarden in dezelfde rij welke een verschillende letter hebben verschillen significant van elkaar ($P > 0.05$). De vetgedrukte rijen zijn significant volgens de Friedman-toets.

	Voyerregime vast1 (gem/uur \pm SE)	Voyerregime variabel (gem/uur \pm SE)	Voyerregime vast2 (gem/uur \pm SE)	Significantie Friedman-toets
Stress gerelateerde gedrag	0,87 \pm 0,22 a	0,52 \pm 0,11 b	0,85 \pm 0,35 ab	$X^2 = 7,885$; df = 2; $P = 0,019$
Niet stress gerelateerde gedrag	11,12 \pm 0,22 a	11,47 \pm 0,11 b	11,19 \pm 0,32 ab	$X^2 = 7,195$; df = 2; $P = 0,027$

Uit tabel 11 blijkt dat paarden in een vast voerregime, in het uur voorafgaand aan de ruwvoerverstrekking, significant meer tijd aan stress gerelateerd gedrag besteden, dan in een variabel voerregime. In het vaste voerregime na het variabele stijgt dit gedrag iets ten opzichte van het variabele.

Niet-stress-gerelateerd gedrag wordt in het variabele voerregime significant meer waargenomen dan in het vaste voerregime.

3.2. Resultaten van het halve uur tussen de ruwvoer- en krachtvoerverstrekking

In deze paragraaf staan de resultaten van het halve uur tussen het ruwvoer- en krachtverstrekking in beschreven. In deze periode hebben de paarden hun ruwvoer al wel tot hun beschikking, maar hun krachtvoer nog niet.

3.2.1. Resultaten gedragingen apart vergeleken

In tabel 12 zijn de resultaten van de Friedman-toets en de Wilcoxon-toets vermeld. Per gedrag is aangegeven hoe vaak dit gedrag is uitgevoerd per voerregime. In de laatste kolom staan de resultaten van de Friedman-toets. De resultaten van de Wilcoxon-toets worden, als eerder, aangeduid met kleine letters a, b of c.

Tabel 11 Het aantal keren dat gedraging vertoond in het halve uur tussen de verstrekking van het ruwvoer en het krachtvoer per voerregime (gemiddeld aantal keren per uur \pm SE) n = 24 paarden

NB: Waarden in dezelfde rij welke een verschillende letter hebben verschillen significant van elkaar ($P > 0.05$). De vetgedrukte rijen zijn significant volgens de Friedman-toets.

	Voerregime vast1 (gem/uur \pm SE)	Voerregime variabel (gem/uur \pm SE)	Voerregime vast2 (gem/uur \pm SE)	Significantie Friedman-toets
Stress gerelateerd gedrag				
Locomotie stereotiepieën	0,44 \pm 0,12 a	0,01 \pm 0,01 b	0,00 \pm 0,00 b	$X^2 = 31,388$; df = 2; P = <0,001
Orale stereotiepieën	0,15 \pm 0,05 a	0,02 \pm 0,01 b	0,00 \pm 0,00 b	$X^2 = 14,387$; df = 2; P = 0,001
Overmatige agressie	0,24 \pm 0,10 a	0,05 \pm 0,02 b	0,00 \pm 0,00 c	$X^2 = 11,091$; df = 2; P = 0,004
Niet stress gerelateerde gedrag				
Alert	1,45 \pm 0,15 a	0,62 \pm 0,09 b	0,38 \pm 0,09 c	$X^2 = 38,128$; df = 2; P = <0,001
Rust	0,25 \pm 0,07	0,46 \pm 0,14	0,21 \pm 0,06	$X^2 = 2,784$; df = 2; P = 0,249
Eten	8,80 \pm 0,13 a	10,34 \pm 0,21 b	11,17 \pm 0,15 c	$X^2 = 33,583$; df = 2; P = <0,001
Overige gedragingen	0,65 \pm 0,08 a	0,42 \pm 0,07 b	0,23 \pm 0,06 c	$X^2 = 18,477$; df = 2; P = <0,001

Uit tabel 12 blijkt dat er in het halve uur tussen de ruwvoer- en de krachtvoerverstrekking in het variabele voerregime minder tijd wordt besteed aan alle stress-gerelateerde gedragingen dan in het vaste voerregime voor het variabele. Dit daalt verder in het vaste voerregime na het variabele.

Bij het niet-stress-gerelateerde gedrag is dezelfde trend te zien bij het alerte gedrag en de overige gedragingen. Er werd juist meer tijd besteed aan eetgedrag in het variabele voerregime en het vaste voerregime na het variabele ten opzichte van het vaste voerregime voor het variabele.

3.2.2. Resultaten (niet-)stress-gerelateerde gedragingen samengenomen

In tabel 13 staan de resultaten van de toetsing met de Friedman en Wilcoxon toets nogmaals, maar dan getoetst voor alle stress gerelateerde gedragingen samen en alle niet stress gerelateerde gedragingen samen.

Tabel 12 Het gemiddelde aantal keer dat stress gerelateerd en niet stress gerelateerd gedrag vertoond is in de periode tussen het ruwvoer- en krachtvoermoment per voerregime (aantal per uur \pm SE) n = 24

NB: Waarden in dezelfde rij welke de zelfde letter hebben verschillen niet significant van elkaar ($P > 0.05$).

	Voerregime vast1 (gem/uur \pm SE)	Voerregime variabel (gem/uur \pm SE)	Voerregime vast2 (gem/uur \pm SE)	Significantie Friedman-toets
Stress gerelateerd gedrag	0,84 \pm 0,16 a	0,08 \pm 0,02 b	0,00 \pm 0,00 c	$X^2 = 36,209$; df = 2; P = <0,001
Niet stress gerelateerd gedrag	11,16 \pm 0,16 a	11,84 \pm 0,08 b	11,99 \pm 0,12 c	$X^2 = 29,949$; df = 2; P = <0,001

Paarden besteden in het vaste voerregime voor het variabele in de periode tussen het ruwvoer- en krachtvoermoment significant meer tijd aan stress gerelateerd gedrag. In het vaste voerregime na het variabele is dit gedrag geheel verdwenen. Niet stress gerelateerd gedrag komt tussen het ruwvoer- en krachtvoermoment meer voor in het variabele voerregime dan in het vaste voerregime voor het variabele en is in het vaste voerregime na het variabele het hoogst.

3.3. Resultaten van het halve uur na de krachtvoerverstrekking

In deze paragraaf staan de resultaten van de periode na het krachtvoermoment beschreven. In deze periode hebben de paarden hun portie krachtvoer gehad maar hebben nog wel ruwvoer liggen.

3.3.1. Resultaten gedragingen apart vergeleken

In tabel 14 staan de resultaten van de Friedman-toets en de Wilcoxon-toets vermeld. Per gedrag is aangegeven hoe vaak dit gedrag is uitgevoerd per voerregime, met de standaard error er achter. In de laatste kolom staan de resultaten van de Friedman-toets. De resultaten van de Wilcoxon-toets worden aangeduid met kleine letters a, b of c, waarbij waarden in dezelfde rij met gelijke letters niet significant van elkaar verschillen.

Tabel 13 Het gemiddelde aantal keer dat het gedrag vertoond is in de periode na het krachtvoermoment per voerregime (aantal per uur \pm SE) n = 24

NB: Waarden in dezelfde rij welke de zelfde letter hebben verschillen niet significant van elkaar ($P > 0.05$).

	Voerregime vast1 (gem/uur \pm SE)	Voerregime variabel (gem/uur \pm SE)	Voerregime vast2 (gem/uur \pm SE)	Significantie Friedman-toets
Stress gerelateerd gedrag				
Locomotie stereotiepieën	0,07 \pm 0,31 a	0,01 \pm 0,01 ab	0,00 \pm 0,00 b	X² = 7,000; df = 2; P = 0,030
Orale stereotiepieën	0,08 \pm 0,03	0,08 \pm 0,03	0,01 \pm 0,01	X ² = 4,647; df = 2; P = 0,098
Overmatige agressie	0,15 \pm 0,07	0,03 \pm 0,01	0,05 \pm 0,02	X ² = 5,360; df = 2; P = 0,069
Niet stress gerelateerd gedrag				
Alert	0,23 \pm 0,64	0,24 \pm 0,08	0,28 \pm 0,09	X ² = 0,500; df = 2; P = 0,779
Rust	0,38 \pm 0,09 a	0,52 \pm 0,14 a	0,15 \pm 0,06 b	X² = 12,411; df = 2; P = 0,002
Eten	10,35 \pm 0,12 a	9,73 \pm 0,27 a	11,04 \pm 0,17 b	X² = 17,478; df = 2; P = <0,001
Overige gedragingen	0,76 \pm 0,08 a	1,35 \pm 0,14 b	0,49 \pm 0,11 a	X² = 26,128; df = 2; P = <0,001

In tabel 14 is te zien dat alleen het locomotie gedrag een significant verschil toont van de stress-gerelateerde gedragingen. Dit is het hoogst in het vaste voerregime voor het variabele en het laagst in het vaste voerregime na het variabele.

Bij de niet-stress-gerelateerde gedragingen is bij rust en overige gedragingen dezelfde trend te zien, dat dit het hoogst is in het variabele voerregime en het laagst in het vaste voerregime na het variabele voerregime. Het tegenovergestelde geldt voor het eetgedrag. Dit is in het variabele voerregime het laagst en in het vaste voerregime na het variabele het hoogst.

3.3.2. Resultaten (niet-)stress-gerelateerde gedragingen samengenomen

In onderstaande tabel (tabel 15) staan de resultaten van de toetsing met de Friedman en Wilcoxon toets nogmaals, maar dan getoetst voor alle stereotiepe gedragingen samen en alle niet stereotiepe gedragingen samen.

Tabel 14 Het gemiddelde aantal keer dat stress gerelateerd en niet stress gerelateerd gedrag vertoond is in de periode na het krachtvoermoment per voerregime (aantal per uur \pm SE) n = 24
NB: Waarden in dezelfde rij welke de zelfde letter hebben verschillen niet significant van elkaar (P > 0.05).

	Voerregime vast1 (gem/uur \pm SE)	Voerregime variabel (gem/uur \pm SE)	Voerregime vast2 (gem/uur \pm SE)	Significantie Friedman-toets
Stress gerelateerd gedrag	0,29 \pm 0,08 a	0,11 \pm 0,03 b	0,06 \pm 0,03 b	X² = 10,133; df = 2; P = 0,006
Niet stress gerelateerd gedrag	11,71 \pm 0,08	11,84 \pm 0,05	11,96 \pm 0,07	X ² = 3,432; df = 2; P = 0,180

Paarden besteden in de periode na het krachtvoermoment, in het vaste voerregime voor het variabele, significant meer tijd aan stress gerelateerd gedrag. Dit gedrag komt met minste voor in het vaste voerregime na het variabele.

Tussen de voerregimes is voor de periode na het krachtvoermoment geen significant verschil gevonden bij de categorie niet stress gerelateerd gedrag.

4. Discussie

Dit onderzoek richtte zich op het inzicht krijgen in de invloed van de voertijden op het uiten van stereotiep en afwijkend gedrag bij paarden. In dit hoofdstuk worden de resultaten van dit onderzoek bediscussieerd.

In overeenstemming met onze voorspellingen vertonen paarden in een variabel voerregime voorafgaand aan het krachtvoermoment minder stereotiepe en afwijkende gedragingen dan in een vast voerregime.

Uit de resultaten lijkt bovendien naar voren te komen dat het effect van het variabele voerregime op een positieve manier na-ijlt in het vaste voerregime dat hierop volgt. Dit kan echter niet met zekerheid gezegd worden, omdat er teveel verstoringen in het tweede vaste voerregime plaatsvonden, wat ook een verklaring hiervoor zou kunnen zijn. Hier wordt later in deze discussie nader op ingegaan.

Verbeterpunten van dit onderzoek

Uit de resultaten is gebleken dat het gedrag in het eerste vaste voerregime niet gelijk is aan het gedrag in het tweede vaste voerregime (dus na het variabele voerregime). Het gemiddelde van de uitgevoerde stereotiepe en afwijkende gedragingen in het tweede vaste voerregime zijn significant lager dan in het eerste vaste voerregime. De oorzaak hiervan kan liggen bij de toegenomen drukte in stal tijdens het tweede vaste voerregime. Door de komst van een groep stagiaires werden de paarden meer gebruikt, wat mogelijk een invloed heeft op hun gedrag. Volgens Warran (2007) kan drukte in de stal juist zorgen voor meer stereotiep gedrag, in dit onderzoek is naar voren gekomen dat de paarden juist minder stereotiep gedrag vertonen bij meer drukte op stal.

Daarnaast namen de stagiaires in deze periode het stalmanagement op zich, waardoor de levering van het voer op een andere en wat langzamere manier ging dan dat de paarden gewend waren. Het gebruik van een volledig automatisch voersysteem had dit probleem verholpen.

Een andere oorzaak waardoor het gedrag van de paarden in het tweede vaste voerregime verschilt van het gedrag in het eerste vaste voerregime kan komen door de wisseling in groepssamenstelling. In het tweede vaste voerregime stonden een aantal pony's dag en nacht buiten om ruimte te maken voor een aantal nieuwe paarden. De verandering van de stalindeling had mogelijk een effect op het gedrag van de paarden. Daarnaast vertoonde één van de pony's veel stereotiep gedrag, waaronder veel agressief gedrag. Haar afwezigheid heeft mogelijk ook een effect op het gedrag van de overige paarden.

Een andere verklaring voor het verschil tussen het vaste voerregime voor het variabele en het vaste voerregime hierna is dat het na-ijl effect van het variabele voerregime ervoor gezorgd heeft dat de paarden zich anders gedroegen in het tweede vaste voerregime. De paarden vertoonden in het tweede vaste voerregime ongeveer dezelfde gedragingen dan in het variabele voerregime, zelfs na een week gewenningsperiode. De vraag is hoe lang dit effect zichtbaar blijft en hoe lang het variabele voerregime uitgevoerd moet worden om het effect zichtbaar te maken. Dit zou in vervolgonderzoeken onderzocht kunnen worden.

Uit de resultaten is naar voren gekomen dat de paarden in het eerste vaste voerre-gime in de periode voorafgaand aan het ruwvoer- en krachtvoermoment meer stereotiep gedrag vertonen. Een verklaring hiervoor is dat de paarden op dat moment geen voer hebben en dit graag willen ontvangen.

Na het krachtvoermoment, wanneer er nog steeds ruwvoer beschikbaar is, blijft stereotiep gedrag bestaan. Verwacht wordt dat de paarden na hun krachtvoer verder gaan met het eten van hun ruwvoer en stereotiep gedrag afneemt.

Een fysiologische verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat de paarden nog niet volledig tot rust gekomen zijn na de opgebouwde spanning voorafgaand aan het voermoment.

Bij het gedrag locomotie is een groot verschil in de resultaten gevonden tussen de paarden. Er was namelijk één paard die dit gedrag veel vertoonde vergeleken met de rest van de groep. Hierdoor is in dit resultaat een grote spreiding gevonden ($0,41 \pm 0,35$, zie hoofdstuk Resultaten, tabel 10). Door dit ene paard is het gemiddelde van de stal beïnvloed. Om dit te voorkomen in volgende onderzoeken is het van belang een grotere groep paarden te observeren, om zodat het gemiddelde van de groep minder beïnvloed wordt door één individu. Daarnaast kan er voor gekozen worden om de hoogste en de laagste score te verwijderen uit de dataset.

Resultaten vergeleken met andere onderzoeken

In tegenstelling tot het onderzoek van Nicol (1999), die zegt dat zo'n 10 tot 40% van de paarden op stal abnormaal gedrag vertonen, kwam er uit dit onderzoek naar voren dat van de 24 onderzochte paarden 2 paarden (5-10%) veelvuldig stereotiepieën vertoonden. Dit was één paard dat het gedrag stallopen meer uitte en een paard dat de gedragingen boxwand trappen en tanden vijlen meer vertoonde dan de overige paarden, die dit niet of nauwelijks vertoonden.

In onderzoeken uitgevoerd door Savory & Mann (1999), Mason (1991), Mason & Mandl (1997), Rushen *et al.*, (1993), Lawrence & Terlouw (1993) en Cooper & Mason (1998), wordt tevens verondersteld dat omdat paarden hun maaltijd ontvangen na het uiten van stereotiep gedrag en dit kunnen zien als beloning, het stereotiep gedrag een belangrijk onderdeel kan worden van het normale gedrag van dat paard. Dat is wederom een mogelijke verklaring van het gedrag van de paarden in dit onderzoek. Het is goed mogelijk dat dit gedrag geconditioneerd is door de beloning die volgt.

In het onderzoek van Cooper *et al.*, (2004) wordt beschreven dat het goed mogelijk is dat het gedrag dat het paard uit voorafgaand aan het voermoment niet afhankelijk is van zijn drang naar voedsel. Het kan bijvoorbeeld een geconditioneerde reactie zijn op voedertijd uit voorgaande situaties, waarin het welzijn van het paard aangetast werd. In dat geval is het mogelijk dat het getoonde stereotiepe gedrag dat het paard uit, gelijk blijft voorafgaand en na elke maaltijd. Dan is het gedrag voor dat paard een gewoonte geworden. Dat zou een verklaring kunnen zijn waarom de twee paarden in dit onderzoek meer stereotiepe gedragingen vertonen dan de rest van de groep. Het is goed mogelijk dat het stereotiepe gedrag dat deze paarden uiten een standaard reactie is geworden op het voermoment.

Als de situatie veranderd wordt kan een extinction burst optreden. Dit vindt plaats wanneer een dier, in dit geval een paard, reageert op een bepaalde stimulus (voertijd) door een geconditioneerd gedrag uit te voeren (bijvoorbeeld weven).

Echter, wanneer de beloning uitblijft (want door de variabele voertijden kan het langer duren voor het paard zijn maaltijd krijgt), is dat voor het paard een stimulans om zijn gedrag heviger uit te voeren. Het paard zal langduriger en heviger gaan weven. Verwacht wordt dat dit optreedt in het variabele voerregime, op de oorspronkelijke voertijd, terwijl het paard die dag zijn voer wat later krijgt. In dit onderzoek is dit niet voorgekomen.

Dit gedrag verdwijnt meestal na enige tijd, wanneer het paard gewend raakt aan de nieuwe situatie.

Uit onderzoek van McGreevy *et al.*, (1995) is gebleken dat maaltijden met weinig mogelijkheid tot grazen zijn verbonden met een grotere kans op stereotiepe gedragingen. Dit is niet in overeenstemming met ons onderzoek, omdat de paarden in dit onderzoek tijdens het krachtvoermoment nog een portie ruwvoermoment hebben liggen en het merendeel van de paarden toch abnormaal gedrag vertonen. Er zijn daarbij een aantal paarden die veelvuldig stereotiepieën vertoonden, wat mogelijk een andere oorzaak heeft.

Uit vorige onderzoeken is gebleken dat wanneer paarden een maaltijd hebben gehad, in het bijzonder een maaltijd die niet voldoet aan (nutritionele) behoefte, het zoeken naar voedsel kan blijven bestaan (Terlouw *et al.*, 1993; Haskell *et al.*, 1996; Savory & Mann, 1999). Bij paarden die op stal staan kan dit gedrag zich richten op de materialen in de omgeving, het kauwen op hout (Haenlein *et al.*, 1966; Krzak *et al.*, 1991) of kribbenbijten (McGreevy & Nicol, 1998).

Dat zou betekenen dat in dit onderzoek in de periode na het krachtvoermoment meer oraal stereotiep gedrag zou moeten voorkomen, zoals tanden vijlen of kribbenbijten. De resultaten van dit onderzoek zijn niet in overeenstemming met de resultaten uit het onderzoek van bovenstaande onderzoekers. In dit onderzoek werd vooral voorafgaand aan het krachtvoermoment oraal stereotiep gedrag vertoond. Dat zou kunnen betekenen dat de paarden een maaltijd hebben ontvangen die voldoet aan de (nutritionele) behoeftes.

Clegg *et al.*, (2007) geeft aan dat sommige paarden die op vaste tijden gevoerd worden stereotiep gedrag, zoals weven, uiten naarmate het voermoment nadert, daarnaast wordt van kribbenbijten vooral na het voermoment een piek gezien.

Dat zou betekenen dat in dit onderzoek in de periode tussen het ruwvoer- en het krachtvoermoment veel weven geobserveerd zou moeten en in de periode na het krachtvoermoment een kribbenbijten piek in de vaste voerregimes.

Geen van de paarden die geobserveerd waren in dit onderzoek vertoonden het gedrag weven in de periode tussen het ruwvoer- en krachtvoermoment of het gedrag kribbenbijten in de periode na het krachtvoermoment, hierdoor kan hier geen uitspraak over gedaan worden.

Na-ijl effect van het variabele voerregime

Een verklaring voor de verschillen tussen het eerste vaste voerregime en het tweede vaste voerregime is de nawerking van het variabele voerregime. Het is goed mogelijk dat de paarden anders reageren op hun vaste voerregime nadat ze het variabele voerregime gewend zijn geweest. Omdat variabele voerregimes lastig zijn toe te passen binnen het stalmanagement, zou wellicht een vast voerregime met af en toe een aantal variabele dagen voldoende moeten zijn om stereotiep gedrag te verminderen. Wellicht dat een variabel voerregime in het weekend voldoende is om stereotiep gedrag gedurende de week te voorminderen. Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat een variabel voerregime dat in totaal drie weken is toegepast (één week gewenningsperiode en twee weken observeren), stereotiep gedrag in het daarop volgende vaste voerregime verminderd. De vraag is natuurlijk hoe lang het variabele voerregime effect heeft, dit zou in een vervolgonderzoek nader onderzocht moeten worden.

5. Conclusie

In dit hoofdstuk worden de conclusies van dit onderzoek beschreven.

In de resultaten is naar voren gekomen dat de tijdsbesteding op stal wordt beïnvloed door een verandering in het voermanagement, in dit geval het voeren op vaste of variabele tijden. Een variabel voerregime lijkt een positieve invloed te hebben op het gedrag en de tijdsbesteding van paarden. Paarden vertonen in een variabel voerregime minder stereotiepe gedragingen en besteden hun tijd meer aan rustgedrag en eetgedrag dan in een vast voerregime.

Uit het onderzoek is tevens gebleken dat in het tweede vaste voerregime, na het variabele voerregime, niet een gelijke hoeveelheid tijd aan de verschillende gedragingen wordt besteed. Daarnaast is in dit onderzoek naar voren gekomen dat het lijkt dat het positieve effect van het variabele voerregime na-ijlt in het vaste voerregime dat daarop volgt. Dit zelfs na een gewenningsperiode van 1 week.

6. Aanbevelingen

In dit hoofdstuk zullen wij een aantal aanbevelingen geven aan de hand van dit onderzoek. Allereerst zullen er een aantal aanbevelingen voor vervolgonderzoeken gegeven worden, vervolgens aanbevelingen voor onderzoek naar het na-ijl effect van het variabele voerregime en tot slot een aanbeveling voor aanpassing van het stalmanagement.

6.1. *Aanbevelingen vervolgonderzoek*

Een vervolgonderzoek naar het effect van een variabel voerregime kan een duidelijker beeld geven over het gedrag van het paard. Voor een volgend onderzoek hebben wij een aantal aanbevelingen:

- Observeren gedurende een langer tijdsbestek
Meer dagen observeren kan een betrouwbaarder beeld geven over de lange termijn effecten van een variabel voerregime op het gedrag van het paard.
- Meer paarden onderzoeken
Meer paarden in het onderzoek opnemen zorgt voor meer gegevens en een hogere betrouwbaarheid.
- Gelijke groep paarden
Verschuivingen in de stal kunnen ervoor zorgen dat het gedrag van paarden beïnvloed wordt. Een groep paarden die gelijk blijft voorkomt dat deze op een andere verandering reageren, in plaats van op het voerregime.
- Drukke op stal stabiel houden
Extra drukte op stal kan een invloed hebben op het gedrag van de paarden. Om dit te voorkomen wordt aangeraden de drukte op stal en de activiteiten met de paarden zoveel mogelijk gelijk te houden gedurende het onderzoek.
- Minder gedragingen meenemen in het onderzoek
Tijdens dit onderzoek zijn 25 gedragingen geregistreerd. Voor een volgend onderzoek zou het raadzaam zijn het aantal gedragingen te reduceren om zo de statistiekverwerking te vereenvoudigen.
- Stappentellers en hartslagmeters toepassen
Door het meten van het aantal stappen en de hartslag, kan een uitgebreider beeld ontstaan van het effect van voerregime op gedrag. Het aantal gelopen stappen en de hartslag kunnen de mate van opwinding weergeven.

Helaas is het in dit onderzoek niet mogelijk geweest om gebruik te maken van stappentellers en hartslagmeters. De stappentellers functioneerden niet naar behoren, deze zouden van tevoren beter gevalideerd en getest moeten worden.

De hartslagmeters zijn niet toegepast in dit onderzoek, omdat er voorafgaand aan het onderzoek niet genoeg tijd was om te leren werken met de hartslagmeters. In eerder onderzoek is naar voren gekomen dat een verhoogde hartslag kan duiden op verhoogde emotie en opwinding (Visser, 2002). Daarom wordt aangeraden voor ver-

volgonderzoeken om gebruik te maken van goed gevalideerde stappentellers en hartslagmeters.

6.2. Vervolgonderzoek naar na-ijl effect

Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat het positieve effect van het variabele voerregime na-ijlt. Hiermee wordt bedoeld dat de verandering in het gedrag van het paard dat het variabele voerregime veroorzaakt, langer aanwezig blijft ook al wordt het voer weer op vaste tijden verstrekt.

Aangeraden wordt om een onderzoek uit te voeren naar dit na-ijl effect. De vraag daarbij is hoe lang een variabel voerregime aangehouden moet worden om een na-ijl effect te creëren en hoe lang dit effect blijft bestaan.

6.3. Aanbevelingen voor stalmanagement

Naar aanleiding van dit onderzoek kan er een aanbeveling gedaan worden met betrekking tot het stalmanagement:

Uit de resultaten van dit onderzoek is naar voren gekomen dat de hoeveelheid stereotiep gedrag geuit in het tweede vaste voerregime ongeveer gelijk ligt aan dat van het variabele voerregime. Dat kan betekenen dat de werking van het variabele voerregime na-ijlt. In de praktijk is het toepassen van een variabel voerregime lastig, maar wellicht dat in een vast voerregime af en toe één of meerdere dagen op een ander tijdstip voeren voldoende is om stereotiep gedrag te verminderen. Wellicht dat de toepassing van een variabel voerregime in het weekend voldoende is om stereotiep gedrag gedurende de week te verminderen. Een onderzoek naar het na-ijl effect van een variabel voerregime moet dit uitwijzen.

Literatuurlijst

- Clegg, H.A., Buckley, P., Friend, M.A., McGreevy, P.D. (2007). The ethological and physiological characteristics of cribbing and weaving horses, *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109, 68-76
- Cooper, J.J., Mason, G.J. (1998). The identification of abnormal behaviour and behavioural problems in stabled horses and their relationship to the horse welfare: a comparative review. *Equine Vet. J. Suppl.* 27, 5-9
- Cooper, J.J., McCall, N., Johnson, S., Davidson, H.P.B. (2004). The short-term effects of increasing meal frequency on stereotypic behaviour of stabled horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 90, 351-364
- Cooper, J.J., McDonald, L., Mills, D.S. (2000). The effect of increasing visual horizons on stereotypic weaving: implications for the social housing of stabled horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 69, 67-83
- Cooper, J.J., McGreevy, P.D. (2002). Stereotypic behaviour in stabled horses, causes, effects and prevention without compromising the horse welfare. In: Waran, N. (Ed.). *The welfare of horses*. Amsterdam: Kluwer
- Davidson, H.P.B. (1999). Natural horse – unnatural behaviour: why understanding natural horse behaviour is important. In: Harris, P.A., Gomarsall, G.M., Davidson, H.P.B., Green, R.E. (Eds.), *Proceedings of the British Equine Veterinary Association Specialist Days on Behaviour and Nutrition*. Newmarket, *Eq. Vet. J.* 7–10
- Davidson, N., Harris, P. (2002). Nutrition and welfare. In: Waran, N. (Ed.), *The Welfare of Horses*. Amsterdam: Kluwer
- Fraser, A.F. (1974). *Farm Animal Behaviour and welfare*. London: Ballie`re Tindall
- Goodwin, D. (2002). Horse behaviour: evolution, domestication and feralisation. In: Waran, N. (Ed.), *The Welfare of Horses*. Amsterdam: Kluwer
- Haenlein, G.F.W., Holdren, R.D., Yoon, Y.M. 1966. Comparative response of horses and sheep to different physical forms of alfalfa hay. *J. Anim. Sci.* 25, 147–153
- Haskell, M.J., Terlouw, E.M.C., Lawrence, A.B., Erhard, H.W. (1996). The relationship between food consumption and persistence of post-feeding foraging behaviour in sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 48, 249–262.
- Havens paardenvoeder, De 7 voerregels. Gevonden op 23 maart, 2009, op: <http://www.paardenvoeders.nl/page15.html>
- Kiley-Worthington, M. (1983). Stereotypies in the horse. *Equine Practice* 5, 34-40
- Kiley-Worthington, M. (1997). *Equine Welfare*. London: J.A. Allen
- Krzak, W.E., Gonyou, H.W., Lawrence, L.M. (1991). Wood chewing by stabled horses: diurnal pattern and effects of exercise. *J. Anim. Sci.* 69, 1053-1058
- Lawrence, A.B., Terlouw, E.M.C. (1993). A review of behavioural factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviours in pigs. *J. Anim. Sci.* 71, 2815-2825
- Mason, G.J. (1991). Stereotypies: a critical review. *Anim. Behav.* 41, 1015-1037
- Mason, G.J., Latham N.R. (2004). Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator? *Animal Welfare* 13, 57-69
- Mason, G.J., Mendl, M. (1997). Do the stereotypies of pigs, chickens and mink reflect adaptive species differences in the control of foraging? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 53, 45-58

- McDonnell, S. (2003). *A practical field guide to horse behavior : the equid ethogram*. Lexington: The Blood Horse Inc.
- McGreevy, P.D., Cripps, P.J., French, N.P., Green, L.E., Nicol, C.J. (1995). Management factors associated with stereotypic and redirected behaviour in the thoroughbred horse. *Equine. Vet. J.* 27 (2), 86–91.
- McGreevy, P.D., Nicol, C.J. (1998). Prevention of Crib-biting: a review. *Equine Veterinary J. Suppl.* 27, 35-38
- Mills, D., Nankervis, K. (1999). *Equine Behaviour: Principles and Practice*. Oxford: Blackwell Science
- Nicol, C.J. (1999). Stereotypies and their relation to management. In: Harris, P.A., Gomarsall, G.M., Davidson, H.P.B. and Green, R.E. (eds.), *Proceedings of the British Equine Veterinary Association Specialist Days on Behaviour and Nutrition*. Suffolk: Newmarket
- Nicol, C.J., Davidson, H.P.D., Harris, P.A., Waters, A.J., Wilson, A.D. (2002). Study of crib-biting and gastric inflammation and ulceration in young horses. *Vet. Rec.* 151, 658-660
- Ninomiya, N., Sato, S., Sugawara, K. (2006). Weaving in stabled horses and its relationship to other behavioural traits. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 106, 134–143
- Pavo paardenvoeders, Algemene Voedingsrichtlijnen. Gevonden op 23 maart, 2009, op: <http://www.pavo.nl/voeding/algemene-voerrichtlijnen-2.html>
- Ruckebusch, Y., Vigroux, P., Candau, M. (1976). *Analse du comportements alimentaire chez les equids*. Paris: C.R.J. d'Etude Cereopa
- Rushen, J., Lawrence, A.B., Terlouw, E.M.C. (1993). The motivation basis of stereotypies. In: A.B. Lawrence/Rushen, J. (Ed.), *Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Application to Welfare*. Wallingford: CAB International
- Savory, C.J., Mann, J.S. (1999). Stereotyped pecking after feeding by restricted-fed fowls is influenced by meal size. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 62, 209-217
- Terlouw, E.M.C., Wiersma, A., Lawrence, A.B., MacLeod, H.A. (1993). Ingestion of food facilitates the performance of stereotypies in sows. *Anim. Behav.* 46, 939-950
- Tinker, M.K., White, N.A., Lessard, P., Thatcher, C.D., Pelzer, K.D., Davis, B., et al., (1997). Prospective study of equine colic risk factors. *Equine Vet. J.* 29, 454-458
- Tyler, S.J. (1972). The behaviour and social organisation of New Forest Ponies. *Animal Behaviour Monograph* 5, 85-196
- Visser, E.K., Reenen, C.G. van, Werf, J.T.N. van der, Schilder, M.B.H., Knaap, J.H., Barneveld, A., et al., (2002). Heart rate and heart rate variability during a novel object test and a handling test in young horses. *Physiology & Behavior* 76, 289– 296
- Waran, N. (2007). *The Welfare of Horses*. Dordrecht: Kluwer

Bijlage I Observatieformulier

In onderstaande tabel is het observatieformulier dat tijdens het onderzoek gebruikt werd te zien.

	-60	-55	-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5
Paard 1												
Paard 2												
Paard 3												
Paard 4												
Paard 5												
Paard 6												
Paard 7												
Paard 8												
Paard 9												
Paard 10												
Paard 11												
Paard 12												
Paard 13												
Paard 14												

Bijlage II Verklarende begrippenlijst

In de verklarende begrippenlijst, hieronder, worden moeilijke woorden en begrippen toegelicht.

Begrippenlijst	
Ethogram	Lijst van beschrijvingen van soort specifieke gedragspatronen die de basis gedragsrepertoire vormen (Lehner, 1987).
Krachtvoer	Paardenvoeding (brokken) met een veel hogere voedingswaarde dan ruwvoer. Aanvulling met extra energie en voedingsstoffen.
Ruwvoer	Vezelrijk voer met een lage energiewaarde, zoals hooi, stro, luzerne.
Stereotiep gedrag	Steeds herhalend gedrag dat per individu vormvast is, maar geen duidelijke functie lijkt te hebben (Mills et al., 1999).
Variabele voertijden	De paarden krijgen hun voer elke dag op een ander tijdstip. Dit kan per dag in het huidige onderzoek maximaal 2 uur verschillen.
Vaste voertijden	De paarden krijgen hun voer elke dag op hetzelfde tijdstip. Dit kan maximaal 15 minuten verschillen per dag.

Bijlage III Paarden genummerd

In deze bijlage is een lijst met de paarden en hun bijbehorende nummer en hun aanwezigheid tijdens het onderzoek te vinden.

In deze tabel staan de paarden die wel opgenomen zijn in het onderzoek

Paard	Naam	Ras	Aanwezig Vast1	Aanwezig Variabel	Aanwezig Vast2	Herkomst
Paard1	Kike	Fries	Ja	Ja	Ja	PTC+ paard
Paard2	Kleaske	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard3	Franske	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard4	Ulkje	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard5	Lutske	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard6	Rixt	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard7	Yke	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard8	Ate	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard9	Martsje	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard10	Lieske	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard11	Minne	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard12	Marrit	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard13	Aldert	Fries	Ja	Ja	Ja	"
Paard14	Macho	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"
Paard15	Anne	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"
Paard16	Wine	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"
Paard17	Veronica	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"
Paard18	Indy	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"
Paard19	Vernon	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"
Paard20	Thamara	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"
Paard21	Amber	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"
Paard22	Valentino	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"
Paard23	Abel	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"
Paard24	Arjan	Rijpaard	Ja	Ja	Ja	"

In onderstaande tabel staan de paarden die niet zijn opgenomen in het onderzoek, omdat deze niet altijd aanwezig zijn geweest.

Paard	Naam	Ras	Aanwezig Vast1	Aanwezig Variabel	Aanwezig Vast2	Herkomst
Paard25	Alexander	Pony	Ja	6 dagen	2 dagen	PTC+ paard
Paard26	Margreet	Pony	Ja	7 dagen	1 dag	"
Paard27	Jessica	Pony	Ja	6 dagen	1 dag	"
Paard28	Mieke	Pony	Ja	5 dagen	1 dag	"
Paard29	Braveheart	Pony	Ja	5 dagen	1 dag	"
Paard30	Riemkje	Fries	Nee	Ja	Ja	Keuringspaard
Paard31	Tineke	Fries	Nee	Ja	Ja	Keuringspaard
Paard32	Tetsje	Fries	Nee	Ja	Ja	Keuringspaard
Paard33	Domingo	Rijpaard	Nee	Nee	5 dagen	Pensionpaard
Paard34	Wopke	Fries	Nee	Nee	4 dagen	Leenpaard
Paard35	Maaike	Fries	Nee	Nee	4 dagen	Leenpaard

Bijlage IV Gedragingen genummerd

In deze bijlage is een lijst met de gedragingen en hun bijbehorende nummers te vinden.

In onderstaande tabel staan de niet-afwijkende gedragingen

Alert	1
Rust	2
Eten	3
Scharrelen	4
Schuren	5
Jeuken	6
Vocalisatie	7
Mest	8
Plassen	9
Drinken	10
Gapen	11
Flehmen	12
Rekken	13

In onderstaande tabel staan de afwijkende gedragingen

Schrapen	14
Likken	15
Stampen	16
Agressief gedrag	17
Boxtrappen	18
Lopen	19
Tanden vijlen	20
Kopschudden	21
Hals strekken	22
Weven	23
Luchtzuigen	24
Kribbenbijten	25

Bijlage V Afkortingen invoering SPSS

In deze bijlage is een complete lijst met alle afkortingen voor de invoering in SPSS te vinden.

Vast111	Vast 1 Periode 1 Gedrag 1
Vast112	Vast 1 Periode 1 Gedrag 2
Vast113	Vast 1 Periode 1 Gedrag 3
Vast114	Vast 1 Periode 1 Gedrag 4
Vast115	Vast 1 Periode 1 Gedrag 5
Vast116	Vast 1 Periode 1 Gedrag 6
Vast117	Vast 1 Periode 1 Gedrag 7
Vast118	Vast 1 Periode 1 Gedrag 8
Vast119	Vast 1 Periode 1 Gedrag 9
Vast1110	Vast 1 Periode 1 Gedrag 10
Vast1111	Vast 1 Periode 1 Gedrag 11
Vast1112	Vast 1 Periode 1 Gedrag 12
Vast1113	Vast 1 Periode 1 Gedrag 13
Vast1114	Vast 1 Periode 1 Gedrag 14
Vast1115	Vast 1 Periode 1 Gedrag 15
Vast1116	Vast 1 Periode 1 Gedrag 16
Vast1117	Vast 1 Periode 1 Gedrag 17
Vast1118	Vast 1 Periode 1 Gedrag 18
Vast1119	Vast 1 Periode 1 Gedrag 19
Vast1120	Vast 1 Periode 1 Gedrag 20
Vast1121	Vast 1 Periode 1 Gedrag 21
Vast1122	Vast 1 Periode 1 Gedrag 22
Vast1123	Vast 1 Periode 1 Gedrag 23
Vast1124	Vast 1 Periode 1 Gedrag 24
Vast1125	Vast 1 Periode 1 Gedrag 25
Vast121	Vast 1 Periode 2 Gedrag 1
Vast122	Vast 1 Periode 2 Gedrag 2
Vast123	Vast 1 Periode 2 Gedrag 3
Vast124	Vast 1 Periode 2 Gedrag 4
Vast125	Vast 1 Periode 2 Gedrag 5
Vast126	Vast 1 Periode 2 Gedrag 6
Vast127	Vast 1 Periode 2 Gedrag 7
Vast128	Vast 1 Periode 2 Gedrag 8
Vast129	Vast 1 Periode 2 Gedrag 9
Vast1210	Vast 1 Periode 2 Gedrag 10
Vast1211	Vast 1 Periode 2 Gedrag 11
Vast1212	Vast 1 Periode 2 Gedrag 12
Vast1213	Vast 1 Periode 2 Gedrag 13
Vast1214	Vast 1 Periode 2 Gedrag 14
Vast1215	Vast 1 Periode 2 Gedrag 15
Vast1216	Vast 1 Periode 2 Gedrag 16
Vast1217	Vast 1 Periode 2 Gedrag 17
Vast1218	Vast 1 Periode 2 Gedrag 18
Vast1219	Vast 1 Periode 2 Gedrag 19
Vast1220	Vast 1 Periode 2 Gedrag 20
Vast1221	Vast 1 Periode 2 Gedrag 21
Vast1222	Vast 1 Periode 2 Gedrag 22
Vast1223	Vast 1 Periode 2 Gedrag 23
Vast1224	Vast 1 Periode 2 Gedrag 24
Vast1225	Vast 1 Periode 2 Gedrag 25
Vast131	Vast 1 Periode 3 Gedrag 1
Vast132	Vast 1 Periode 3 Gedrag 2
Vast133	Vast 1 Periode 3 Gedrag 3
Vast134	Vast 1 Periode 3 Gedrag 4
Vast135	Vast 1 Periode 3 Gedrag 5
Vast136	Vast 1 Periode 3 Gedrag 6

Vast137	Vast 1 Periode 3 Gedrag 7
Vast138	Vast 1 Periode 3 Gedrag 8
Vast139	Vast 1 Periode 3 Gedrag 9
Vast1310	Vast 1 Periode 3 Gedrag 10
Vast1311	Vast 1 Periode 3 Gedrag 11
Vast1312	Vast 1 Periode 3 Gedrag 12
Vast1313	Vast 1 Periode 3 Gedrag 13
Vast1314	Vast 1 Periode 3 Gedrag 14
Vast1315	Vast 1 Periode 3 Gedrag 15
Vast1316	Vast 1 Periode 3 Gedrag 16
Vast1317	Vast 1 Periode 3 Gedrag 17
Vast1318	Vast 1 Periode 3 Gedrag 18
Vast1319	Vast 1 Periode 3 Gedrag 19
Vast1320	Vast 1 Periode 3 Gedrag 20
Vast1321	Vast 1 Periode 3 Gedrag 21
Vast1322	Vast 1 Periode 3 Gedrag 22
Vast1323	Vast 1 Periode 3 Gedrag 23
Vast1324	Vast 1 Periode 3 Gedrag 24
Vast1325	Vast 1 Periode 3 Gedrag 25
Var11	Variabel Periode 1 Gedrag 1
Var12	Variabel Periode 1 Gedrag 2
Var13	Variabel Periode 1 Gedrag 3
Var14	Variabel Periode 1 Gedrag 4
Var15	Variabel Periode 1 Gedrag 5
Var16	Variabel Periode 1 Gedrag 6
Var17	Variabel Periode 1 Gedrag 7
Var18	Variabel Periode 1 Gedrag 8
Var19	Variabel Periode 1 Gedrag 9
Var110	Variabel Periode 1 Gedrag 10
Var111	Variabel Periode 1 Gedrag 11
Var112	Variabel Periode 1 Gedrag 12
Var113	Variabel Periode 1 Gedrag 13
Var114	Variabel Periode 1 Gedrag 14
Var115	Variabel Periode 1 Gedrag 15
Var116	Variabel Periode 1 Gedrag 16
Var117	Variabel Periode 1 Gedrag 17
Var118	Variabel Periode 1 Gedrag 18
Var119	Variabel Periode 1 Gedrag 19
Var120	Variabel Periode 1 Gedrag 20
Var121	Variabel Periode 1 Gedrag 21
Var122	Variabel Periode 1 Gedrag 22
Var123	Variabel Periode 1 Gedrag 23
Var124	Variabel Periode 1 Gedrag 24
Var125	Variabel Periode 1 Gedrag 25
Var21	Variabel Periode 2 Gedrag 1
Var22	Variabel Periode 2 Gedrag 2
Var23	Variabel Periode 2 Gedrag 3
Var24	Variabel Periode 2 Gedrag 4
Var25	Variabel Periode 2 Gedrag 5
Var26	Variabel Periode 2 Gedrag 6
Var27	Variabel Periode 2 Gedrag 7
Var28	Variabel Periode 2 Gedrag 8
Var29	Variabel Periode 2 Gedrag 9
Var210	Variabel Periode 2 Gedrag 10
Var211	Variabel Periode 2 Gedrag 11
Var212	Variabel Periode 2 Gedrag 12

Var213	Variabel Periode 2 Gedrag 13
Var214	Variabel Periode 2 Gedrag 14
Var215	Variabel Periode 2 Gedrag 15
Var216	Variabel Periode 2 Gedrag 16
Var217	Variabel Periode 2 Gedrag 17
Var218	Variabel Periode 2 Gedrag 18
Var219	Variabel Periode 2 Gedrag 19
Var220	Variabel Periode 2 Gedrag 20
Var221	Variabel Periode 2 Gedrag 21
Var222	Variabel Periode 2 Gedrag 22
Var223	Variabel Periode 2 Gedrag 23
Var224	Variabel Periode 2 Gedrag 24
Var225	Variabel Periode 2 Gedrag 25
Var31	Variabel Periode 3 Gedrag 1
Var32	Variabel Periode 3 Gedrag 2
Var33	Variabel Periode 3 Gedrag 3
Var34	Variabel Periode 3 Gedrag 4
Var35	Variabel Periode 3 Gedrag 5
Var36	Variabel Periode 3 Gedrag 6
Var37	Variabel Periode 3 Gedrag 7
Var38	Variabel Periode 3 Gedrag 8
Var39	Variabel Periode 3 Gedrag 9
Var310	Variabel Periode 3 Gedrag 10
Var311	Variabel Periode 3 Gedrag 11
Var312	Variabel Periode 3 Gedrag 12
Var313	Variabel Periode 3 Gedrag 13
Var314	Variabel Periode 3 Gedrag 14
Var315	Variabel Periode 3 Gedrag 15
Var316	Variabel Periode 3 Gedrag 16
Var317	Variabel Periode 3 Gedrag 17
Var318	Variabel Periode 3 Gedrag 18
Var319	Variabel Periode 3 Gedrag 19
Var320	Variabel Periode 3 Gedrag 20
Var321	Variabel Periode 3 Gedrag 21
Var322	Variabel Periode 3 Gedrag 22
Var323	Variabel Periode 3 Gedrag 23
Var324	Variabel Periode 3 Gedrag 24
Var325	Variabel Periode 3 Gedrag 25
Vast211	Vast 2 Periode 1 Gedrag 1
Vast212	Vast 2 Periode 1 Gedrag 2
Vast213	Vast 2 Periode 1 Gedrag 3
Vast214	Vast 2 Periode 1 Gedrag 4
Vast215	Vast 2 Periode 1 Gedrag 5
Vast216	Vast 2 Periode 1 Gedrag 6
Vast217	Vast 2 Periode 1 Gedrag 7
Vast218	Vast 2 Periode 1 Gedrag 8
Vast219	Vast 2 Periode 1 Gedrag 9
Vast2110	Vast 2 Periode 1 Gedrag 10
Vast2111	Vast 2 Periode 1 Gedrag 11
Vast2112	Vast 2 Periode 1 Gedrag 12
Vast2113	Vast 2 Periode 1 Gedrag 13
Vast2114	Vast 2 Periode 1 Gedrag 14
Vast2115	Vast 2 Periode 1 Gedrag 15
Vast2116	Vast 2 Periode 1 Gedrag 16
Vast2117	Vast 2 Periode 1 Gedrag 17
Vast2118	Vast 2 Periode 1 Gedrag 18
Vast2119	Vast 2 Periode 1 Gedrag 19
Vast2120	Vast 2 Periode 1 Gedrag 20
Vast2121	Vast 2 Periode 1 Gedrag 21

Vast2122	Vast 2 Periode 1 Gedrag 22
Vast2123	Vast 2 Periode 1 Gedrag 23
Vast2124	Vast 2 Periode 1 Gedrag 24
Vast2125	Vast 2 Periode 1 Gedrag 25
Vast221	Vast 2 Periode 2 Gedrag 1
Vast222	Vast 2 Periode 2 Gedrag 2
Vast223	Vast 2 Periode 2 Gedrag 3
Vast224	Vast 2 Periode 2 Gedrag 4
Vast225	Vast 2 Periode 2 Gedrag 5
Vast226	Vast 2 Periode 2 Gedrag 6
Vast227	Vast 2 Periode 2 Gedrag 7
Vast228	Vast 2 Periode 2 Gedrag 8
Vast229	Vast 2 Periode 2 Gedrag 9
Vast2210	Vast 2 Periode 2 Gedrag 10
Vast2211	Vast 2 Periode 2 Gedrag 11
Vast2212	Vast 2 Periode 2 Gedrag 12
Vast2213	Vast 2 Periode 2 Gedrag 13
Vast2214	Vast 2 Periode 2 Gedrag 14
Vast2215	Vast 2 Periode 2 Gedrag 15
Vast2216	Vast 2 Periode 2 Gedrag 16
Vast2217	Vast 2 Periode 2 Gedrag 17
Vast2218	Vast 2 Periode 2 Gedrag 18
Vast2219	Vast 2 Periode 2 Gedrag 19
Vast2220	Vast 2 Periode 2 Gedrag 20
Vast2221	Vast 2 Periode 2 Gedrag 21
Vast2222	Vast 2 Periode 2 Gedrag 22
Vast2223	Vast 2 Periode 2 Gedrag 23
Vast2224	Vast 2 Periode 2 Gedrag 24
Vast2225	Vast 2 Periode 2 Gedrag 25
Vast231	Vast 2 Periode 3 Gedrag 1
Vast232	Vast 2 Periode 3 Gedrag 2
Vast233	Vast 2 Periode 3 Gedrag 3
Vast234	Vast 2 Periode 3 Gedrag 4
Vast235	Vast 2 Periode 3 Gedrag 5
Vast236	Vast 2 Periode 3 Gedrag 6
Vast237	Vast 2 Periode 3 Gedrag 7
Vast238	Vast 2 Periode 3 Gedrag 8
Vast239	Vast 2 Periode 3 Gedrag 9
Vast2310	Vast 2 Periode 3 Gedrag 10
Vast2311	Vast 2 Periode 3 Gedrag 11
Vast2312	Vast 2 Periode 3 Gedrag 12
Vast2313	Vast 2 Periode 3 Gedrag 13
Vast2314	Vast 2 Periode 3 Gedrag 14
Vast2315	Vast 2 Periode 3 Gedrag 15
Vast2316	Vast 2 Periode 3 Gedrag 16
Vast2317	Vast 2 Periode 3 Gedrag 17
Vast2318	Vast 2 Periode 3 Gedrag 18
Vast2319	Vast 2 Periode 3 Gedrag 19
Vast2320	Vast 2 Periode 3 Gedrag 20
Vast2321	Vast 2 Periode 3 Gedrag 21
Vast2322	Vast 2 Periode 3 Gedrag 22
Vast2323	Vast 2 Periode 3 Gedrag 23
Vast2324	Vast 2 Periode 3 Gedrag 24
Vast2325	Vast 2 Periode 3 Gedrag 25

Bijlage VI Vergelijking gedragingen per periode per voerre-gime

	Vast1	Variabel	Vast2	Significantie Friedman-toets
<i>Periode 1</i>				
Alert	3,70 ± 0,44	3,16 ± 0,44	3,63 ± 0,49	$X^2 = 3,60$; df = 2; P = 0,166
Rust	4,22 ± 0,37 a	5,29 ± 0,41 b	4,79 ± 0,50 ab	$X^2 = 10,253$; df = 2; P = 0,006
Eten	1,89 ± 0,18 a	1,32 ± 0,20 b	1,08 ± 0,20 b	$X^2 = 22,253$; df = 2; P = <0,001
Scharrelen	0,84 ± 0,13 a	0,83 ± 0,11 a	0,62 ± 0,14 b	$X^2 = 7,978$; df = 2; P = 0,019
Schuren	0,03 ± 0,01 a	0,18 ± 0,04 b	0,19 ± 0,04 b	$X^2 = 25,351$; df = 2; P = <0,001
Jeuken	0,13 ± 0,03	0,15 ± 0,04	0,31 ± 0,07	$X^2 = 5,912$; df = 2; P = 0,052
Vocalisatie	0,07 ± 0,02	0,03 ± 0,01	0,01 ± 0,01	$X^2 = 5,263$; df = 2; P = 0,072
Mesten	0,07 ± 0,02	0,13 ± 0,03	0,14 ± 0,03	$X^2 = 2,678$; df = 2; P = 0,262
Plassen	0,09 ± 0,02 a	0,12 ± 0,02 a	0,21 ± 0,04 b	$X^2 = 6,338$; df = 2; P = 0,042
Drinken	0,02 ± 0,01 a	0,09 ± 0,02 b	0,03 ± 0,02 b	$X^2 = 11,150$; df = 2; P = 0,004
Gapen	0,07 ± 0,02	0,17 ± 0,04	0,17 ± 0,06	$X^2 = 1,462$; df = 2; P = 0,482
Flehmen	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	$X^2 = 0,500$; df = 2; P = 0,779
Rekken	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	$X^2 = 4,000$; df = 2; P = 0,135
Schrapen	0,03 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,01 ± 0,01	$X^2 = 2,467$; df = 2; P = 0,291
Likken	0,08 ± 0,04	0,08 ± 0,02	0,14 ± 0,08	$X^2 = 0,593$; df = 2; P = 0,744
Stampen	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	$X^2 = 2,000$; df = 2; P = 0,368
Agressief	0,20 ± 0,06	0,21 ± 0,07	0,19 ± 0,07	$X^2 = 0,127$; df = 2; P = 0,938
Boxtrappen	0,12 ± 0,06 a	0,02 ± 0,01 b	0,03 ± 0,02 b	$X^2 = 15,048$; df = 2; P = 0,001
Lopen	0,29 ± 0,19 a	0,08 ± 0,06 b	0,36 ± 0,35 b	$X^2 = 15,000$; df = 2; P = 0,001
Tand vijlen	0,10 ± 0,04	0,04 ± 0,02	0,07 ± 0,05	$X^2 = 3,350$; df = 2; P = 0,187
Kopschudden	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01	0,02 ± 0,02	$X^2 = 0,000$; df = 2; P = 1,000
Hals strekken	0,00 ± 0,00	0,03 ± 0,02	0,03 ± 0,02	$X^2 = 2,600$; df = 2; P = 0,273
Weven	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	$X^2 = 2,000$; df = 2; P = 0,368
Luchtzuigen	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	$X^2 = .$; df = 2; P = .
Kribbenbijten	0,03 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,01 ± 0,01	$X^2 = 3,000$; df = 2; P = 0,223

<i>Periode 2</i>				
Alert	1,45 ± 0,15 a	0,62 ± 0,09 b	0,38 ± 0,09 c	X² = 38,128; df = 2; P = <0,000
Rust	0,25 ± 0,07	0,46 ± 0,14	0,21 ± 0,06	X ² = 2,784; df = 2; P = 0,249
Eten	8,80 ± 0,13 a	10,34 ± 0,21 b	11,17 ± 0,15 c	X² = 33,583; df = 2; P = <0,000
Scharrelen	0,16 ± 0,05	0,07 ± 0,03	0,03 ± 0,02	X ² = 5,277; df = 2; P = 0,071
Schuren	0,00 ± 0,00	0,03 ± 0,02	0,07 ± 0,07	X ² = 4,455; df = 2; P = 0,108
Jeuken	0,05 ± 0,02	0,03 ± 0,02	0,00 ± 0,00	X ² = 4,667; df = 2; P = 0,097
Vocalisatie	0,33 ± 0,07 a	0,07 ± 0,02 b	0,06 ± 0,02 c	X² = 23,593; df = 2; P = <0,000
Mesten	0,03 ± 0,01	0,10 ± 0,04	0,02 ± 0,01	X ² = 2,667; df = 2; P = 0,264
Plassen	0,04 ± 0,02	0,06 ± 0,02	0,04 ± 0,02	X ² = 3,941; df = 2; P = 0,139
Drinken	0,03 ± 0,01	0,06 ± 0,03	0,00 ± 0,00	X ² = 0,207; df = 2; P = 0,902
Gapen	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
Flehmen	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
Rekken	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
Schrapen	0,05 ± 0,02 a	0,00 ± 0,00 b	0,00 ± 0,00 b	X² = 10,000; df = 2; P = 0,007
Likken	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = .; df = 2; P = .
Stampen	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
Agressief	0,24 ± 0,10 a	0,05 ± 0,02 b	0,00 ± 0,00 c	X² = 11,091; df = 2; P = 0,004
Boxtrappen	0,13 ± 0,04 a	0,01 ± 0,01 b	0,00 ± 0,00 b	X² = 17,429; df = 2; P = <0,000
Lopen	0,23 ± 0,11 a	0,00 ± 0,00 b	0,00 ± 0,00 b	X² = 20,000; df = 2; P = <0,000
Tanden vijlen	0,11 ± 0,04 a	0,00 ± 0,00 b	0,00 ± 0,00 b	X² = 16,000; df = 2; P = <0,000
Kopschudden	0,02 ± 0,01	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = 4,000; df = 2; P = 0,135
Hals strekken	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
Weven	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = .; df = 2; P = .
Luchtzuigen	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
Kribbenbijten	0,03 ± 0,02	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
<i>Periode 3</i>				
Alert	0,22 ± 0,06	0,24 ± 0,08	0,28 ± 0,09	X ² = 0,500; df = 2; P = 0,779
Rust	0,38 ± 0,09 a	0,52 ± 0,14 a	0,15 ± 0,06 b	X² = 12,411; df = 2; P = 0,002
Eten	10,35 ± 0,12 a	9,73 ± 0,27 a	11,04 ± 0,17 b	X² = 17,478; df = 2; P = <0,000
Scharrelen	0,35 ± 0,07 a	0,58 ± 0,08 b	0,10 ± 0,04 c	X² = 23,884; df = 2; P =

				<0,000
Schuren	0,00 ± 0,00 a	0,08 ± 0,03 b	0,08 ± 0,04 b	X² = 7,789; df = 2; P = 0,020
Jeuken	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,02	0,02 ± 0,01	X ² = 1,040; df = 2; P = 0,595
Vocalisatie	0,07 ± 0,02 a	0,02 ± 0,01 b	0,00 ± 0,00 b	X² = 12,500; df = 2; P = 0,002
Mesten	0,04 ± 0,02	0,12 ± 0,03	0,05 ± 0,02	X ² = 4,739; df = 2; P = 0,094
Plassen	0,03 ± 0,02	0,07 ± 0,02	0,04 ± 0,02	X ² = 3,050; df = 2; P = 0,218
Drinken	0,23 ± 0,04 a	0,44 ± 0,11 b	0,17 ± 0,07 a	X² = 11,951; df = 2; P = 0,003
Gapen	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,01	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
Flehmen	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01	X ² = 1,000; df = 2; P = 0,607
Rekken	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = .; df = 2; P = .
Schrapen	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
Likken	0,05 ± 0,02	0,07 ± 0,03	0,00 ± 0,00	X ² = 4,667; df = 2; P = 0,097
Stampen	0,02 ± 0,02	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
Agressief	0,15 ± 0,07	0,03 ± 0,01	0,05 ± 0,02	X ² = 5,360; df = 2; P = 0,069
Boxtrappen	0,04 ± 0,03 a	0,00 ± 0,00 a	0,00 ± 0,00 a	X² = 6,000; df = 2; P = 0,050
Lopen	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368
Tanden vijlen	0,02 ± 0,01	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01	X ² = 0,800; df = 2; P = 0,670
Kopschudden	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = .; df = 2; P = .
Hals strekken	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = .; df = 2; P = .
Weven	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = .; df = 2; P = .
Luchtzuigen	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = .; df = 2; P = .
Kribbenbijten	0,01 ± 0,01	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	X ² = 2,000; df = 2; P = 0,368

NB: Waarden in dezelfde rij welke een gelijke letter delen verschillen niet significant van elkaar (P > 0.05).

Bijlage VII Vergelijking gedragingen in categorieën per periode per voerregime

	Vast1	Variabel	Vast2	Significantie Friedman-toets
Periode 1				
Locomotie	0,46 ± 0,21 a	0,14 ± 0,07 b	0,41 ± 0,35 b	X² = 11,507; df = 2; P = 0,003
Oraal	0,21 ± 0,05	0,17 ± 0,04	0,25 ± 0,09	X ² = 0,086; df = 2; P = 0,958
Agressie	0,20 ± 0,06	0,21 ± 0,07	0,19 ± 0,07	X ² = 0,127; df = 2; P = 0,938
Alert	3,70 ± 0,44	3,16 ± 0,44	3,63 ± 0,49	X ² = 3,596; df = 2; P = 0,166
Rust	4,22 ± 0,37 a	5,30 ± 0,40 b	4,79 ± 0,50 ab	X² = 10,253; df = 2; P = 0,006
Eten	1,89 ± 0,75 a	1,32 ± 0,20 b	1,08 ± 0,20 b	X² = 22,253; df = 2; P = <0,001
Overig	1,32 ± 1,48	1,70 ± 0,17	1,68 ± 0,23	X ² = 4,154; df = 2; P = 0,125
Periode 2				
Locomotie	0,44 ± 0,12 a	0,01 ± 0,01 b	0,00 ± 0,00 b	X² = 31,388; df = 2; P = <0,001
Oraal	0,15 ± 0,05 a	0,02 ± 0,01 b	0,00 ± 0,00 b	X² = 14,387; df = 2; P = 0,001
Agressie	0,24 ± 0,10 a	0,05 ± 0,02 b	0,00 ± 0,00 c	X² = 11,091; df = 2; P = 0,004
Alert	1,45 ± 0,15 a	0,62 ± 0,09 b	0,38 ± 0,09 c	X² = 38,128; df = 2; P = <0,001
Rust	0,25 ± 0,07	0,46 ± 0,14	0,21 ± 0,06	X ² = 2,784; df = 2; P = 0,249
Eten	8,80 ± 0,13 a	10,34 ± 0,21 b	11,17 ± 0,15 c	X² = 33,583; df = 2; P = <0,001
Overig	0,65 ± 0,08 a	0,42 ± 0,07 b	0,23 ± 0,06 c	X² = 18,477; df = 2; P = <0,001
Periode 3				
Locomotie	0,07 ± 0,31 a	0,01 ± 0,01 ab	0,00 ± 0,00 b	X² = 7,000; df = 2; P = 0,030
Oraal	0,08 ± 0,03	0,08 ± 0,03	0,01 ± 0,01	X ² = 4,647; df = 2; P = 0,098
Agressie	0,15 ± 0,07	0,03 ± 0,01	0,05 ± 0,02	X ² = 5,360; df = 2; P = 0,069
Alert	0,23 ± 0,64	0,24 ± 0,08	0,28 ± 0,09	X ² = 0,500; df = 2; P = 0,779
Rust	0,38 ± 0,09 a	0,52 ± 0,14 a	0,15 ± 0,06 b	X² = 12,411; df = 2; P = 0,002
Eten	10,35 ± 0,12 a	9,73 ± 0,27 a	11,04 ± 0,17 b	X² = 17,478; df = 2; P = <0,001
Overig	0,76 ± 0,08 a	1,35 ± 0,14 b	0,49 ± 0,11 a	X² = 26,128; df = 2; P = <0,001

NB: Waarden in dezelfde rij welke een gelijke letter delen verschillen niet significant van elkaar (P > 0.05).

Bijlage VIII Vergelijkingen stress-gerelateerde en niet stressgerelateerde gedragingen

In onderstaande tabel staan de uitkomsten van de Friedman-toets en de Wilcoxon-toets. De vergelijking van stress-gerelateerd gedrag met niet stress-gerelateerd gedrag per voerregime per periode.

	Vast1	Variabel	Vast2	Significantie Friedman-toets
Periode 1				
Stress-gerelateerd gedrag	0,87 ± 0,22 a	0,52 ± 0,11 b	0,85 ± 0,35 ab	X² = 7,885; df = 2; P = 0,019
Niet stress-gerelateerd gedrag	11,12 ± 0,22 a	11,47 ± 0,11 b	11,19 ± 0,32 ab	X² = 7,195; df = 2; P = 0,027
Periode 2				
Stress-gerelateerd gedrag	0,84 ± 0,16 a	0,08 ± 0,02 b	0,00 ± 0,00 c	X² = 36,209; df = 2; P = <0,001
Niet stress-gerelateerd gedrag	11,16 ± 0,16 a	11,84 ± 0,08 b	11,99 ± 0,12 c	X² = 29,949; df = 2; P = <0,001
Periode 3				
Stress-gerelateerd gedrag	0,29 ± 0,08 a	0,11 ± 0,03 b	0,06 ± 0,03 b	X² = 10,133; df = 2; P = 0,006
Niet stress-gerelateerd gedrag	11,71 ± 0,08	11,84 ± 0,05	11,96 ± 0,07	X ² = 3,432; df = 2; P = 0,180

NB: Waarden in dezelfde rij welke een gelijke letter delen verschillen niet significant van elkaar (P > 0.05).

Niet stress-gerelateerd gedrag per voerregime per periode.

	Vast1	Variabel	Vast2	Significantie Friedman-toets
Periode 1	11,12 ± 0,22 a	11,47 ± 0,11 b	11,19 ± 0,32 ab	X² = 7,195; df = 2; P = 0,027
Periode 2	11,16 ± 0,16 a	11,84 ± 0,08 b	11,99 ± 0,12 c	X² = 29,949; df = 2; P = <0,001
Periode 3	11,71 ± 0,08	11,84 ± 0,05	11,96 ± 0,07	X ² = 3,432; df = 2; P = 0,180

NB: Waarden in dezelfde rij welke een gelijke letter delen verschillen niet significant van elkaar (P > 0.05).

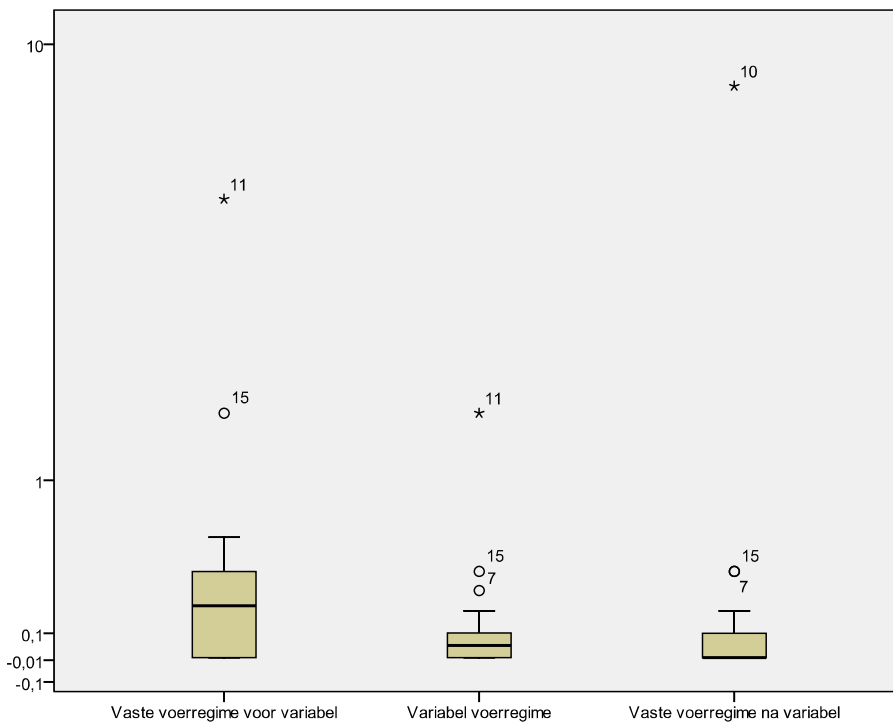
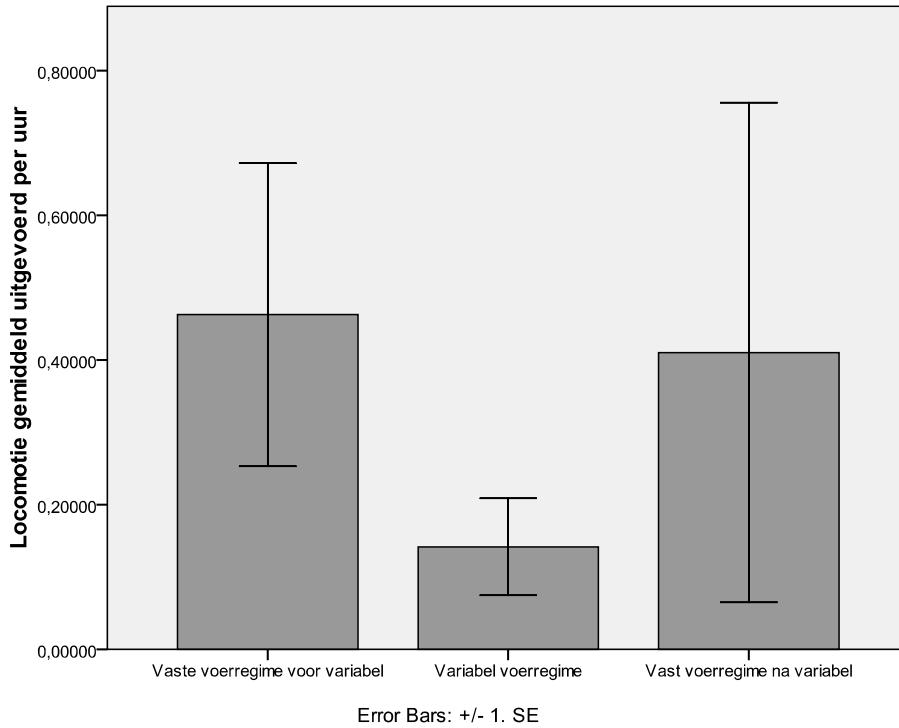
Stress-gerelateerd gedrag per voerregime per periode.

	Vast1	Variabel	Vast2	Significantie Friedman-toets
Periode 1	0,87 ± 0,22 a	0,52 ± 0,11 b	0,85 ± 0,35 ab	X² = 7,885; df = 2; P = 0,019
Periode 2	0,84 ± 0,16 a	0,08 ± 0,02 b	0,00 ± 0,00 c	X² = 36,209; df = 2; P = <0,001
Periode 3	0,29 ± 0,08 a	0,11 ± 0,03 b	0,06 ± 0,03 b	X² = 10,133; df = 2; P = 0,006

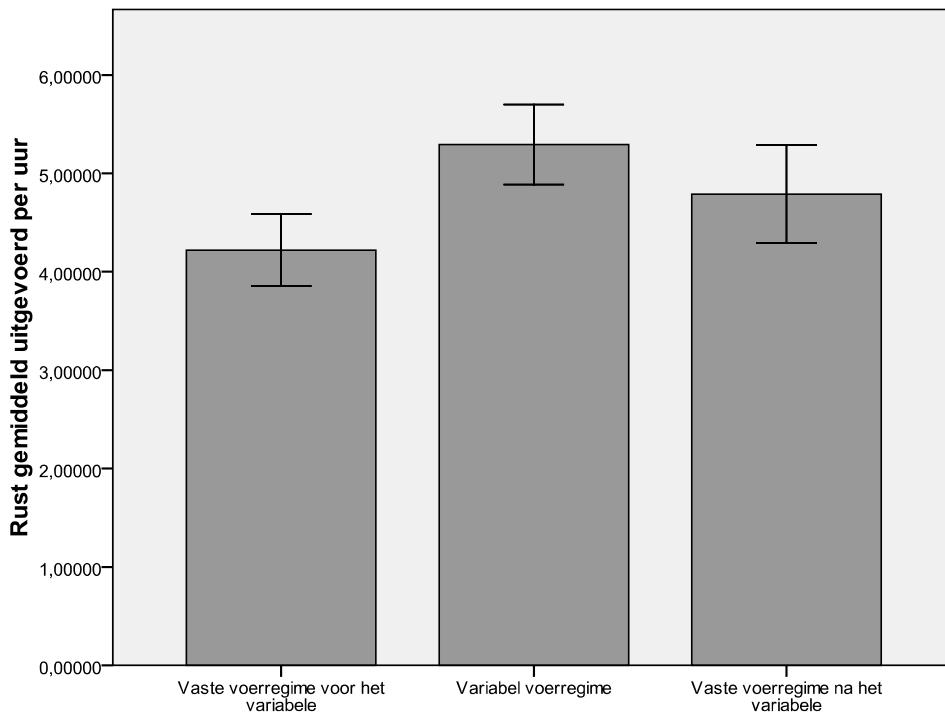
NB: Waarden in dezelfde rij welke een gelijke letter delen verschillen niet significant van elkaar (P > 0.05).

Bijlage IX Grafieken significante resultaten

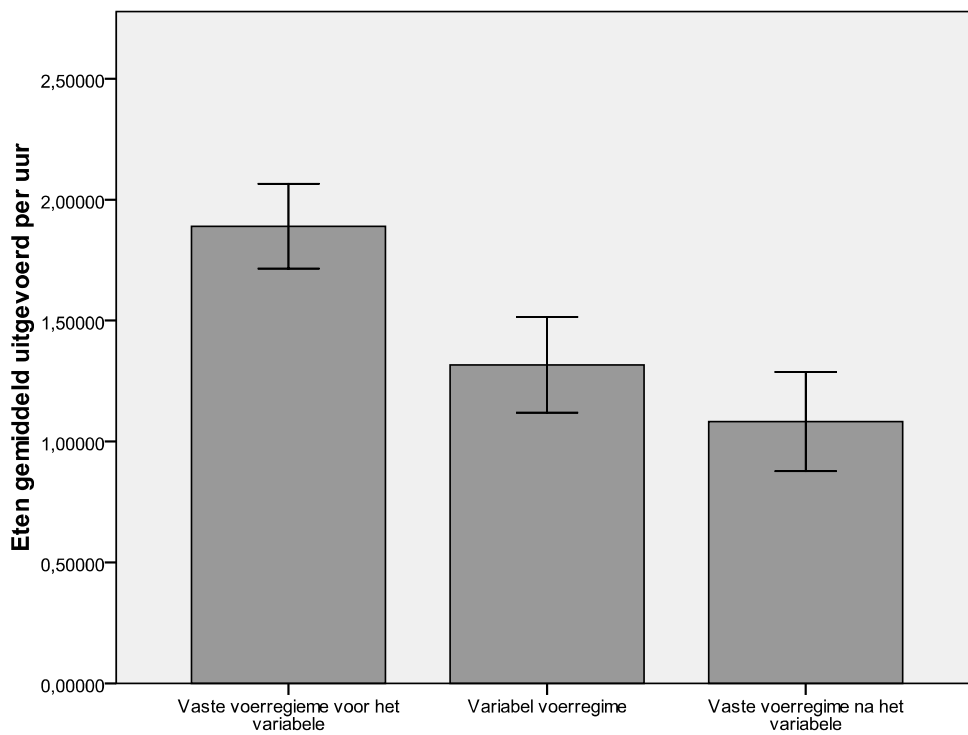
Het uur voorafgaand aan het verstrekken van het ruwvoer



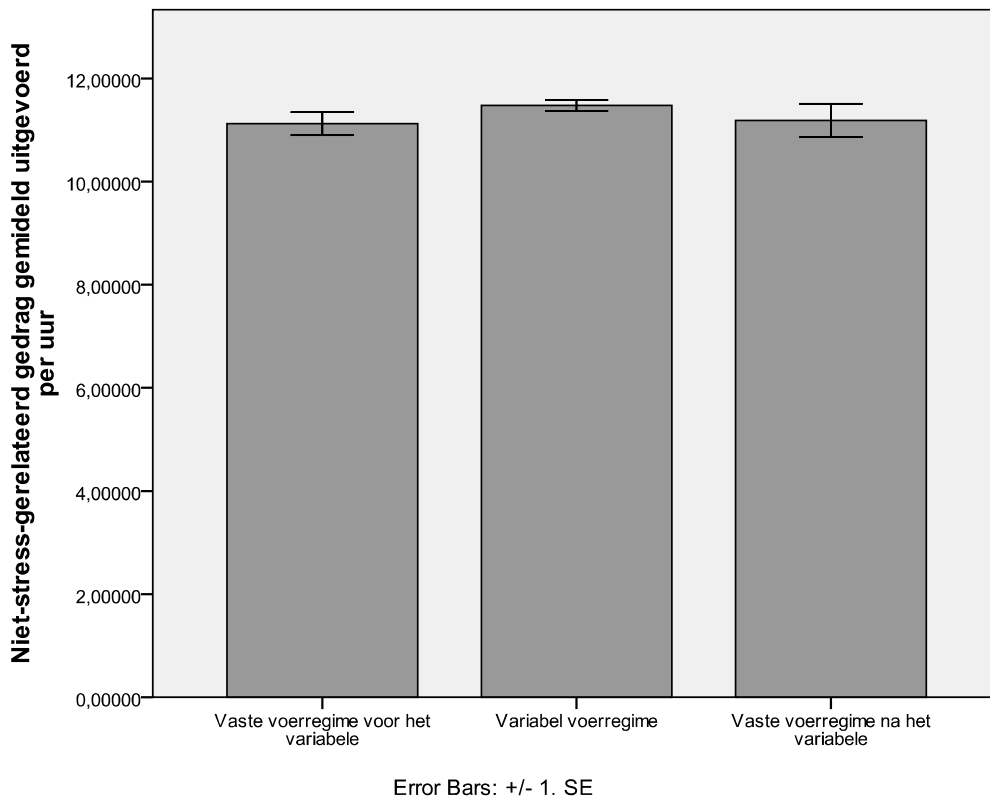
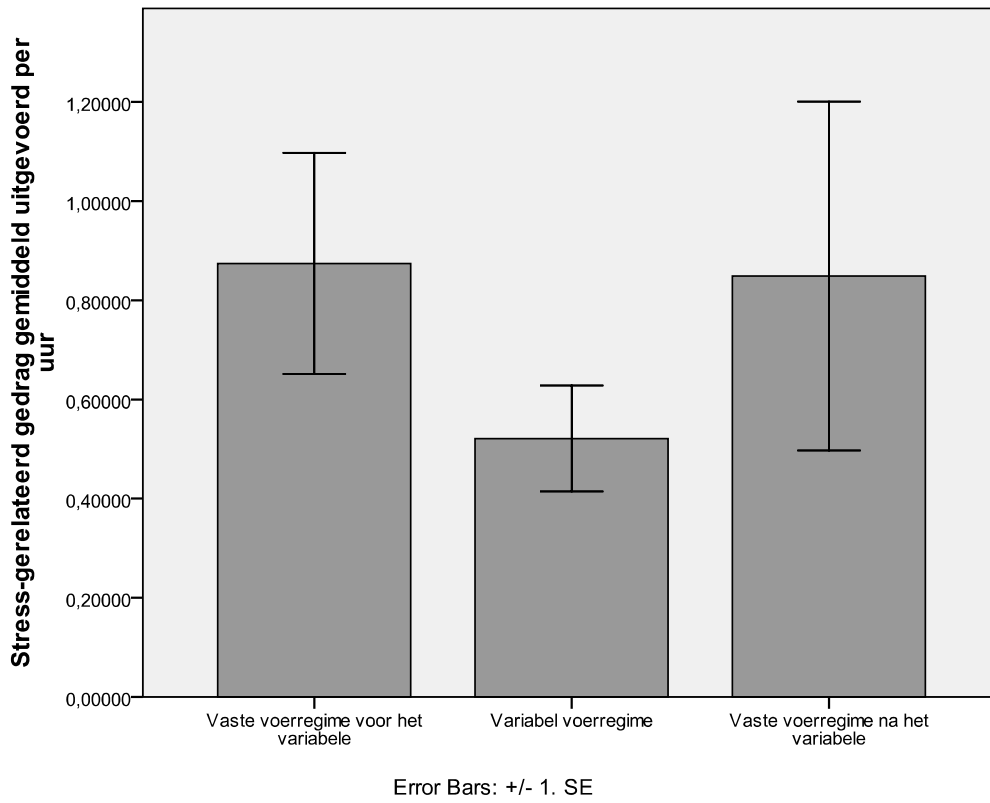
In bovenstaande tabel zijn boxplots te zien van het gedrag locomotie.



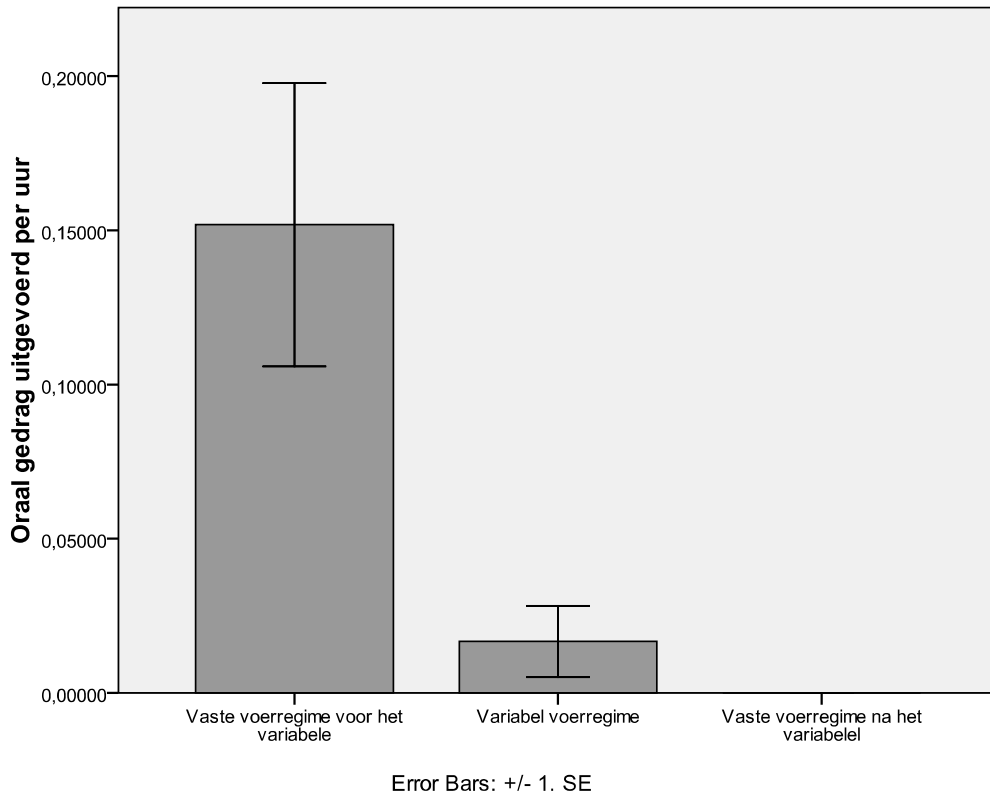
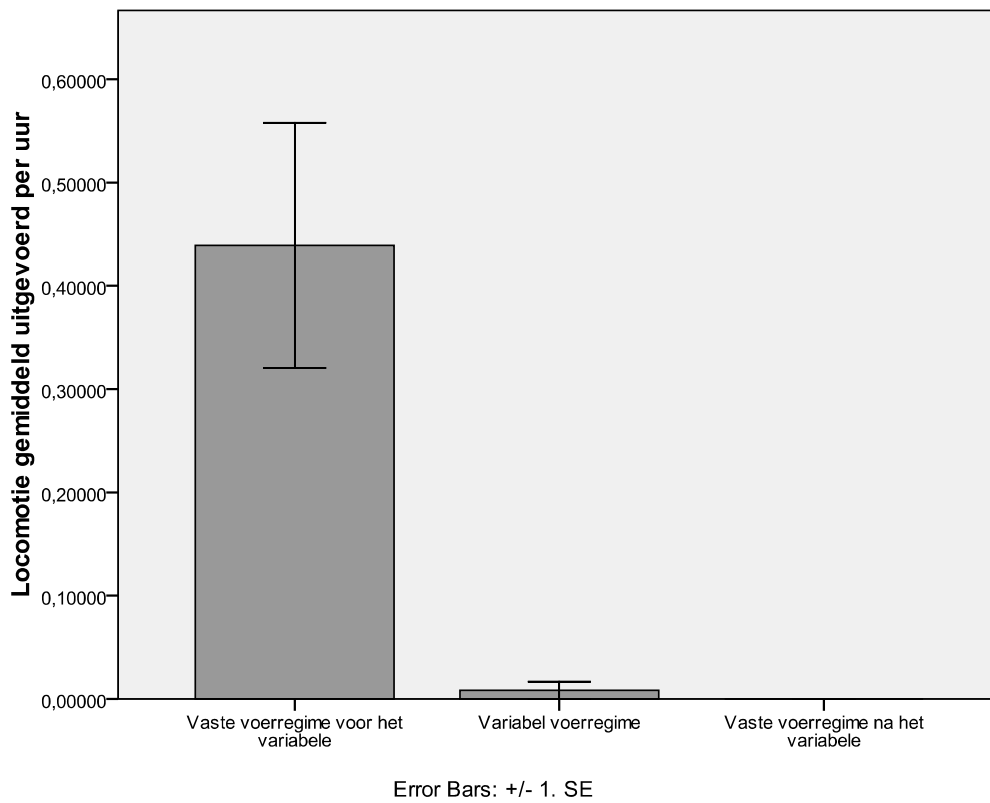
Error Bars: +/- 1. SE

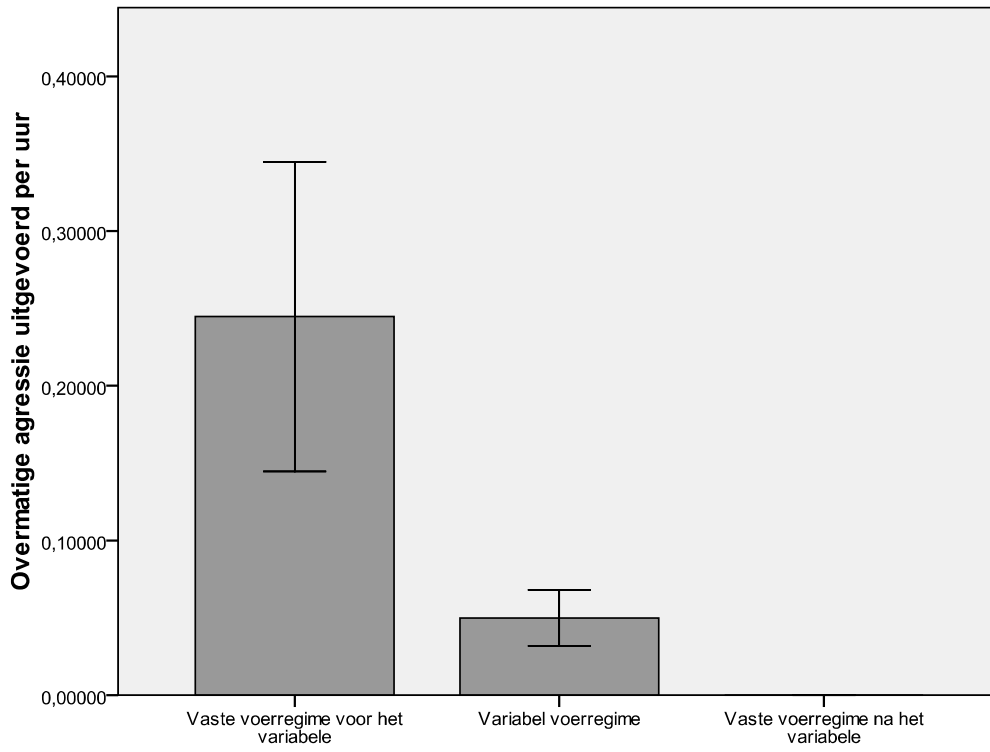


Error Bars: +/- 1. SE

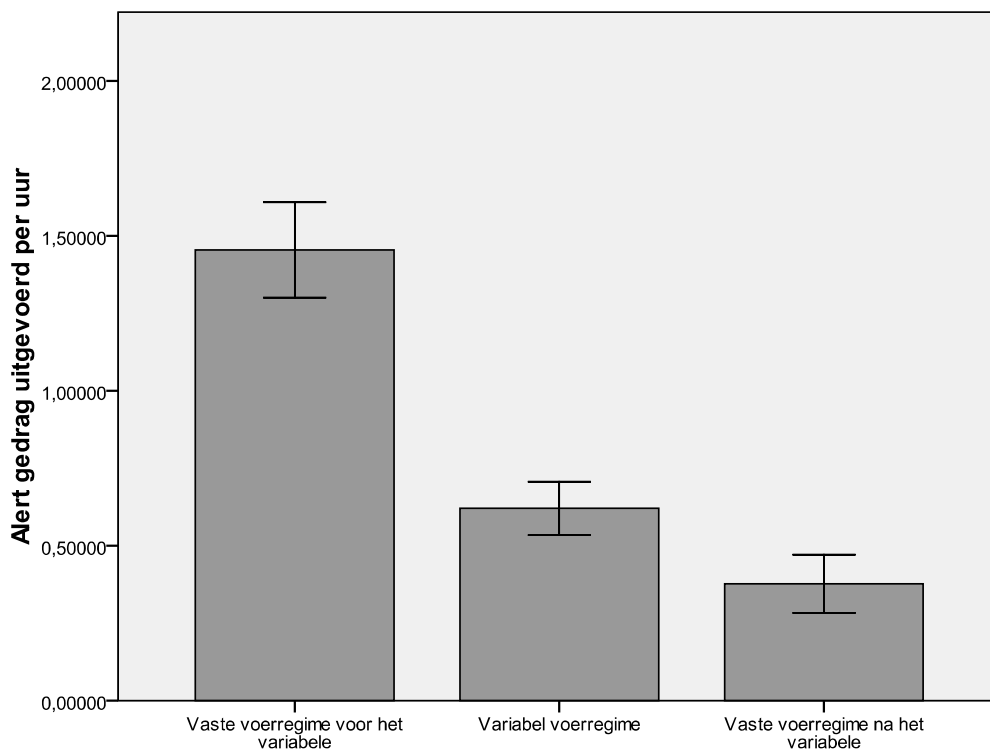


Het halve uur tussen het verstrekken van het ruwvoer en het krachtvoer

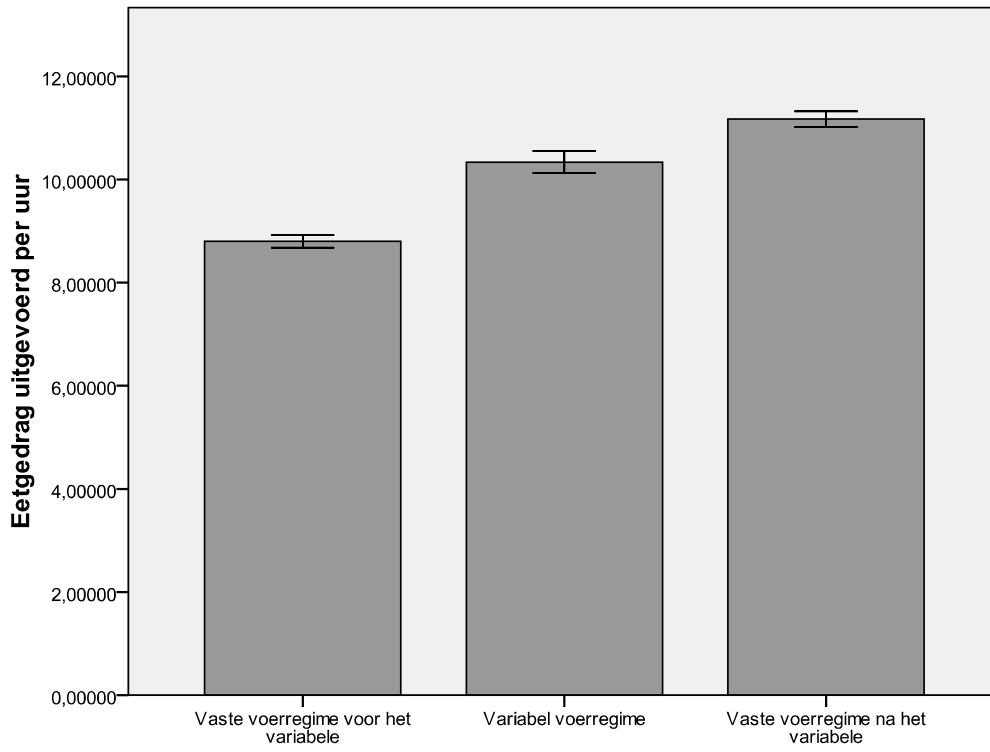




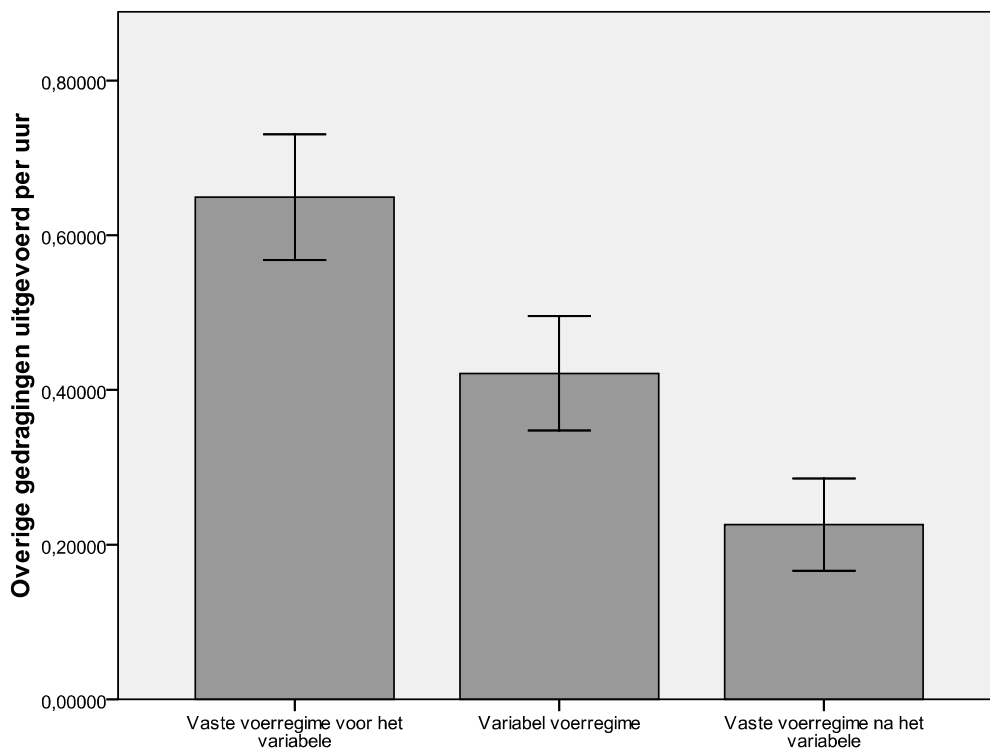
Error Bars: +/- 1. SE



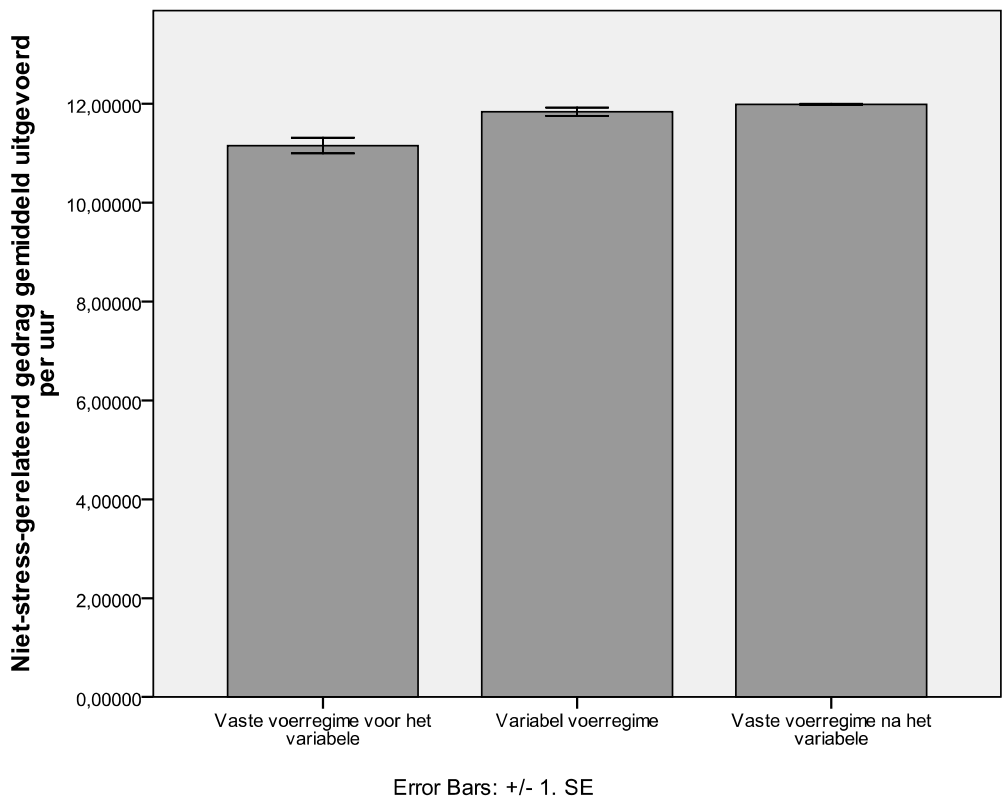
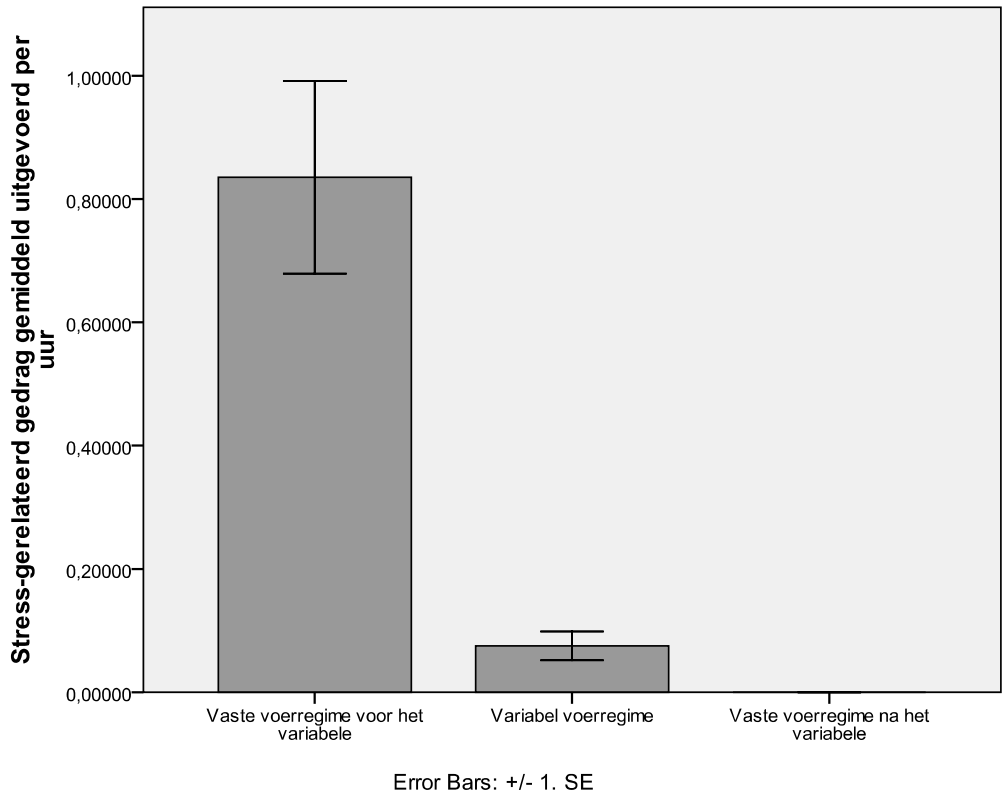
Error Bars: +/- 1. SE



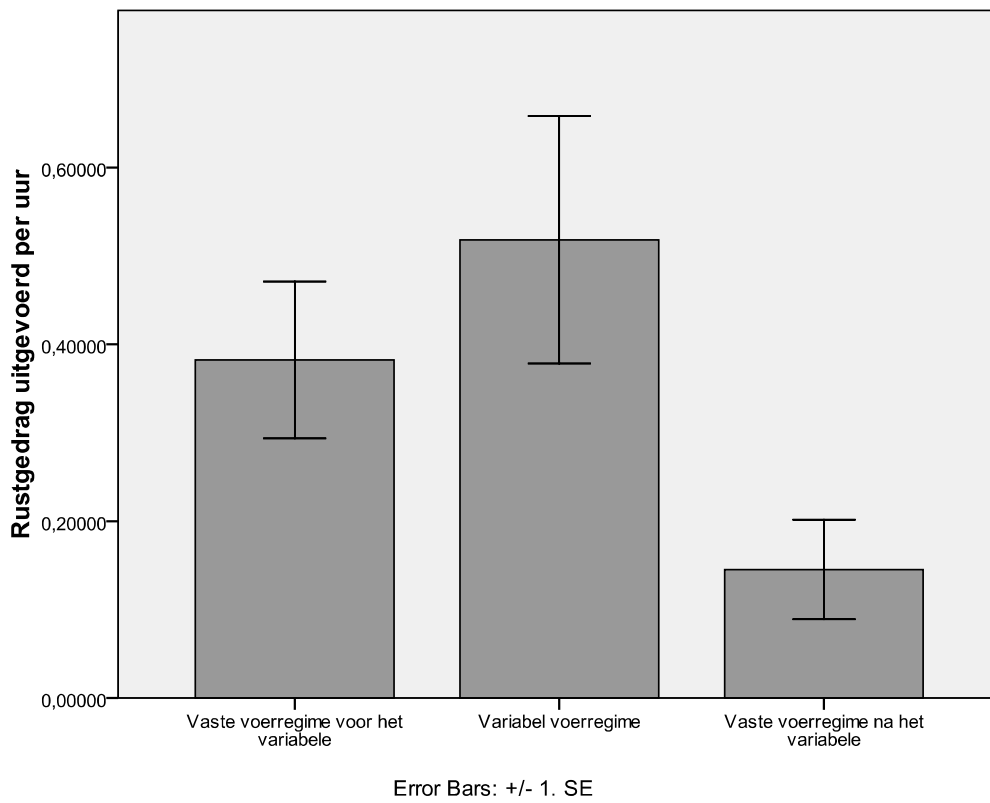
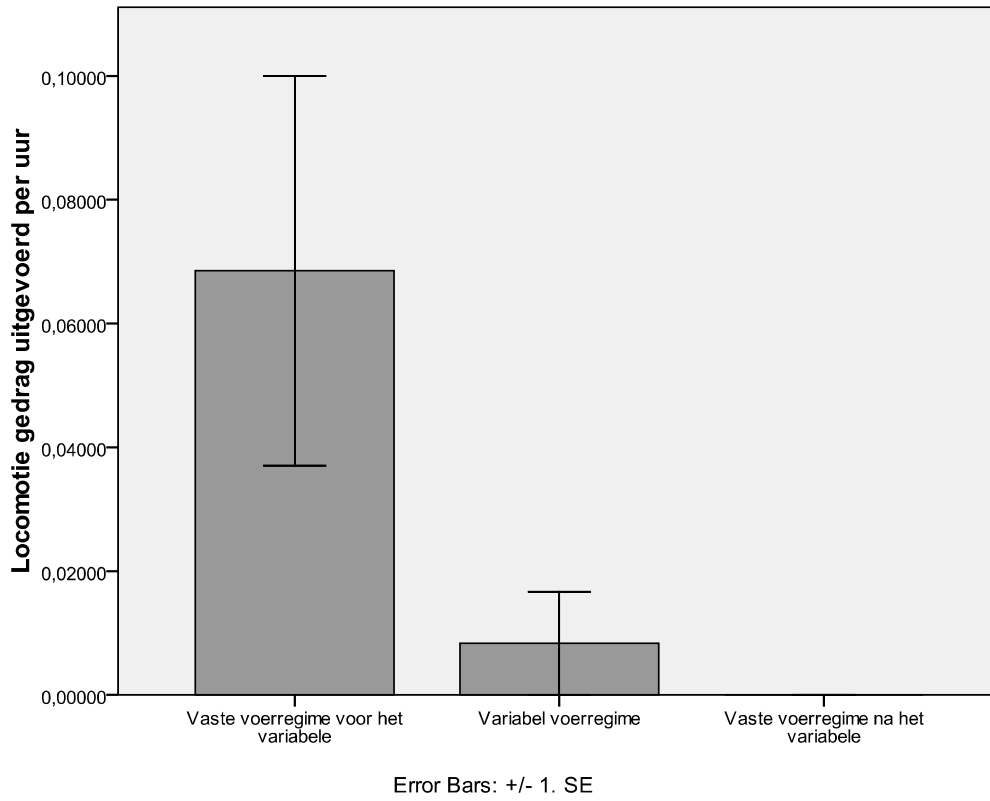
Error Bars: +/- 1. SE

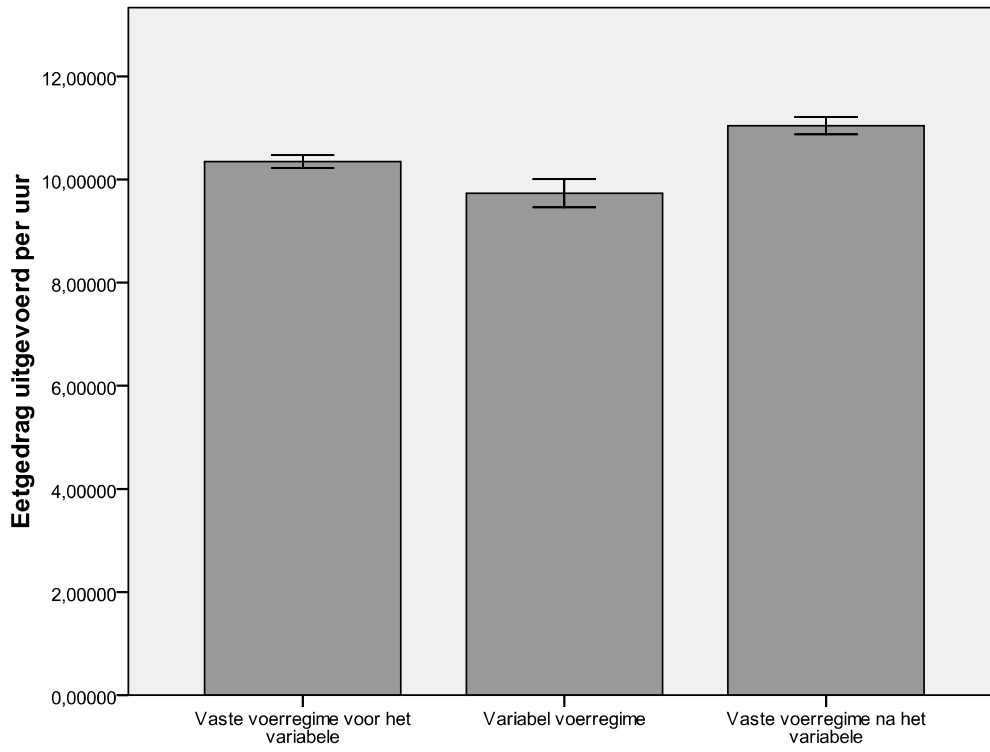


Error Bars: +/- 1. SE

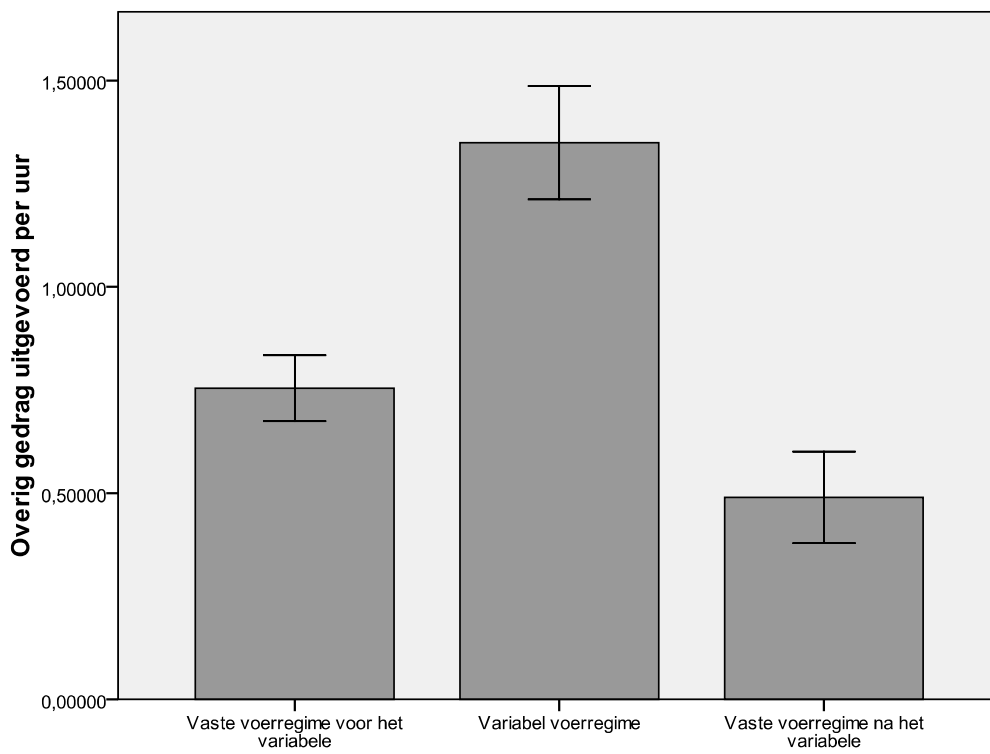


Het halve uur na het verstrekken van het krachtvoer





Error Bars: +/- 1. SE



Error Bars: +/- 1. SE

