

# Wageningen UR Livestock Research

*Partner in livestock innovations*



Rapport 663

Effect van licht, groepsgrootte en schuilwand  
op gedrag van beren

Februari 2013



**LIVESTOCK RESEARCH**  
**WAGENINGEN UR**

## Colofon

### Uitgever

Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

### Redactie

Communication Services

### Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2013

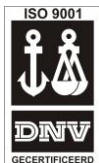
Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

### Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research en Central Veterinary Institute, beiden onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek vormen samen met het Departement Dierwetenschappen van Wageningen University de Animal Sciences Group van Wageningen UR (University & Research centre).

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

## Abstract

At Pig Innovation Centre Sterksel it was investigated whether mounting and aggressive behaviour of boars can be reduced by: 1) green light or an increasing light schedule; 2) more total space per pen (24 pigs versus 12 pigs); 3) a hiding wall. Green light, increasing light schedule, more space and a hiding wall did not reduce mounting behaviour. Increasing light however did reduce aggressive behaviour around delivery of the pigs.

## Keywords

Boars, behaviour, light color, light schedule, group size, hiding wall

## Titel

Effect van licht, groepsgrootte en schuilwand op gedrag van beren

## Referaat

ISSN 1570 - 8616

## Auteur(s)

C.M.C. van der Peet-Schwering  
L.M.P. Troquet  
H.M. Vermeer  
G.P. Binnendijk

## Titel

Effect van licht, groepsgrootte en schuilwand op gedrag van beren

Rapport 663

## Samenvatting

Op VIC Sterksel is onderzocht of het ongewenste gedrag van beren verminderd kan worden door: 1) groen licht of een oplopend lichtregime; 2) vergroten van het totale hokoppervlak (24 dieren in plaats van 12 dieren in een hok); 3) het plaatsen van een schuilwand in het hok. Groen licht, een oplopend lichtregime, een groter totaal hokoppervlak en een schuilwand in het hok verminderden het springgedrag van de beren niet. Het oplopende lichtregime reduceerde wel het agressief gedrag van de beren rond afleveren.

## Trefwoorden

Beren, gedrag, lichtkleur, lichtregime, groepsgrootte, schuilwand



LIVESTOCK RESEARCH  
WAGENINGEN UR

Rapport 663

## Effect van licht, groepsgrootte en schuilwand op gedrag van beren

## Effect of light, group size and hiding walls on behaviour of boars

C.M.C. van der Peet-Schwering

L.M.P. Troquet

H.M. Vermeer

G.P. Binnendijk



Ministerie van Economische Zaken



Februari 2013

**Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het beleidsondersteunend onderzoek in het kader van het EL&I programma Verduurzaming Veehouderijketen, thema dierenwelzijn, projectnummer BO-12.02-002-042.02. Daarnaast is het onderzoek uitgevoerd in opdracht van het PVV.**

## **Voorwoord**

Het onderzoek “Effect van licht, groepsgrootte en schuilwand op gedrag van beren” is uitgevoerd op Varkens Innovatie Centrum Sterksel in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en het Productschap Vee en Vlees. Het is uitgevoerd als onderdeel van het vijfjarige project “Stoppen met castreren”. Het onderzoek is begeleid door een begeleidingscommissie die bestaat uit afgevaardigden van het PVV, EZ, LTO, NVV, VION, Compaxo, Van Rooi, VBV, KNMvD en Fransen Gerrits. De auteurs bedanken de opdrachtgevers voor de financiële ondersteuning van het onderzoek en de begeleidingscommissie voor hun constructieve inhoudelijke bijdrage aan het project. Daarnaast bedanken ze VION voor het verzamelen van de spekmonsters en het vastleggen van een gedetailleerde berengeurscore. Tot slot bedanken ze Johan van Riel en Pieter Vereijken voor het statistisch analyseren van de resultaten.

### **Projectleider**

Carola van der Peet-Schwering



## Samenvatting

In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en het Productschap Vee en Vlees is op Varkens Innovatie Centrum Sterksel onderzocht of het ongewenste gedrag van beren verminderd kan worden door: 1) groen licht of een oplopend lichtregime; 2) vergroten van het totale hokoppervlak (24 dieren in plaats van 12 dieren in een hok); 3) het plaatsen van een schuilwand in het hok. Het onderzoek is uitgevoerd als onderdeel van het vijfjarige project "Stoppen met castreren" en is opgezet als een 3 x 2 x 2 factoriële proef waarbij de volgende proefbehandelingen zijn vergeleken:

- 1) *Drie verschillende lichtregimes*: normaal licht (van 8.00 tot 16.00 u, normale TL-verlichting van 40 lux), een oplopend lichtregime (van 8 uur licht per dag oplopend naar 16 uur licht per dag, normale TL-verlichting van 40 lux) of groen licht (van 8.00 tot 16.00 u, groene TL-verlichting van 40 lux).
- 2) *Groeps grootte*: 12 of 24 vleesvarkens per hok. Bij 24 vleesvarkens per hok was de hokafscheiding tussen twee hokken verwijderd. Het vloeroppervlak was zowel bij 12 als bij 24 dieren per hok 1 m<sup>2</sup> per dier.
- 3) *Wel of geen schuilwand in het hok*: in een hok was wel of geen schuilwand geplaatst.

Het onderzoek is uitgevoerd in drie ronden met in totaal 864 vleesvarkens van het kruisingstype Tempo beer x (NL x Y) zeug. Beren en zeugjes waren gemengd gehuisvest en werden onbepaald gevoerd via één éénvaksdroogvoerbak (bij 12 dieren in een hok) of twee éénvaksdroogvoerbakken (bij 24 dieren in een hok). Op 5, 7, 9, 11 en 13 weken na opleg en de dag na levering van de eerste dieren zijn gedragswaarnemingen uitgevoerd. Op woensdag werden gedurende 24 uur camera opnames gemaakt. Per hok werd 5 minuten per uur uitgelezen (van 0.30 tot 0.35 u, van 1.30 tot 1.35 u etc.). Aan het begin van elk uur uitlezen werd opgeschreven hoeveel beren en zeugjes lagen, zaten of stonden en aten. Gedurende de vijf minuten werd het aantal sprongpogingen, aantal keren dat een dier met de kop tegen een ander dier zit, aantal keren dat een dier een ander dier achtervolgt en aantal keren dat een dier met de kop slaat als "afweren" van een ander dier genoteerd. Huidbeschadigingen en beenwerkscore zijn op individueel dierniveau uitgevoerd in alle hokken op 5, 9 en 13 weken na opleg, de dag voor en na afleveren van de eerste dieren en de dag voor afleveren van de laatste dieren. Op het slachthuis zijn alle beren getest op berengeur door een ruiker en zijn spekmonsters genomen voor het bepalen van de gehalten aan androstenon en skatol. De belangrijkste resultaten van het onderzoek zijn:

### *Gedrag, huidbeschadigingen en beenwerkscore:*

- Groen licht reduceerde het springgedrag en agressief gedrag van de beren niet ten opzichte van normaal licht. Het aantal sprongpogingen per beer, het aantal keer dat een beer met de kop tegen een ander varken zit, het aantal keer dat een beer een ander dier achtervolgt en het aantal keer kopslaan waren vergelijkbaar bij groen licht en normaal licht.
- Het oplopende lichtregime reduceerde het agressief gedrag van beren rond afleveren maar het had geen effect op springgedrag.
- Beren gehouden bij oplopend licht vertoonden gedurende een groter deel van de dag springgedrag dan beren gehouden bij normaal of groen licht maar het aantal sprongpogingen per beer was tussen 8.00 en 13.00 u wel lager dan bij normaal of groen licht.
- Het vergroten van het totale hokoppervlak door twee hokken samen te voegen (24 dieren in plaats van 12 dieren in een hok; leefoppervlak per dier is 1 m<sup>2</sup>) verminderde het springgedrag van de beren niet maar resulteerde wel in een hogere score voor huidbeschadigingen.
- Een schuilwand in het hok verlaagde het springgedrag van de beren niet. Ook de score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand was vergelijkbaar bij wel of geen schuilwand in het hok.
- Het percentage actieve beren en actieve zeugjes was vergelijkbaar. Bij de beren kwam echter duidelijk meer springgedrag voor dan bij de zeugjes. Zowel het aantal sprongpogingen, het aantal keer kop tegen een ander varken, het aantal keer achtervolgen als het aantal keer kopslaan was duidelijk hoger bij de beren dan bij de zeugjes.
- Overdag kwam er duidelijk meer springgedrag voor bij de beren dan 's nachts en 's middags kwam er meer springgedrag voor dan 's ochtends.
- Het aantal sprongpogingen per beer nam niet toe vanaf 5 weken na opleg tot afleveren. Ook na het afleveren van de eerste dieren was er geen duidelijke toename te zien in het aantal sprongpogingen.

- De gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand was vergelijkbaar bij beren en zeugjes.
- De gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand was lager in week 9 en 13 na opleg dan in week 5 na opleg en rond afleveren. Rond het afleveren nam het agressief gedrag toe resulterend in een hogere score voor huidbeschadigingen.

*Technische resultaten:*

- De vleesvarkens gehouden bij een oplopend lichtregime namen meer voer op, groeiden sneller en hadden een ongunstigere EW-conversie en een lager vleespercentage dan de vleesvarkens gehouden bij normaal en groen licht.
- De voeropname, groei, EW-conversie en het vleespercentage waren vergelijkbaar bij 12 en 24 vleesvarkens in een hok.
- De voeropname, groei, EW-conversie en het vleespercentage waren vergelijkbaar bij wel of geen schuilwand in het hok.

*Berengeur:*

- Er was geen effect van lichtregime op het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en op de gehalten aan androstenon en skatol.
- Het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en de gehalten aan androstenon en skatol waren vergelijkbaar bij 12 en 24 vleesvarkens in een hok.
- Er was geen effect van wel of geen schuilwand in het hok op het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en op het skatolgehalte. Het gehalte aan androstenon was hoger bij een schuilwand in het hok dan bij geen schuilwand in het hok.

Overall kan geconcludeerd worden dat groen licht, een oplopend lichtregime, een groter totaal hokoppervlak (24 dieren in plaats van 12 dieren in een hok; 1m<sup>2</sup> leefoppervlak per dier) en een schuilwand in het hok het springgedrag van de beren niet vermindert. Het oplopende lichtregime reduceert wel het agressief gedrag van de beren rond afleveren. Het vergroten van het totale hokoppervlak resulteert in een hogere score voor huidbeschadigingen.



## Summary

By order of the Dutch Ministry of Economic Affairs and the Dutch Product Board for Livestock and Meat, at Swine Innovation Centre Sterksel it was investigated whether sexual and aggressive behaviour of boars can be reduced by: 1) green light or an increasing light schedule; 2) more total space per pen (24 pigs versus 12 pigs); 3) a hiding wall. The experiment is part of the five year project "Stopping with castration". In total 865 growing-finishing pigs (Tempo boar x (Dutch Landrace x Dutch Large White) sow) from 23 to 120 kg were allotted to a 3 x 2 x 2 factorial experiment. Treatments were:

- 1) *Artificial light regime and light color*: normal light (artificial light from 8.00 to 16.00 h) versus a gradually increasing light schedule (artificial light from 8.00 to 16.00 h at the start and from 5.00 to 21.00 h at the end) versus green light (artificial green light from 8.00 to 16.00 h). In all treatments light intensity was 40 lux.
- 2) *Group size*: 12 versus 24 growing-finishing pigs per pen. Space per pig was 1m<sup>2</sup> in both treatments.
- 3) *Hiding wall*: a hiding wall versus no hiding wall in a pen.

Boars and gilts were mixed within a pen (6 boars and 6 gilts per pen or 12 boars and 12 gilts per pen) and were fed ad libitum by one (12 pigs per pen) or two (24 pigs per pen) single space feeders. Behavioural measurements were carried out on Wednesday in week 5, 7, 9, 11 and 13 and on the day after first delivery to the slaughterhouse. In observation periods of 5 minutes every hour (from 0.30 to 0.35 h, from 1.30 to 1.35 h etc.) sexual (mounting) and aggressive behavior of the boars and gilts was recorded on group level per pen. At the start of each observation period, the number of boars and gilts that were lying, standing, sitting or eating was recorded. Skin lesions (score 0 = no skin lesions; score 5 = severe lesions) and lameness (score 0 = no lameness; score 2 = severe lameness) were recorded per pig in all pens at week 5, 9 and 13, the day before and after first delivery to the slaughterhouse and the day before second delivery. Boar taint (human nose score) and levels of skatol and androstenon were measured in every slaughtered boar.

The main results were:

### *Behaviour, skin lesions and lameness:*

- Green light did not reduce mounting and aggressive behaviour of the boars compared to normal light.
- The increasing light schedule did not reduce mounting behaviour but it did reduce aggressive behaviour of the boars around delivery of the pigs.
- Boars that were exposed to the increasing light schedule started earlier in the morning with mounting behaviour and stopped at a later hour than boars that were exposed to normal or green light but the number of mountings between 8.00 and 13.00 h was lower.
- More total pen space (24 pigs versus 12 pigs; 1 m<sup>2</sup> per pig) did not reduce mounting behaviour of the boars but it resulted in a higher score for skin lesions.
- A hiding wall did not reduce mounting behaviour and the score for skin lesions.
- The percentage of active boars and gilts was similar. Mounting behaviour, however, was clearly much higher in boars than in gilts.
- The number of mountings per boar was higher during the day than during the night and higher in the afternoon than in the morning.
- The number of mountings per boar did not increase from week 5 until delivery to the slaughterhouse. Moreover, it did not increase after delivery of the first pigs in a pen.
- The score for skin lesions was similar in boars and gilts.
- The score for skin lesions was lower in week 9 and 13 than in week 5 and around delivery of the pigs to the slaughterhouse. Around delivery, aggressive behaviour of the boars was increasing resulting in a higher score for skin lesions.
- The score for lameness was very low and was not affected by any of the treatments.

*Performance:*

- Feed intake and daily gain were higher, feed conversion ratio was worse and meat percentage was lower in pigs that were exposed to the increasing light regime than in pigs that were exposed to normal or green light.
- Group size did not influence daily gain, feed intake, feed conversion ratio and meat percentage.
- Daily gain, feed intake, feed conversion ratio and meat percentage were similar in pigs kept in pens with or without a hiding wall.

*Boar taint:*

- The increasing light schedule and green light did not influence the percentage of boars with boar taint and the levels of androstenon and skatol compared to normal light.
- The percentage of boars with boar taint and the levels of androstenon and skatol were similar in boars kept in pens with 12 or 24 pigs.
- The percentage of boars with boar taint and the level of skatol were similar in boars kept in pens with or without a hiding wall. The level of androstenon was higher in boars kept in pens with a hiding wall than in boars kept in pens without a hiding wall.

It can be concluded that green light, an increasing light schedule, more total space per pen (24 pigs versus 12 pigs; 1m<sup>2</sup> per pig) and a hiding wall did not reduce mounting behaviour of the boars. The increasing light schedule, however, did reduce aggressive behaviour around delivery of the pigs. More total space per pen (24 pigs versus 12 pigs) resulted in more skin lesions.

# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Materiaal en methode</b> .....	<b>2</b>
	2.1 Proeflocatie en proefdieren .....	2
	2.2 Proefbehandelingen .....	2
	2.3 Proefopzet en proefindeling .....	3
	2.4 Huisvesting en klimaat .....	4
	2.5 Voeding en drinkwaterverstrekking .....	4
	2.6 Afleverstrategie .....	4
	2.7 Waarnemingen .....	4
	2.8 Statistische analyse .....	5
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>7</b>
	3.1 Gedrag .....	7
	3.1.1 Percentage actieve dieren .....	7
	3.1.2 Springgedrag .....	9
	3.2 Huidbeschadigingen en beenwerksscore .....	13
	3.2.1 Huidbeschadigingen .....	13
	3.2.2 Beenwerksscore .....	16
	3.3 Hok- en dierbevuiling .....	17
	3.3.1 Hokbevuiling .....	17
	3.3.2 Dierbevuiling .....	18
	3.4 Technische resultaten .....	19
	3.5 Slachtkwaliteit .....	20
	3.6 Geurmeting .....	21
	3.7 Gezondheid en uitval .....	23
<b>4</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>25</b>
	4.1 Seksueel en agressief gedrag .....	25
	4.2 Technische resultaten en gezondheid .....	27
	4.3 Berengeur .....	27
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>29</b>
	<b>Literatuur</b> .....	<b>30</b>
	<b>Bijlagen</b> .....	<b>31</b>
	Bijlage 1 Protocol huid- en beenwerksscores .....	31
	Bijlage 2 Protocol gedragswaarnemingen .....	32
	Bijlage 3 Percentage actieve vleesvarkens bij 12 en 24 dieren in een hok .....	33
	Bijlage 4 Percentage actieve vleesvarkens bij wel/geen schuilwand .....	34
	Bijlage 5 Springgedrag beren en zeugjes .....	35
	Bijlage 6 Springgedrag bij drie lichtregimes .....	36
	Bijlage 7 Springgedrag bij 12 en 24 dieren in een hok .....	37
	Bijlage 8 Springgedrag bij wel/geen schuilwand in het hok .....	38

Bijlage 9 Technische resultaten per proefbehandeling.....	39
Bijlage 10 Slachtkwaliteit per proefbehandeling .....	39
Bijlage 11 Berengescorere.....	40

## 1 Inleiding

Bij het houden van beren kan onrust door vechten en door bespringen een probleem vormen (Rydhmer et al., 2006). In 2009 zijn op een aantal bedrijven gedragswaarnemingen uitgevoerd om inzicht te krijgen wanneer gedragsproblemen ontstaan en om welke gedragsproblemen het gaat. Daarnaast is een start gemaakt met maatregelen die toegepast kunnen worden om gedragsproblemen bij beren te verminderen. Op Varkens Innovatie Centrum (VIC) Sterksel is onderzocht of het bij elkaar houden van tomen versus alleen beren opleggen en het gelijktijdig laten eten via een lange trog (12 eetplaatsen voor 12 beren) versus volgtijdig eten via een droogvoerbak (1 eetplaats voor 12 beren) het ongewenst gedrag van beren kunnen verminderen (Van der Peet-Schwering et al., 2012). Het bleek dat het bij elkaar houden van tomen en het gelijktijdig laten eten via een trog het ongewenste gedrag van de beren niet verminderden.

Er zijn aanwijzingen dat licht (zowel duur van het licht als kleur van het licht) mogelijk een rol speelt bij het ontstaan van ongewenst berengedrag. Uit onderzoek van Claus en Weiler (1985) bleek dat beren in november vijfmaal meer testosteron en androstenon produceren dan in andere periodes van het jaar. Uit onderzoek van Anderson et al. (1998<sup>b</sup>) bleek dat een oplopend lichtregime in hokken met beren de puberteit kan uitstellen en daarmee berengeur mogelijk kan reduceren in vergelijking met een aflopend lichtregime. Daarnaast bleek uit onderzoek van Fredriksen et al. (2006) dat bij afname van het aantal uur kunstlicht (60 lux) per dag (daglicht was niet zichtbaar) de activiteit van de beren toenam in de laatste weken van de vleesvarkensperiode, wanneer de dagen korter werden (Frederiksen et al., 2006). Via een oplopend lichtregime kan ongewenst gedrag van beren dus mogelijk verminderd worden.

Graf (1976) liet zien dat varkens kleuren herkennen in de golflengte tussen 420 en 760 nm (nanometer). Vanaf 12 lux kunnen varkens kleuren onderscheiden en hebben ze goed zicht. Onder de 12 lux kunnen ze geen kleuren meer onderscheiden maar alleen nog zwart-wit zien. Bij kippen zijn er aanwijzingen dat de dieren actiever zijn bij rood en wit licht en dat vleeskuikens een voorkeur lijken te hebben voor blauw of groen licht (Rodenburg et al., 2003). Mogelijk geldt dit ook bij varkens en kan groen licht het ongewenst gedrag bij beren verminderen.

Uit onderzoek van Vermeer et al. (2011) bleek dat de aanwezigheid van een schuilmogelijkheid in het hok het aantal kreupele dieren vermindert. Als een dier weg kan vluchten is het schadelijke effect van 'springers' in het hok mogelijk minder nadelig voor het dier. Het vergroten van het totale hokoppervlak door twee hokken samen te voegen kan hier mogelijk ook een bijdrage aan leveren.

Op VIC Sterksel is daarom onderzocht of het ongewenste gedrag van beren verminderd kan worden door: 1) groen licht of een oplopend lichtregime; 2) vergroten van het totale hokoppervlak (24 dieren in plaats van 12 dieren in een hok); 3) het plaatsen van een schuilwand in het hok.

## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd in de periode september 2011 tot en met februari 2012 op VIC Sterksel. In de proef zijn vleesvarkens van het kruisingstype Tempo beer x (NL x Y)-zeug gebruikt. Daarnaast zijn enkele vleesvarkens van het kruisingstype Tempo beer x Y-zeug opgelegd. Het onderzoek is uitgevoerd in drie ronden, met in totaal 864 vleesvarkens. De vleesvarkens zijn gevolgd vanaf opleg op een gewicht van circa 22 kg tot afleveren aan de slachterij op een levend eindgewicht van circa 121 kg. Beren en zeugjes werden gemengd opgelegd.

### 2.2 Proefbehandelingen

Het onderzoek is opgezet als een 3 x 2 x 2 factoriële proef waarbij de volgende proefbehandelingen zijn vergeleken:

- 1) *Drie verschillende lichtregimes*: de vleesvarkens werden gehouden bij normaal licht, een oplopend lichtregime of groen licht. De lichtregimes worden hieronder toegelicht.
- 2) *Groepsgrootte*: 12 of 24 vleesvarkens per hok. Bij 24 vleesvarkens per hok was de hokafscheiding tussen twee hokken verwijderd. Het vloeroppervlak was zowel bij 12 als bij 24 dieren per hok 1 m<sup>2</sup> per dier.
- 3) *Wel of geen schuilwand in het hok*: in een hok (zowel bij 12 als 24 dieren per hok) was wel of geen schuilwand geplaatst. Hieronder wordt de schuilwand toegelicht. De hokken met en zonder schuilwand waren, op de schuilwand na, gelijk uitgevoerd.

#### *Lichtregimes*

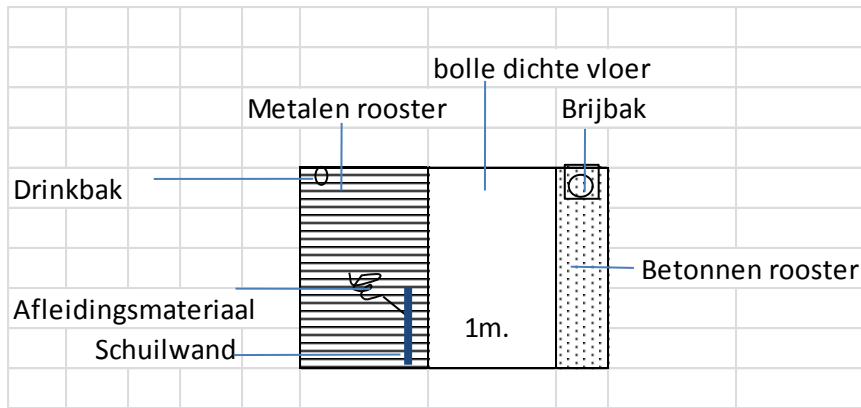
In dit onderzoek is per halve afdeling een verschillend lichtregime toegepast. Hiervoor zijn alle buiten- en binnenramen afgeplakt, zodat er geen licht van buiten in de afdeling kon komen. De drie lichtregimes waren als volgt:

- *Normaal licht*: gedurende 8 uur per dag, van 8.00 uur tot 16.00 uur, was er normale verlichting via TL-verlichting van circa 40 lux. Bij controle van de dieren, tussen 8.00 uur en 16.00 uur, mocht gedurende maximaal een half uur extra verlichting aan (circa 100 lux) voor een goed zicht op de dieren.
- *Oplopend lichtregime*: normale verlichting via TL-verlichting van circa 40 lux (hetzelfde als in de controlegroep). Gedurende de vleesvarkenfase liep het aantal uren licht per dag geleidelijk op van 8 uur per dag bij opleg (van 8.00 tot 16.00 u) naar 16 uur per dag aan het einde van de vleesvarkenfase (van 5.00 tot 21.00 u). Dit kwam neer op een verlenging van de lichtperiode met circa 5 minuten per dag. Bij controle van de dieren, tussen 8.00 uur en 16.00 uur, mocht gedurende maximaal een half uur extra verlichting aan (circa 100 lux) voor een goed zicht op de dieren.
- *Groen licht*: gedurende 8 uur per dag, van 8.00 uur tot 16.00 uur, was er groen licht via TL-verlichting van circa 40 lux. Bij controle van de dieren, tussen 8.00 uur en 16.00 uur, mocht gedurende maximaal een half uur extra verlichting aan (circa 100 lux; groen licht) voor een goed zicht op de dieren.

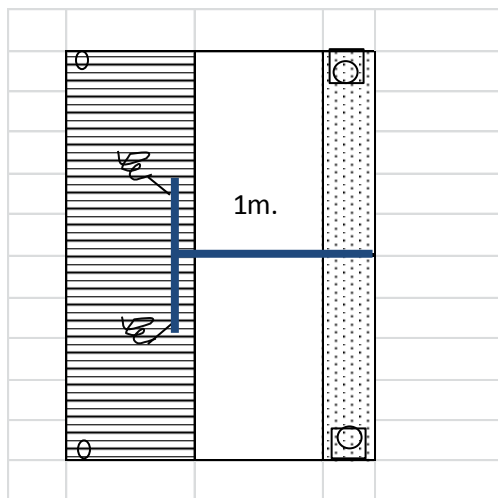
In totaal zijn 12 halve afdelingen opgelegd in het onderzoek, vijf halve afdelingen met normaal licht, drie halve afdelingen met oplopend lichtregime en vier halve afdelingen met groen licht.

#### *Schuilwand*

Elke halve afdeling bestond uit vier hokken: 2 hokken voor elk 12 dieren en 2 hokken voor elk 24 dieren. Twee van de hokken (een hok met 12 dieren en een hok met 24 dieren) waren voorzien van een schuilwand, de andere twee hokken hadden geen schuilwand. De schuilwand was geplaatst op het grote rooster, nabij de dichte vloer, evenwijdig aan de controlegang. De schuilwand had een lengte van 1 meter (is 40% van de hokbreedte). In figuur 1 en 2 is de plaatsing van de schuilwand in respectievelijk een hok met 12 en met 24 dieren weergegeven.



**Figuur 1.** Indeling hok met 12 vleesvarkens met schuilwand.



**Figuur 2.** Indeling hok met 24 vleesvarkens met schuilwand.

### 2.3 Proefopzet en proefindeling

De behandeling van de verschillende proefgroepen vanaf geboorte tot aan opleg in de vleesvarkensstal was als volgt:

- a) Bij geboorte zijn de biggen zoveel mogelijk bij de zeug gehouden waarbij ze geboren zijn. Er is beperkt overgelegd.
- b) Op het moment van spenen zijn tomen bij elkaar gehouden en zijn meerdere tomen gemengd opgelegd in grote groepen van circa 80 dieren per hok. Per hok zijn zoveel mogelijk lichte óf zoveel mogelijk zware tomen gemengd. Biggen lichter dan 6,0 kg of zwaarder dan 10,0 kg zijn zoveel mogelijk buiten deze groepen gehouden.

De selectie van dieren voor opleg in het onderzoek is op de volgende manier uitgevoerd:

- a) Daags voor opleg in de vleesvarkensstal zijn alle dieren individueel gewogen.
- b) Een hok met 80 dieren is opgesplitst in 2 hokken van 12 dieren (waarbij gestreefd is naar 6 beren en 6 zeugen per hok) en 2 hokken van 24 dieren (waarbij gestreefd is naar 12 beren en 12 zeugen per hok). Er is niet gemengd met dieren uit andere hokken. De dieren afkomstig uit één biggenopfokhok zijn evenredig verdeeld over de verschillende lichtregimes.
- c) Er is onderscheid gemaakt in lichte en zware blokken bij opleg van de dieren in de vleesvarkensstal. In het lichte blok zijn dieren opgelegd die 19 tot 24 kg wogen. In het zware blok zijn dieren opgelegd die 22 tot 28 kg wogen.

## 2.4 Huisvesting en klimaat

Het onderzoek is uitgevoerd in vijf verschillende vleesvarkensafdelingen. Voor dit onderzoek waren alle vijf de afdelingen gesplitst in twee halve afdelingen door de afdeling ter hoogte van de controlegang te voorzien van een flexibele afscheiding die volledig lichtdicht was (zwart landbouwplastic). Alle halve afdelingen hadden 2 hokken voor elk 12 vleesvarkens en 2 hokken voor elk 24 vleesvarkens. De hokken voor 12 vleesvarkens waren 2,5 m breed en 5,0 m diep, de hokken voor 24 vleesvarkens waren 5,0 m breed en 5,0 m diep. De vloer bestond vanaf de controlegang gezien uit een smal betonrooster, een bolle dichte betonvloer en een breed metalen driekantrooster. Alle afdelingen werden mechanisch geventileerd. De verse ventilatielucht werd van buiten aangevoerd via ondergrondse luchtinlaat en kwam via de controlegang in de hokken. De streefwaarde van de ruimtetemperatuur liep van 24 °C bij opleg tot 21 °C aan het einde van de vleesvarkensfase.

## 2.5 Voeding en drinkwaterverstrekking

In de hokken met licht opgelegde vleesvarkens is gedurende 5 weken startvoer verstrekt, in de hokken met zwaarder opgelegde vleesvarkens gedurende 4 weken. Vervolgens zijn de dieren geleidelijk in een week overgeschakeld op tussenvoer. Het tussenvoer werd 3 weken verstrekt en daarna zijn de dieren in een week geleidelijk overgeschakeld op eindvoer, dat tot afleveren is verstrekt. De voeders waren standaardvoeders van De Heus en hadden de volgende codes: startvoer code 3380, tussenvoer code 3366 en eindvoer code 3422.

De vleesvarkens zijn onbeperkt gevoerd via één éénavakdroogvoerbak (bij 12 dieren in een hok) of twee éénavakdroogvoerbakken (bij 24 dieren in een hok). De droogvoerbakken werden tweemaal daags via de voerinstallatie gevuld. Drinkwater was onbeperkt beschikbaar via één (bij 12 dieren) of twee (bij 24 dieren) drinkbakjes achter in het hok.

## 2.6 Afleverstrategie

Bij levering van de varkens naar het slachthuis is gestreefd naar een gemiddeld geslacht gewicht van circa 93 kg voor zowel de beren als de zeugjes, met een spreiding die toegestaan is binnen het gewichtstraject van het concept waarin ze geleverd worden (dit is zo vergelijkbaar mogelijk met de praktijk). Dit betekent voor de zeugjes een geslacht gewicht tussen de 82 en 103 kg, en voor de beren een geslacht gewicht tussen de 80 en 100 kg. De varkens zijn nuchter geleverd. De dieren binnen een afdeling zijn in twee keer geleverd.

De beren zijn op het slachthuis getest op berengeur door meerdere ruikers. Daarnaast zijn er spekmonters genomen voor bepaling van het androstenon- en skatolgehalte.

## 2.7 Waarnemingen

De volgende waarnemingen zijn uitgevoerd:

- Individueel wegen van alle dieren daags voor opleg.
- De voertotalen per voersoort zijn vastgelegd bij de voeroverschakelingen, bij uitval van een dier en bij eerste en laatste levering van de dieren naar de slachterij.
- Huidbeschadigingen en beenwerkscore op individueel dierniveau (zie bijlage 1 voor protocol) in alle hokken op 5, 9 en 13 weken na opleg, de dag voor afleveren van de eerste dieren, de dag na levering van de eerste dieren en de dag voor afleveren van de laatste dieren.
- Gedragswaarnemingen in alle hokken op 5, 7, 9, 11 en 13 weken na opleg en de dag na levering van de eerste dieren. Op de woensdagen in deze weken werden gedurende 24 uur video opnames gemaakt met behulp van infra rood camera's. De beren en zeugjes in een hok waren verschillend gemerkt, zodat bij het uitlezen van de opnames onderscheid gemaakt kon worden tussen beren en zeugjes. Per hok werd 5 minuten per uur uitgelezen (van 0.30 tot 0.35 u, van 1.30 tot 1.35 u .... van 23.30 tot 23.35 u). Aan het begin van elk uur uitlezen (dus om 0.30 u, 1.30 u .... 23.30 u) werd opgeschreven hoeveel beren en zeugjes lagen, zaten of stonden en aten. Gedurende de vijf minuten werd voor de beren en de zeugjes het volgende genoteerd: aantal sprongpogingen, aantal keren dat een dier met de kop tegen een ander dier zit, aantal keren dat een dier een ander dier achtervolgt en aantal keren dat een dier met de



kop slaat als “afweren” van een ander dier. Het protocol voor de gedragswaarnemingen is weergegeven in bijlage 2.

- Dierbevuiling op individueel dierniveau op 5, 9 en 13 weken na opleg, de dag voor afleveren van de eerste dieren, de dag na levering van de eerste dieren en de dag voor afleveren van de laatste dieren. Voor dierbevuiling is de volgende wijze van scores gehanteerd: 0 = schoon, 1 = tot 25% van het dier is bevuild, 2 = meer dan 25% maar maximaal 50% van het dier is bevuild, 3 = meer dan 50% maar maximaal 75% van het dier is bevuild en 4 = meer dan 75% van het dier is bevuild.
- Hokbevuiling is gescoord op 5, 9 en 13 weken na opleg en de dag voor 2<sup>de</sup> levering. Bij het scoren van de hokbevuiling is onderscheid gemaakt tussen zes gedeelten van de vloer: voor, midden en achter in het hok aan zowel de linker- als rechterkant van het hok. De hokbevuiling is als volgt gescoord: 0 = schoon, 1 = tot 25% van het vloeroppervlak is bevuild, 2 = meer dan 25% maar maximaal 50% van het vloeroppervlak is bevuild, 3 = meer dan 50% maar maximaal 75% van het vloeroppervlak is bevuild en 4 = meer dan 75% van het vloeroppervlak is bevuild.
- Op het slachthuis is van alle dieren de slachtkwaliteit (slachtgewicht, vleespercentage, spekdikte, spierdikte en karkas- en orgaanbevindingen) bepaald.
- Op het slachthuis zijn de beren getest op berengeur door een ruiker (score 0 = geen berengeur; score 4 = sterke berengeur). Alle beren zijn geroken door 3 tot 5 ruikers. Daarnaast zijn spekmonsters van de beren genomen. Deze zijn geanalyseerd op androstenon en skatol door het CCL te Veghel.
- De veterinaire behandelingen zijn vastgelegd. Bij uitval van een dier zijn de datum, het gewicht, de vermoedelijke reden en de voergift aan het hok dat tot moment genoteerd.

## 2.8 Statistische analyse

### *Technische resultaten en berengeur*

De technische kengetallen (groei, voer- en EW-opname, voeder- en EW-conversie over de gehele vleesvarkensperiode), de slachtgegevens (vleespercentage, spier- en spekdikte) en de gehalten aan androstenon en skatol zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse. Hierbij is gebruik gemaakt van een split-plot model, waarbij lichtregime is getoetst op halve afdelingsniveau en de overige effecten op hokniveau. Het eindgewicht is als volgt berekend uit het geslacht gewicht: berekend eindgewicht = geslacht gewicht \* (1.3 – ((geslacht gewicht – 83) \* 0.0025)). Omdat de gehalten aan skatol en androstenon niet normaal verdeeld waren, is voor analyse een logtransformatie toegepast. Het model zag er als volgt uit:

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{lichtregime} + \text{rest 1} + \text{groeps grootte} + \text{wel/geen schuilwand} + \text{tweeweg-interacties} + \text{drie-weginteractie} + \text{rest 2}$$

Waarin Y = te verklaren variabele en  $\mu$  = algemeen gemiddelde.

Met behulp van de Chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de behandelingen verschillen bestaan in het aantal uitgevallen dieren, het aantal dieren dat veterinair behandeld is, het aantal dieren zonder karkas- of orgaanafwijkingen en het aantal beren met berengeur (= score 3+4). Alle beren zijn geroken door 3 tot 5 ruikers. Per beer is de mediaan van de drie tot vijf scores berekend. De mediaan is vervolgens geanalyseerd met de Chi-kwadraattoets (score 0+1+2 = geen berengeur; score 3+4 = wel berengeur).

### *Hok- en dierbevuiling*

De gemiddelde bevuiling van de dichte vloer, het kleine rooster en het grote rooster zijn geanalyseerd met REML in Genstat (2009). De volgende factoren zijn opgenomen in het model: ronde, lichtregime, groeps grootte, wel/geen schuilwand, week van waarnemen en de twee- en drieweginteracties. De gemiddelde dierbevuiling is geanalyseerd met REML in Genstat (2009). De volgende factoren zijn opgenomen in het model: ronde, lichtregime, groeps grootte, wel/geen schuilwand, sekse, week van waarnemen en de twee- en drieweginteracties. Interacties die niet significant waren zijn weggelaten uit het uiteindelijke model.

#### *Huidbeschadigingen en beenwerksscore*

Huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand (uitgedrukt als gemiddelde score per sekse per hok) en beenwerksscores (uitgedrukt als gemiddelde score per sekse per hok) zijn geanalyseerd met behulp van REML in Genstat (2009). De volgende factoren zijn opgenomen in het model: ronde, lichtregime, groepsgrootte, wel/geen schuilwand, sekse, week van waarnemen en de twee- en drieweginteracties. Interacties die niet significant waren zijn weggelaten uit het uiteindelijke model.

#### *Gedragswaarnemingen*

Aan het begin van elk uur uitlezen (dus om 0.30 u, 1.30 u .... 23.30 u) werd opgeschreven hoeveel beren en zeugjes lagen, zaten of stonden en aten. Het percentage actieve dieren is geanalyseerd met een gemengd logistisch model met behulp van REML in Genstat (2009). Activiteit is al het niet liggen gedrag. De volgende factoren zijn opgenomen in het model: ronde, lichtregime, groepsgrootte, wel/geen schuilwand, sekse, week van waarnemen en de twee- en drieweginteracties. Het verloop van het percentage actieve dieren over de dag is beschrijvend weergegeven.

Het springgedrag is geanalyseerd als het aantal sprongpogingen per beer gedurende 24 keer 5 minuten waarnemen op een dag, het aantal keer kop tegen een ander varken per beer gedurende 24 keer 5 minuten waarnemen op een dag, het aantal achtervolgingen per beer gedurende 24 keer 5 minuten op een dag en het aantal keer kopslaan per beer gedurende 24 keer 5 minuten op een dag. Het springgedrag is geanalyseerd met een gemengd loglineair model met behulp van REML in Genstat (2009). De volgende factoren zijn opgenomen in het model: ronde, lichtregime, groepsgrootte, wel/geen schuilwand, week van waarnemen en de twee- en drieweginteracties. Bij de vergelijking van springgedrag tussen beren en zeugjes is sekse toegevoegd aan het model. Het verloop van het aantal sprongpogingen, aantal keer kop tegen een ander varken, aantal achtervolgingen en aantal keren kopslaan per beer over de dag is beschrijvend weergegeven.

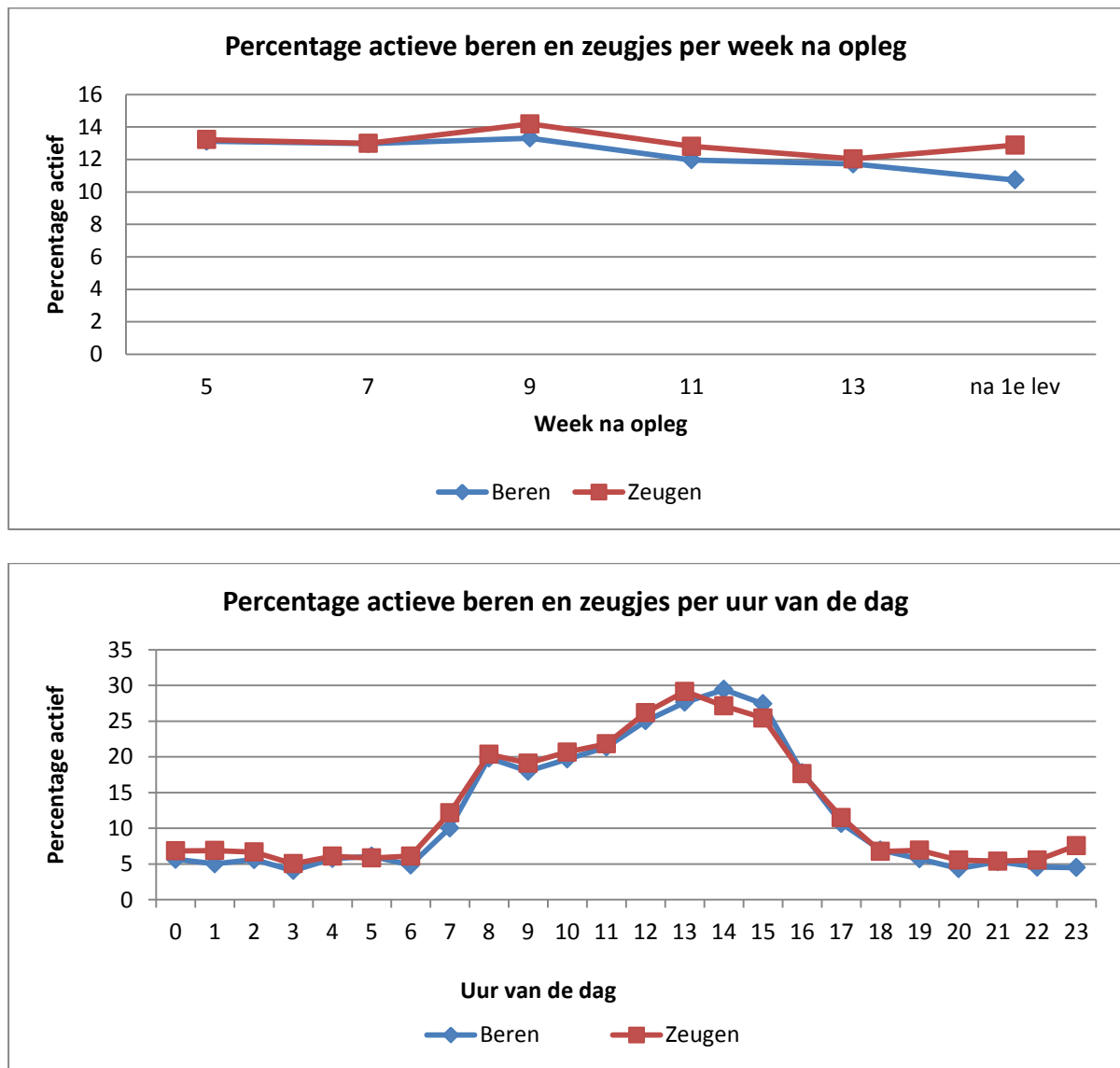
### 3 Resultaten

#### 3.1 Gedrag

##### 3.1.1 Percentage actieve dieren

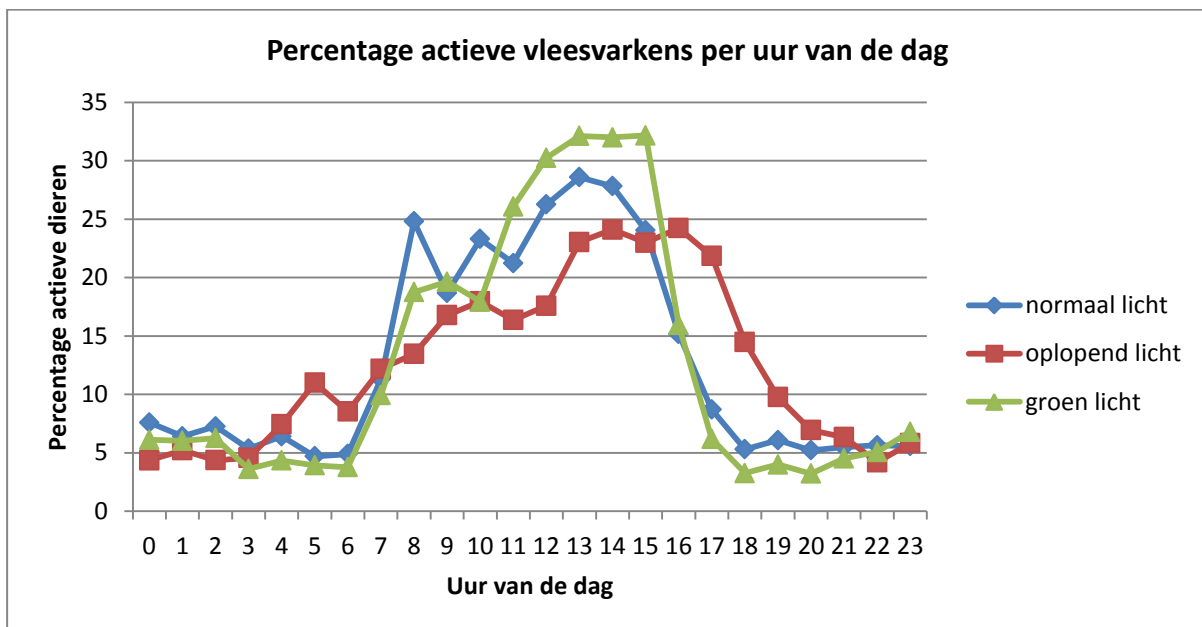
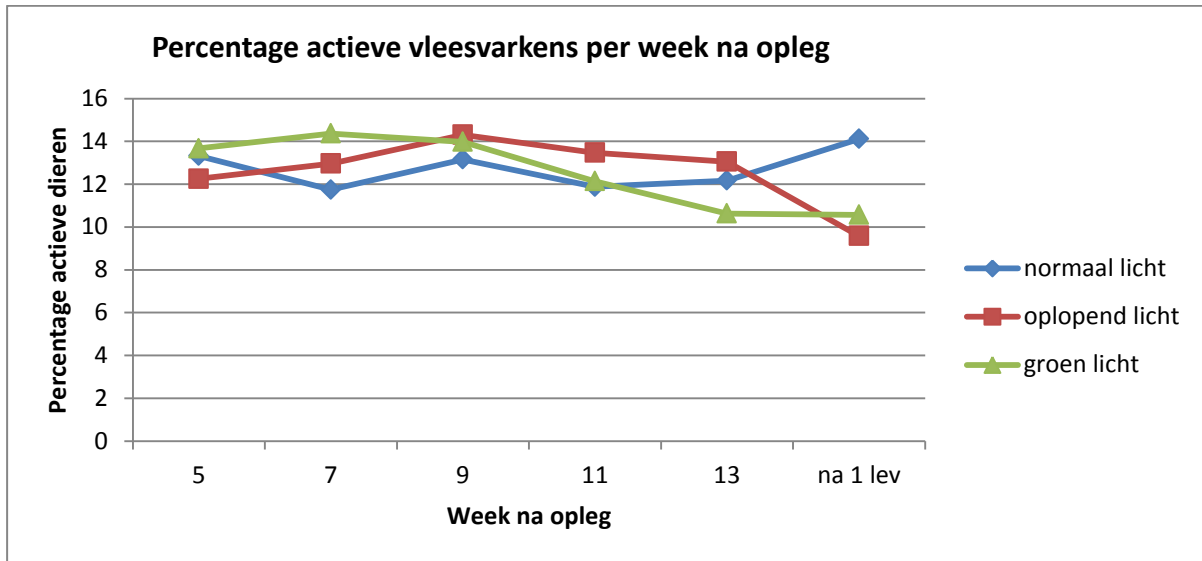
In alle hokken zijn op 5, 7, 9, 11 en 13 weken na opleg en de dag na levering van de eerste dieren gedragswaarnemingen uitgevoerd gedurende 24 uur. Per hok werd 5 minuten per uur uitgelezen. Aan het begin van elk uur uitlezen (om 0.30 u, 1.30 u .... 23.30 u) werd opgeschreven hoeveel beren en zeugjes lagen en hoeveel er actief (is al het niet liggen gedrag) waren. In figuur 3 is het gemiddeld percentage actieve dieren per 24 uur per week na opleg weergegeven. Daarnaast is het verloop van het percentage actieve dieren per uur van de dag weergegeven. In figuur 4 is dit weergegeven voor de drie lichtregimes, in bijlage 3 voor de twee groepsgrootten en in bijlage 4 voor wel of geen schuilwand in het hok.

**Figuur 3.** Percentage actieve beren en zeugjes.



Uit figuur 3 blijkt dat er een significante interactie is tussen sekse en week van waarnemen ( $p < 0,05$ ). In week 5, 7, 9, 11 en 13 na opleg is het percentage actieve beren en zeugjes vergelijkbaar. De dag na 1<sup>ste</sup> levering zijn de zeugjes actiever dan de beren. Het verloop van het percentage actieve beren en zeugjes over de dag is vergelijkbaar. Overdag zijn de dieren actiever dan 's nachts en 's middags zijn ze iets actiever dan 's ochtends.

**Figuur 4.** Percentage actieve vleesvarkens bij drie verschillende lichtregimes.



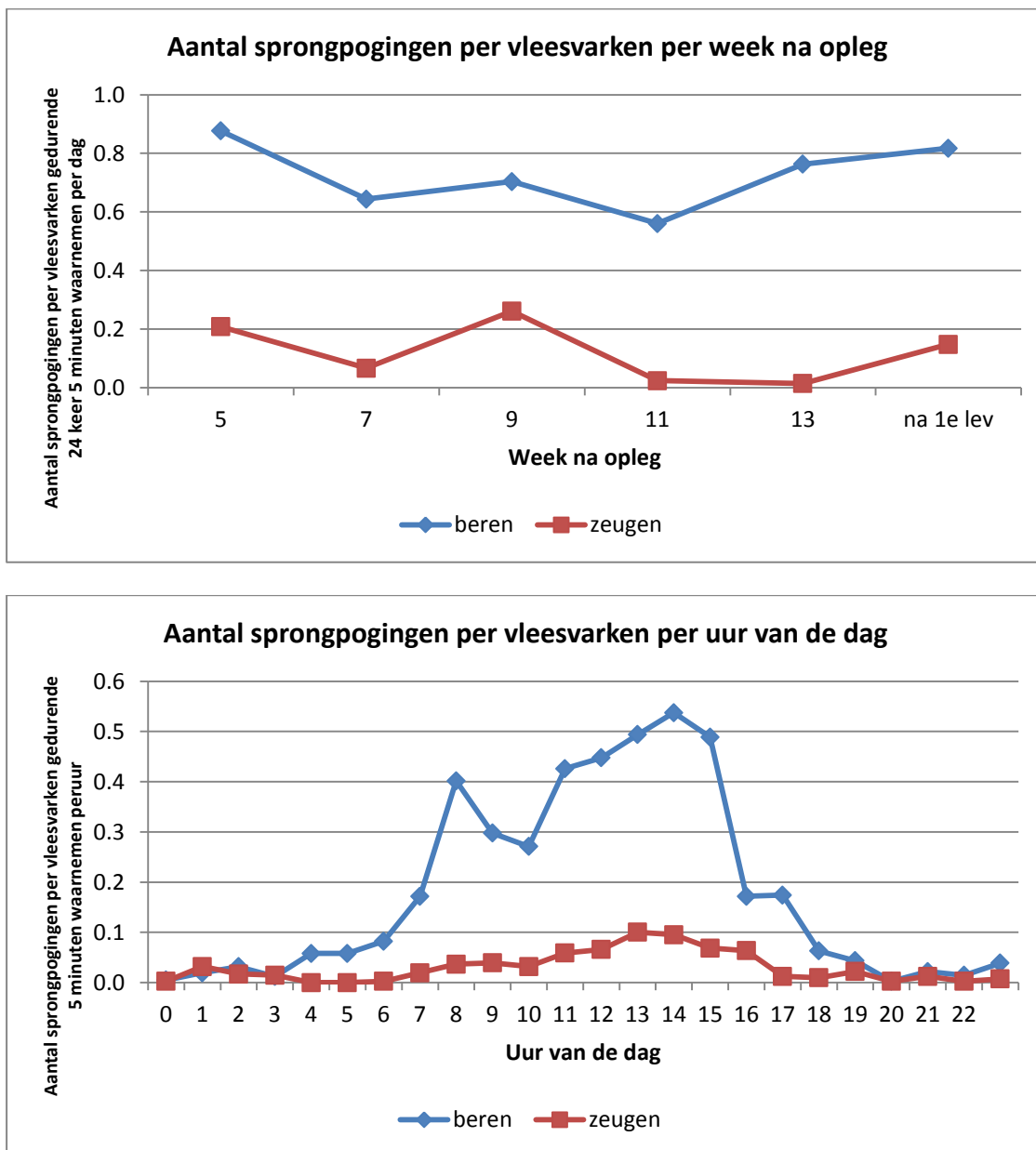
Uit figuur 4 blijkt dat er geen effect is van lichtregime op het percentage actieve vleesvarkens gedurende het vleesvarkenstraject ( $p = 0,85$ ). Wel is er een interactie tussen lichtregime en week na opleg ( $p < 0,001$ ). In week 7 na opleg is het percentage actieve dieren het hoogst bij groen licht. In week 13 na opleg is het percentage actieve dieren het laagst bij groen licht. De dag na 1<sup>ste</sup> levering is het percentage actieve dieren het hoogst bij normaal licht. Bij groen licht en oplopend licht daalt het percentage actieve dieren vanaf 9 weken na opleg. Bij normaal licht is dat niet het geval. Het verloop van het percentage actieve dieren over de dag verschilt tussen de drie lichtregimes. De vleesvarkens gehouden bij groen licht zijn tussen 11.00 en 15.00 u actiever dan de vleesvarkens gehouden bij normaal licht of bij een oplopend lichtregime. De vleesvarkens gehouden bij een oplopend lichtregime zijn gedurende een groter deel van de dag actief dan vleesvarkens gehouden bij normaal of groen licht maar het percentage actieve dieren is tussen 8.00 en 15.00 u wel lager dan bij normaal of groen licht.

Uit bijlage 3 en 4 blijkt dat het percentage actieve vleesvarkens vergelijkbaar is bij 12 en 24 vleesvarkens per hok ( $p = 0,34$ ) en bij wel en geen schuilwand in het hok ( $p = 0,76$ ). Dit geldt zowel voor het verloop gedurende het vleesvarkenstraject als voor het verloop binnen een dag.

### 3.1.2 Springgedrag

In alle hokken zijn op 5, 7, 9, 11 en 13 weken na opleg en de dag na levering van de eerste dieren gedragswaarnemingen uitgevoerd gedurende 24 uur. Per hok werd 5 minuten per uur uitgelezen (van 0.30 tot 0.35 u, van 1.30 tot 1.35 u .... van 23.30 tot 23.35 u). Gedurende de vijf minuten werd voor de beren en de zeugjes het volgende genoteerd: aantal sprongpogingen, aantal keer dat een dier met de kop tegen een ander dier zit, aantal keer dat een dier een ander dier achtervolgt en aantal keer dat een dier met de kop slaat als "afweren" van een ander dier. In figuur 5 is het gemiddeld aantal sprongpogingen per beer en per zeugje gedurende 24 keer 5 minuten waarnemen op een dag weergegeven. Zowel het verloop gedurende het vleesvarkenstraject als gedurende de dag is weergegeven. In bijlage 5 is het gemiddeld aantal keer dat een dier met de kop tegen een ander dier zit, aantal keer dat een dier een ander dier achtervolgt en aantal keer dat een dier met de kop slaat per beer en per zeugje weergegeven.

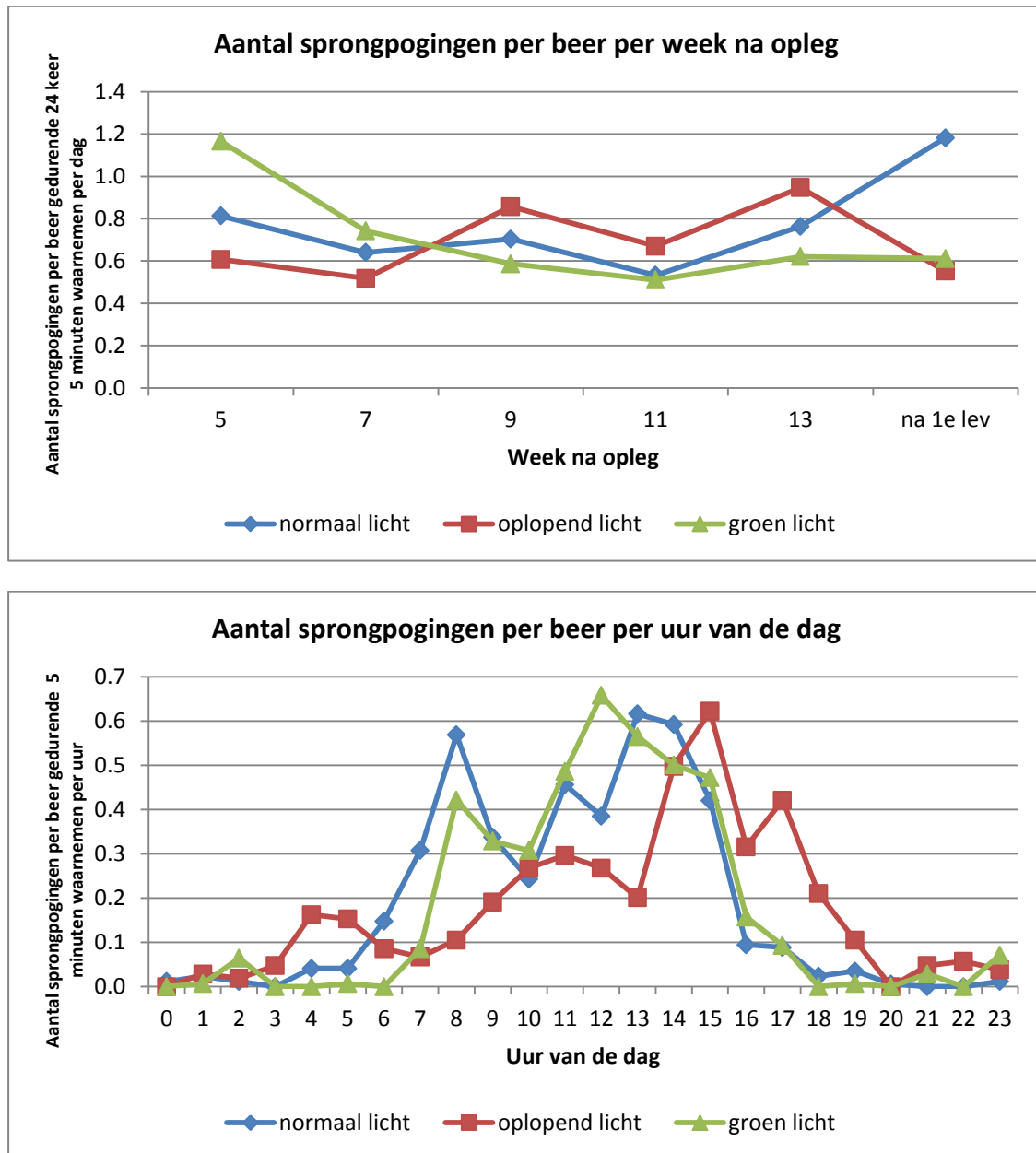
**Figuur 5.** Aantal sprongpogingen per vleesvarken.



Uit figuur 5 en bijlage 5 blijkt dat springgedrag duidelijk meer voorkomt bij beren dan bij zeugjes ( $p < 0,001$  voor zowel aantal sprongpogingen, aantal keer kop tegen een ander varken, aantal keer achtervolgen en aantal keer kopslaan). Het effect van lichtregime, groeps grootte en wel/geen

schuilwand in het hok is daarom alleen geanalyseerd bij de beren en niet bij de zeugjes. Het aantal sprongpogingen is 's nachts duidelijk lager dan overdag en 's middags hoger dan 's ochtends. In figuur 6 is het aantal sprongpogingen per beer gedurende 24 keer 5 minuten waarnemen op een dag weergegeven voor de drie lichtregimes. Zowel het verloop gedurende het vleesvarkenstraject als gedurende de dag is weergegeven. In bijlage 6 is het gemiddeld aantal keer dat een beer met de kop tegen een ander dier zit, aantal keer dat een beer een ander dier achtervolgt en aantal keer dat een beer met de kop slaat weergegeven per beer voor de drie lichtregimes.

**Figuur 6.** Aantal sprongpogingen per beer gedurende 24 keer 5 minuten waarnemen per dag bij drie verschillende lichtregimes.



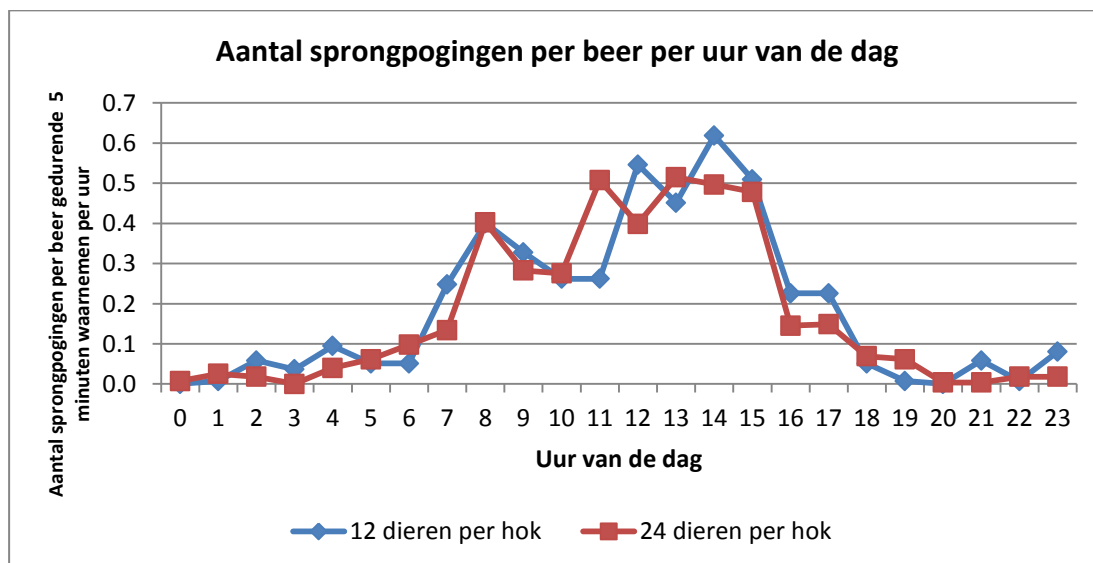
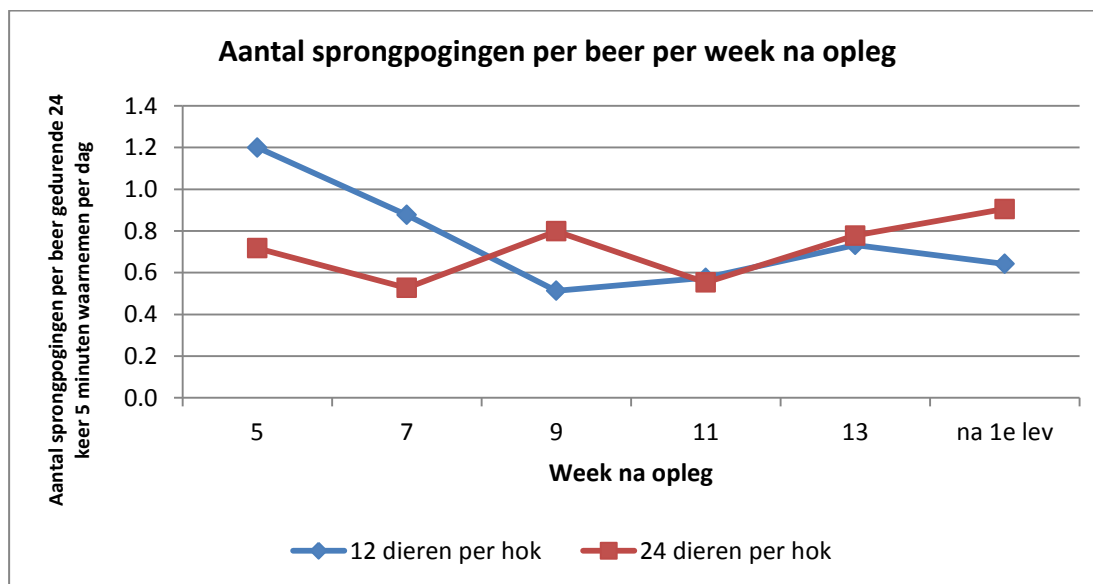
Uit figuur 6 blijkt dat er geen effect is van lichtregime op het aantal sprongpogingen per beer ( $p = 0,92$ ). Wel is er een interactie tussen lichtregime en week na opleg ( $p < 0,001$ ). In week 5 na opleg is het aantal sprongpogingen per beer hoger bij groen licht dan bij oplopend licht. De dag na 1<sup>ste</sup> levering is het aantal sprongpogingen per beer hoger bij normaal licht dan bij groen licht of oplopend licht. In de overige weken is er geen verschil in aantal sprongpogingen per beer tussen de drie lichtregimes. Het verloop over de dag van het aantal sprongpogingen per beer verschilt tussen de drie lichtregimes. Beren gehouden bij oplopend licht vertonen gedurende een groter deel van de dag springgedrag dan

beren gehouden bij normaal of groen licht maar het aantal sprongpogingen per beer is tussen 8.00 en 13.00 u wel lager dan bij normaal of groen licht.

Uit bijlage 6 blijkt dat er geen effect is van lichtregime op het aantal keer dat een beer met de kop tegen een ander varken zit ( $p = 0,97$ ), het aantal keer dat een beer een ander dier achtervolgt ( $p = 0,50$ ) en het aantal keer kopslaan ( $p = 0,99$ ). Wel is er een interactie tussen lichtregime en week na opleg voor het aantal keer dat een beer met de kop tegen een ander dier zit ( $p < 0,05$ ), aantal keer dat een beer een ander dier achtervolgt ( $p < 0,01$ ) en aantal keer dat een beer met de kop slaat ( $p < 0,001$ ). De dag na 1<sup>ste</sup> levering komt met de kop tegen een ander varken, achtervolgen en kopslaan vaker voor bij normaal licht dan bij groen licht of oplopend licht. In de overige weken is er geen verschil in aantal keer met de kop tegen een ander varken, aantal keer achtervolgen en aantal keer kopslaan tussen de drie lichtregimes.

In figuur 7 is het aantal sprongpogingen per beer gedurende 24 keer 5 minuten waarnemen op een dag weergegeven bij 12 en 24 vleesvarkens in een hok. Zowel het verloop gedurende het vleesvarkenstraject als gedurende de dag is weergegeven. In bijlage 7 is het gemiddeld aantal keer dat een beer met de kop tegen een ander dier zit, aantal keer dat een beer een ander dier achtervolgt en aantal keer dat een beer met de kop slaat weergegeven per beer bij 12 en 24 dieren in een hok.

**Figuur 7.** Aantal sprongpogingen per beer gedurende 24 keer 5 minuten waarnemen per dag bij 12 en 24 vleesvarkens in een hok.

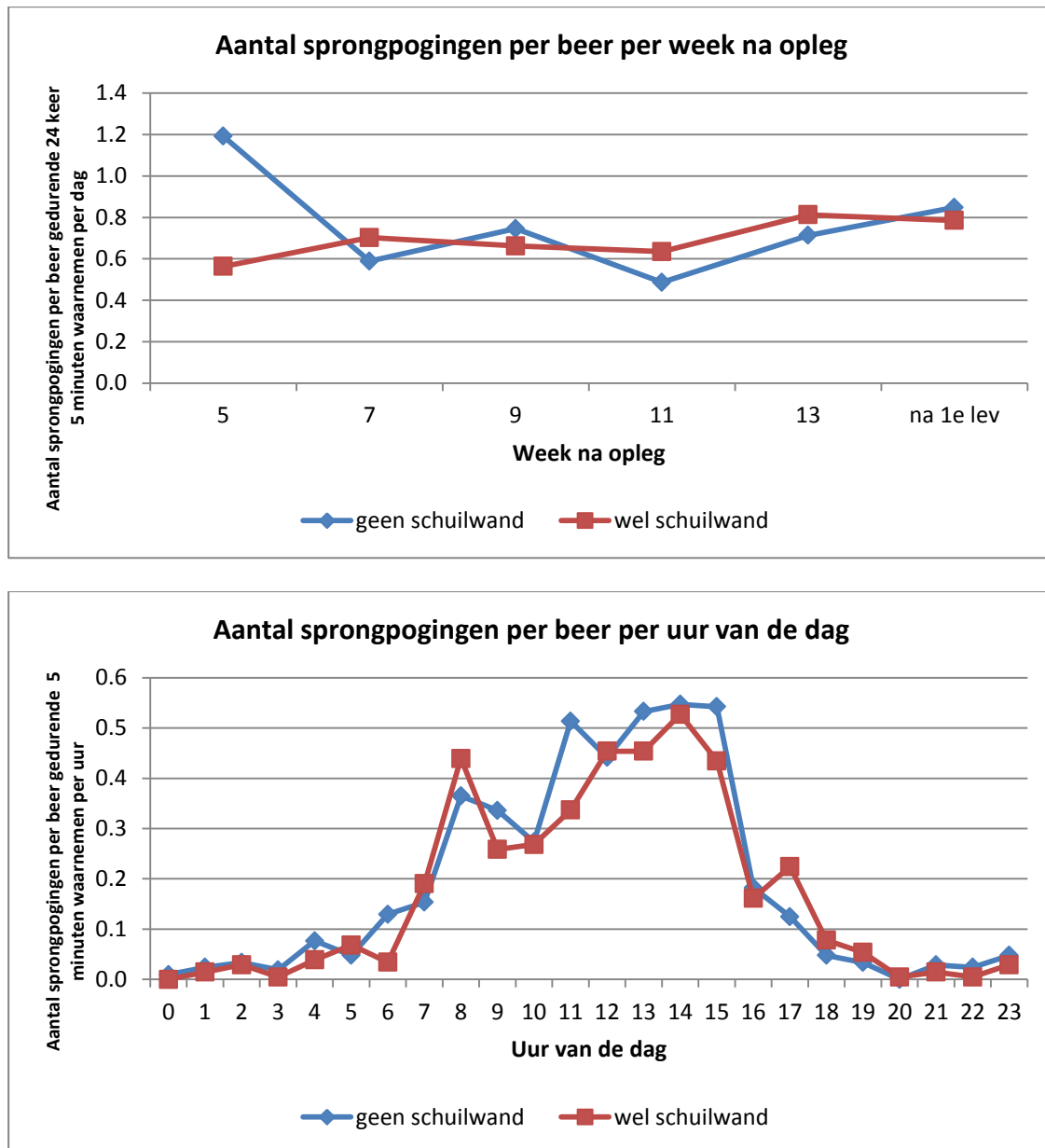


Uit figuur 7 blijkt dat er geen effect is van groepsgrootte op het aantal sprongpogingen per beer ( $p = 0,92$ ). Wel is er een interactie tussen groepsgrootte en week na opleg ( $p < 0,05$ ). In week 5 en 7 na opleg is het aantal sprongpogingen per beer hoger bij 12 dieren in een hok dan bij 24 dieren in een hok. In de overige weken is er geen verschil in aantal sprongpogingen per beer tussen de twee groepsgroottes. Het verloop over de dag van het aantal sprongpogingen per beer is vergelijkbaar bij 12 en 24 dieren in een hok.

Uit bijlage 7 blijkt dat het aantal keer dat een beer met de kop tegen een ander varken zit hoger is bij 12 dieren in een hok dan bij 24 dieren in een hok ( $p < 0,001$ ). Er is geen effect van groepsgrootte op het aantal achtervolgingen per beer ( $p = 0,61$ ) en het aantal keer kopslaan per beer ( $p = 0,08$ ).

In figuur 8 is het aantal sprongpogingen per beer gedurende 24 keer 5 minuten waarnemen op een dag weergegeven bij wel en geen schuilwand in een hok. Zowel het verloop gedurende het vleesvarkenstraject als gedurende de dag is weergegeven. In bijlage 8 is het gemiddeld aantal keer met de kop tegen een ander dier, aantal keer dat een beer een ander dier achtervolgt en aantal keer kopslaan weergegeven per beer bij wel en geen schuilwand in een hok.

**Figuur 8.** Aantal sprongpogingen per beer gedurende 24 keer 5 minuten waarnemen per dag bij wel en geen schuilwand in een hok.





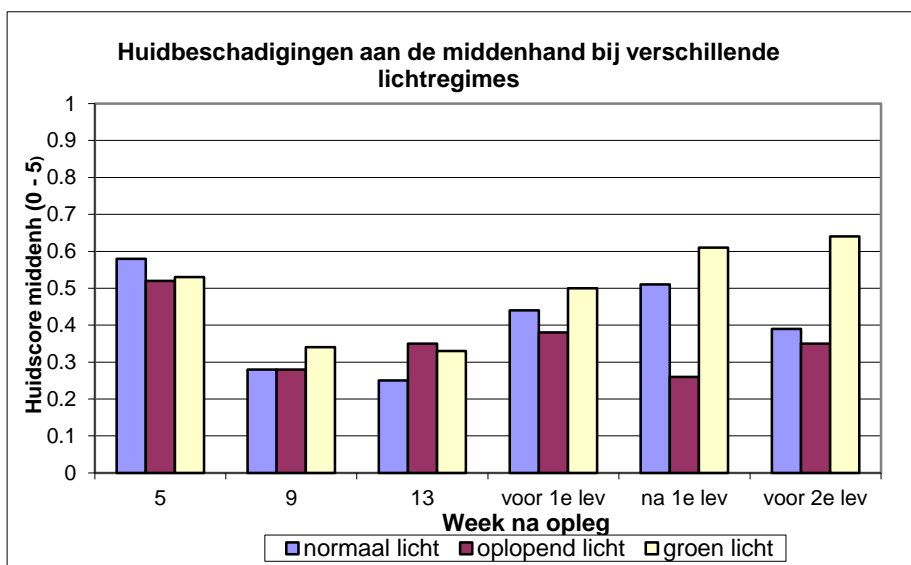
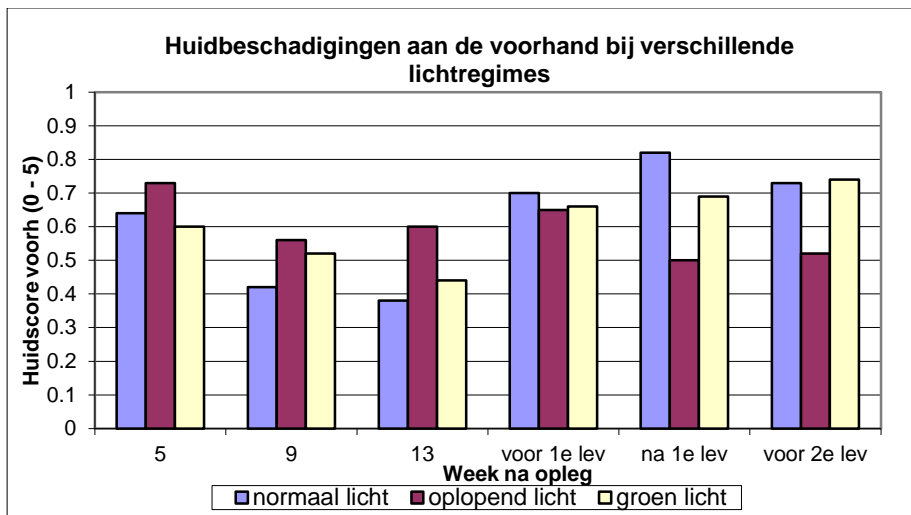
Uit figuur 8 blijkt dat er geen effect is van wel/geen schuilwand in het hok op het aantal sprongpogingen per beer ( $p = 0,46$ ). Wel is er een interactie tussen wel/geen schuilwand en week na opleg ( $p < 0,05$ ). In week 5 na opleg is het aantal sprongpogingen per beer hoger bij geen schuilwand in het hok. In de overige weken is er geen verschil in aantal sprongpogingen per beer tussen wel/geen schuilwand in het hok. Het verloop over de dag van het aantal sprongpogingen per beer is vergelijkbaar bij wel/geen schuilwand in het hok. Er is geen effect van wel/geen schuilwand in het hok op het aantal keer met de kop tegen een ander varken ( $p = 0,28$ ), het aantal achtervolgingen per beer ( $p = 0,45$ ) en het aantal keer kopslaan per beer ( $p = 0,37$ ).

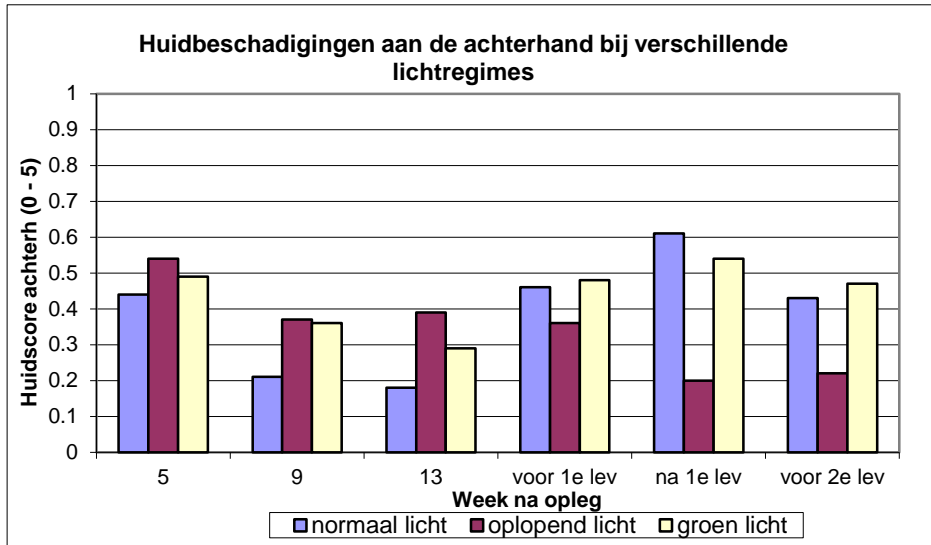
### 3.2 Huidbeschadigingen en beenwerkscore

#### 3.2.1 Huidbeschadigingen

Huidbeschadigingen zijn gescoord op individueel dierniveau in alle hokken op 5, 9 en 13 weken na opleg, de dag voor afleveren van de eerste dieren, de dag na levering van de eerste dieren en de dag voor afleveren van de laatste dieren. De gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand is per lichtregime weergegeven in figuur 9. In figuur 10 en 11 is dit weergegeven voor de hoofdeffecten groeps grootte en wel/geen schuilwand in het hok. Er is bij gemengd opleggen van beren en zeugjes geen effect van sekse op de gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand ( $p = 0,81$ ), middenhand ( $p = 0,88$ ) en achterhand ( $p = 0,86$ ).

**Figuur 9.** Gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand van vleesvarkens gehouden bij verschillende lichtregimes.

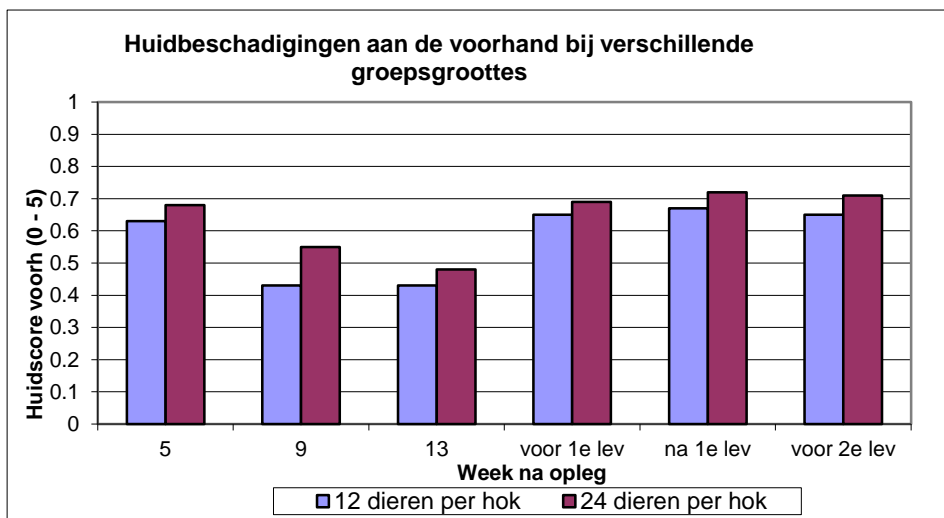


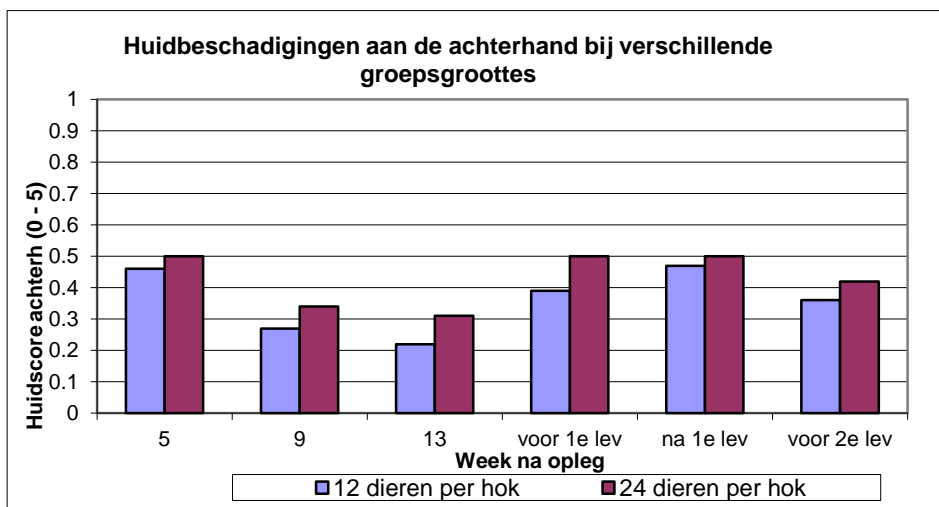
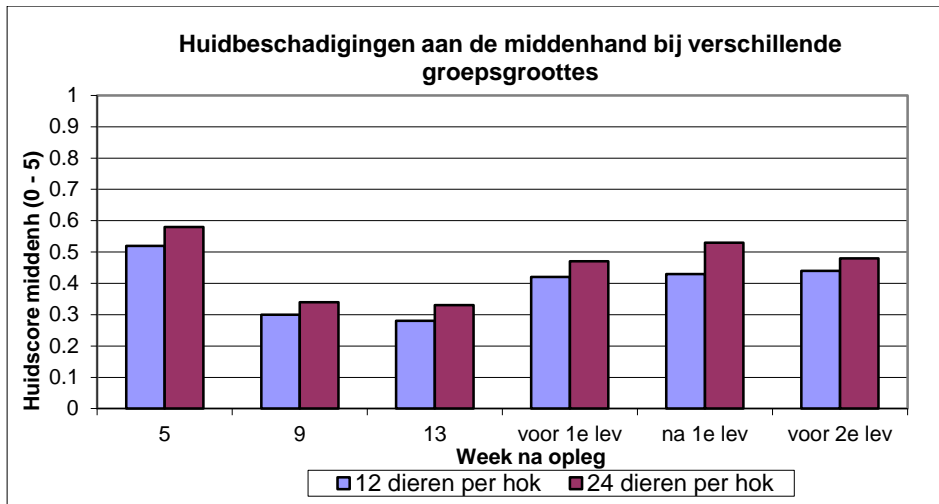


Er is geen effect van lichtregime op de huidbeschadigingsscore op de voorhand ( $p = 0,83$ ) en achterhand ( $p = 0,14$ ). Wel is er een effect van lichtregime op de huidbeschadigingsscore op de middenhand ( $p = 0,04$ ). De score voor huidbeschadigingen op de middenhand is het hoogst bij groen licht en het laagst bij oplopend licht.

Er is een effect van week na opleg op de huidbeschadigingsscore op de voorhand ( $p < 0,001$ ), middenhand ( $p < 0,001$ ) en achterhand ( $p < 0,001$ ). In week 9 en 13 na opleg is de huidbeschadigingsscore voor zowel de voorhand, middenhand als achterhand lager dan op de andere meetmomenten. Ook is er voor de huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand een significante interactie tussen lichtregime en week na opleg ( $p < 0,001$ ). De huidbeschadigingsscore op de voorhand en achterhand is in week 5, 9 en 13 na opleg hoger bij oplopend licht dan bij normaal en groen licht. De score voor huidbeschadigingen op de middenhand is in week 5, 9 en 13 vergelijkbaar bij de drie lichtregimes. Rond het afleveren (de dag voor 1<sup>ste</sup> levering, de dag na 1<sup>ste</sup> levering en de dag voor 2<sup>de</sup> levering) is de score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand lager bij oplopend licht dan bij normaal en groen licht. Bij normaal licht en groen licht neemt de huidbeschadigingsscore toe rond het afleveren. Bij oplopend licht daarentegen blijft de score gelijk of daalt.

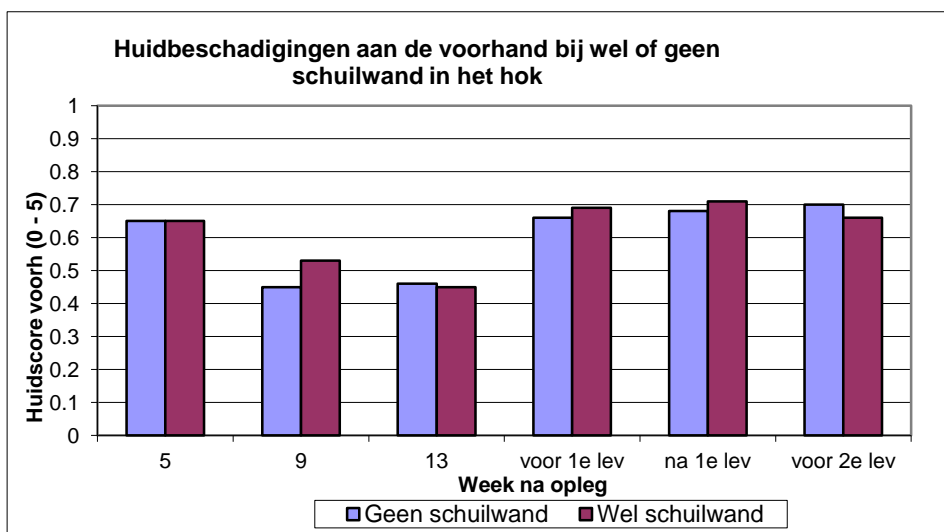
**Figuur 10.** Gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand bij 12 en 24 vleesvarkens in een hok.

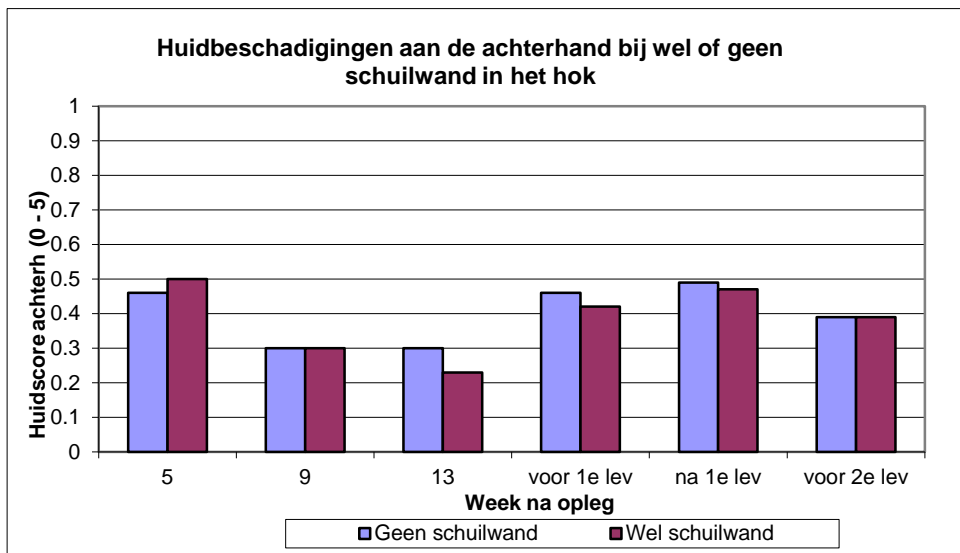
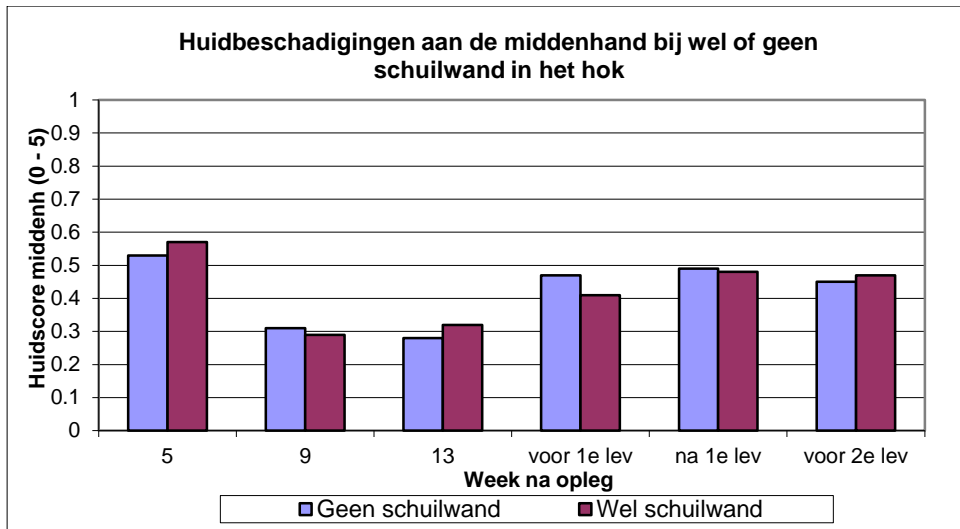




De score voor huidbeschadigingen op de voorhand ( $p = 0,05$ ), middenhand ( $p = 0,14$ ) en achterhand ( $p = 0,008$ ) is hoger bij 24 vleesvarkens per hok dan bij 12 vleesvarkens per hok.

**Figuur 11.** Gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand bij wel en geen schuilwand in het hok.





Er is geen effect van wel of geen schuilwand in het hok op de huidbeschadigingsscore op de voorhand ( $p = 0,44$ ), middenhand ( $p = 0,97$ ) en achterhand ( $p = 0,56$ ). Wel is er een interactie tussen groepsmaat en wel of geen schuilwand in het hok voor de huidbeschadigingsscore op de middenhand ( $p = 0,06$ ). Bij 12 dieren per hok is de huidbeschadigingsscore hoger bij een schuilwand in het hok. Bij 24 dieren per hok daarentegen is de huidbeschadigingsscore op de middenhand lager bij een schuilwand in het hok.

### 3.2.2 Beenwerkscore

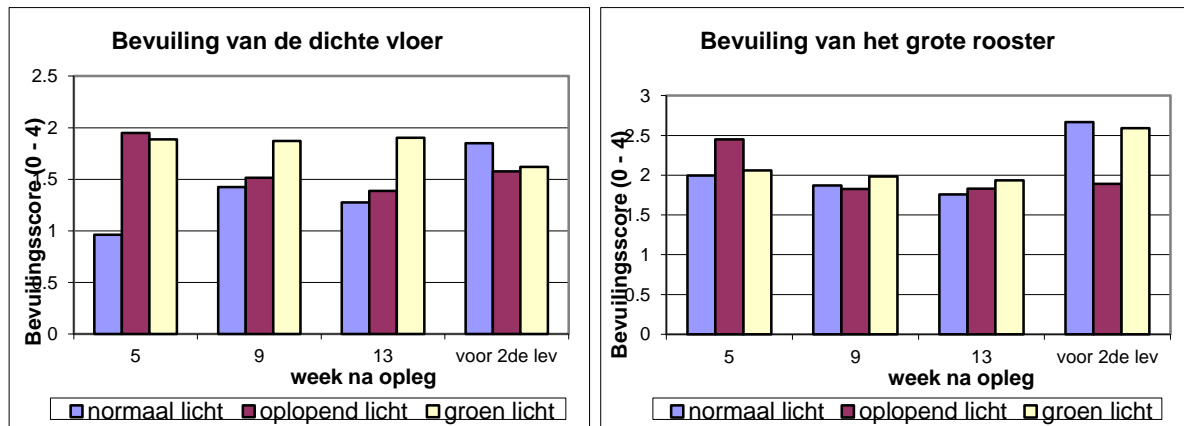
Beenwerk is op individueel dierniveau gescoord in alle hokken op 5, 9 en 13 weken na opleg, de dag voor afleveren van de eerste dieren, de dag na levering van de eerste dieren en de dag voor afleveren van de laatste dieren. In totaal zijn 4.666 beenwerkscores uitgevoerd. Er werd 4.624 keer een 0 (= normale gang) gescoord, 38 keer een 1 (= mank, licht ontlast) en 4 keer een 2 (= kreupel, één poot volledig ontlast). Het aantal scores 1 en 2 was te laag voor statistische analyse.

### 3.3 Hok- en dierbevuiling

#### 3.3.1 Hokbevuiling

Hokbevuiling is gescoord op de dichte vloer, het smalle rooster en het grote rooster op 5, 9 en 13 weken na opleg en de dag voor 2<sup>de</sup> levering. Op het smalle rooster is weinig hokbevuiling waargenomen. Deze resultaten zijn daarom niet vermeld. De gemiddelde score voor bevuiling van de dichte vloer en van het grote rooster is per lichtregime weergegeven in figuur 12. In figuur 13 en 14 is dit weergegeven voor de hoofdefecten groeps grootte en wel/geen schuilwand in het hok.

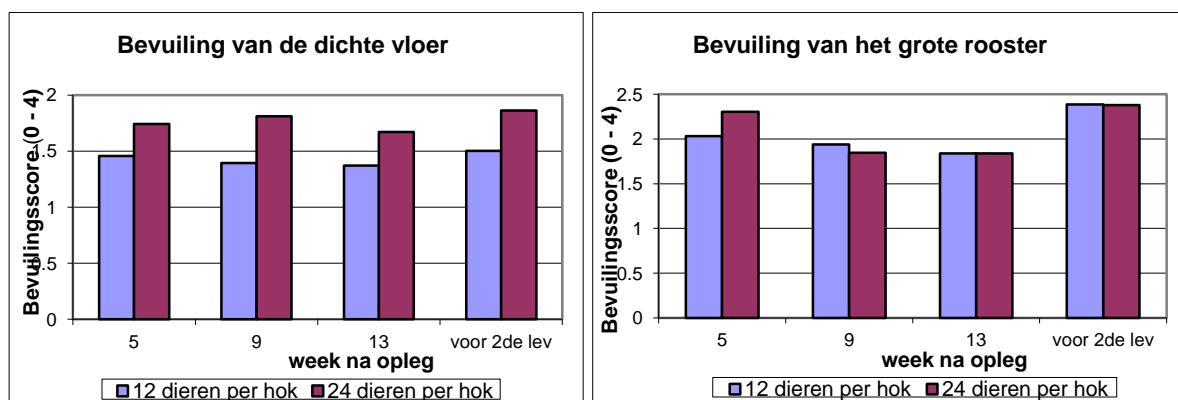
**Figuur 12.** Gemiddelde score voor bevuiling van de dichte vloer en het grote rooster bij vleesvarkens gehouden bij verschillende lichtregimes.



Uit figuur 12 blijkt dat de bevuilingsscore van de dichte vloer het hoogst is bij groen licht en het laagst bij normaal licht ( $p = 0,03$ ). De bevuilingsscore van de dichte vloer bij oplopend licht zit hier tussen in. Er is geen effect van week na opleg op bevuiling van de dichte vloer ( $p = 0,34$ ). Wel is er een interactie tussen week na opleg en lichtregime ( $p < 0,001$ ). In week 5, 9 en 13 na opleg is de bevuilingsscore van de dichte vloer het laagst bij normaal licht. De dag voor 2<sup>de</sup> levering is de score bij normaal licht echter het hoogst.

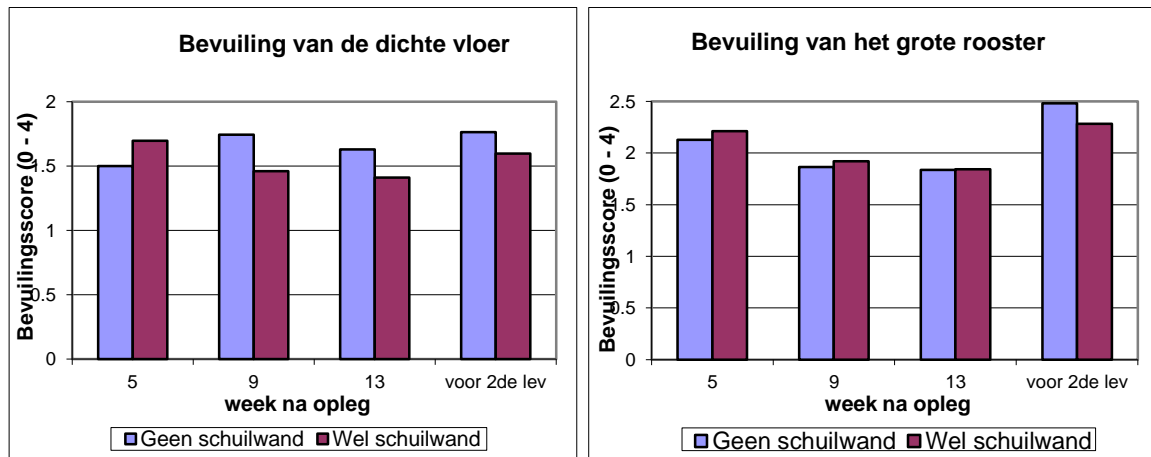
Er is geen effect van lichtregime op de bevuilingsscore van het grote rooster ( $p = 0,141$ ). Er is wel een effect van week na opleg op de bevuilingsscore van het grote rooster ( $p < 0,001$ ). De bevuilingsscore van het grote rooster is het hoogst de dag voor 2<sup>de</sup> levering en het laagst in week 9 en 13 na opleg.

**Figuur 13.** Gemiddelde score voor bevuiling van de dichte vloer en het grote rooster bij 12 en 24 vleesvarkens in een hok.



Uit figuur 13 blijkt dat de bevuilingsscore van de dichte vloer hoger is bij 24 vleesvarkens in het hok dan bij 12 vleesvarkens in het hok ( $p = 0,091$ ). Er is geen effect van groeps grootte op de bevuilingsscore van het grote rooster ( $p = 0,97$ ).

**Figuur 14.** Gemiddelde score voor bevuilding van de dichte vloer en het grote rooster bij wel en geen schuilwand in het hok.



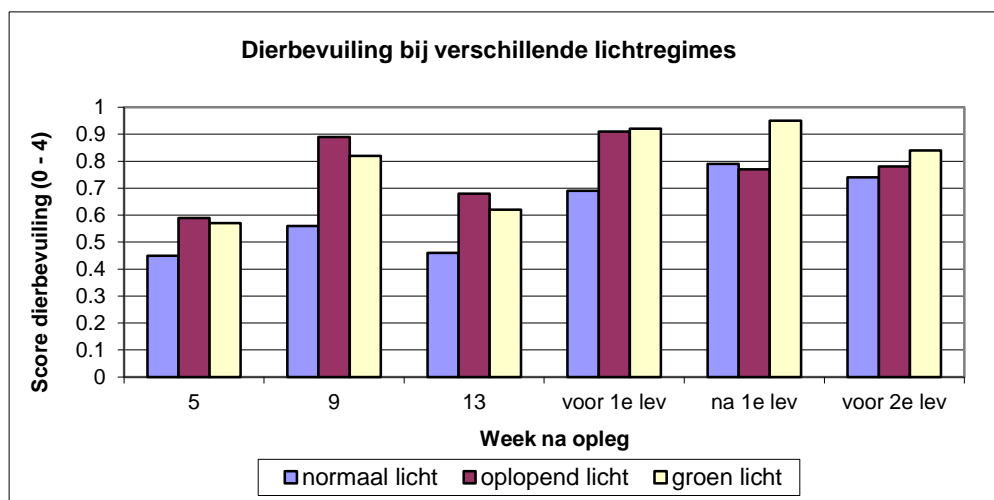
Uit figuur 14 blijkt dat er geen effect is van een schuilwand in het hok op de bevuildingsscore van de dichte vloer ( $p = 0,57$ ). Ook is er geen effect van een schuilwand in het hok op de bevuildingsscore van het grote rooster ( $p = 0,87$ ).

Voor het kenmerk bevuilding van de dichte vloer is er een interactie tussen groepsgrootte en wel/geen schuilwand in het hok ( $p = 0,05$ ). Bij 12 vleesvarkens in het hok is er geen verschil in bevuildingsscore van de dichte vloer tussen wel en geen schuilwand in het hok (respectievelijk 1,48 en 1,39). Bij 24 vleesvarkens in het hok is de bevuildingsscore van de dichte vloer lager bij een schuilwand in het hok (respectievelijk 1,61 en 1,93).

### 3.3.2 Dierbevuilding

Dierbevuilding is gescoord op individueel dierniveau op 5, 9 en 13 weken na opleg, de dag voor afleveren van de eerste dieren, de dag na levering van de eerste dieren en de dag voor afleveren van de laatste dieren. De gemiddelde score voor dierbevuilding is per lichtregime weergegeven in figuur 15. In figuur 16 en 17 is dit weergegeven voor de hoofdeffecten groepsgrootte en wel/geen schuilwand in het hok. Er is geen effect van sekse op dierbevuilding ( $p = 0,74$ ).

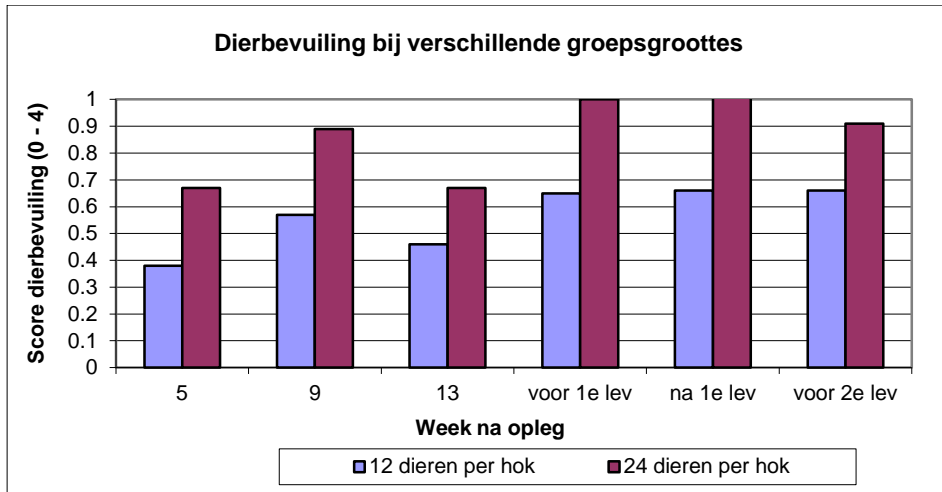
**Figuur 15.** Gemiddelde score voor dierbevuilding van vleesvarkens gehouden bij verschillende lichtregimes.



Uit figuur 15 blijkt dat er een effect is van lichtregime op dierbevuilding ( $p < 0,001$ ). De score voor dierbevuilding is het laagst bij normaal licht. Bij oplopend licht en groen licht is de score voor dierbevuilding vergelijkbaar. Ook is er een effect van week na opleg op dierbevuilding ( $p < 0,001$ ). De score voor dierbevuilding is hoger rond het leveren van de dieren (voor 1<sup>ste</sup> levering, na 1<sup>ste</sup> levering en

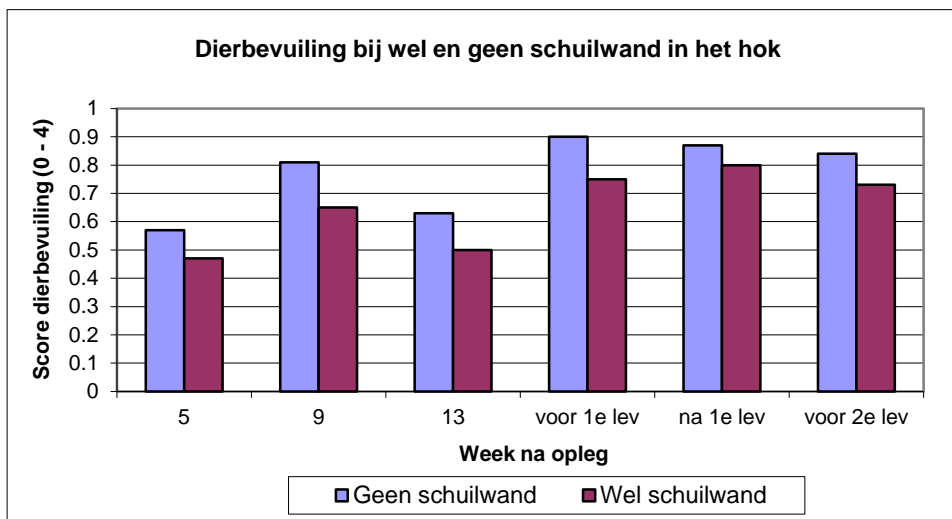
voor 2<sup>de</sup> levering) dan gedurende het vleesvarkenstraject (week 5, 9 en 13 na opleg). Er is sprake van een significante interactie tussen lichtregime en week na opleg ( $p < 0,001$ ). De score voor dierbevuiling is, in alle weken dat gemeten is, het laagst bij normaal licht. In enkele weken is de dierbevuiling het hoogst bij oplopend licht en in andere weken bij groen licht.

**Figuur 16.** Gemiddelde score voor dierbevuiling bij 12 en 24 vleesvarkens in een hok.



Uit figuur 16 blijkt dat de score voor dierbevuiling hoger is bij 24 vleesvarkens in het hok dan bij 12 vleesvarkens in het hok ( $p = 0,008$ ).

**Figuur 17.** Gemiddelde score voor dierbevuiling bij wel en geen schuilwand in het hok.



Uit figuur 17 blijkt dat de score voor dierbevuiling lager is bij een schuilwand in het hok ( $p = 0,003$ ). Er is een interactie tussen groepsgrootte en wel/geen schuilwand in het hok ( $p < 0,001$ ). Bij 12 vleesvarkens in het hok is er geen verschil in de score voor dierbevuiling tussen wel en geen schuilwand in het hok (respectievelijk 0,59 en 0,54). Bij 24 vleesvarkens in het hok is de score voor dierbevuiling lager bij een schuilwand in het hok (respectievelijk 0,72 en 1,01).

### 3.4 Technische resultaten

De technische resultaten van opleg tot afleveren voor het hoofdeffect lichtregime zijn weergegeven in tabel 1. De technische resultaten van opleg tot afleveren voor de hoofdeffecten groepsgrootte en wel/geen schuilwand in het hok zijn weergegeven in tabel 2.

**Tabel 1.** Technische resultaten van opleg tot afleveren van vleesvarkens gehouden bij verschillende lichtregimes.

	Normaal licht	Oplopend licht	Groen licht	SEM <sup>1</sup>	P-waarde
Aantal dieren	360	216	288		
Aantal hokken	20	12	16		
Opleggewicht (kg)	23,0	22,6	21,2		
Berekend eindgewicht (kg)	122,1	121,5	119,3		
Aantal dagen	115,0	110,3	114,7		
Groei (g/d)	866 <sup>ab</sup>	882 <sup>a</sup>	855 <sup>b</sup>	8,8	0,04
Voeropname (kg/d)	2,13 <sup>a</sup>	2,24 <sup>b</sup>	2,07 <sup>c</sup>	0,033	<0,001
Voederconversie	2,46 <sup>x</sup>	2,54 <sup>y</sup>	2,43 <sup>x</sup>	0,029	0,08
EW-opname (/d)	2,32 <sup>a</sup>	2,44 <sup>b</sup>	2,26 <sup>c</sup>	0,036	<0,001
EW-conversie	2,68 <sup>x</sup>	2,76 <sup>y</sup>	2,64 <sup>x</sup>	0,032	0,08

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

<sup>a,b,c</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,05)

<sup>x,y,z</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,10)

Uit tabel 1 blijkt dat de vleesvarkens bij een oplopend lichtregime meer voer opnemen en sneller groeien dan bij groen licht. De voeropname en groei van vleesvarkens gehouden bij normaal licht zit hier tussen in. De voederconversie is ongunstiger bij een oplopend lichtregime. De voederconversie was vergelijkbaar bij normaal licht en groen licht.

**Tabel 2.** Technische resultaten van opleg tot afleveren van vleesvarkens gehouden bij verschillende groepsgrootten en in hokken met of zonder schuilwand.

	Groepsgrootte		SEM <sup>1</sup>	P-waarde	Schiilwand		SEM <sup>1</sup>	P-waarde
	12 dieren per hok	24 dieren per hok			geen	wel		
Aantal dieren	288	576			432	432		
Aantal hokken	24	24			24	24		
Opleggewicht (kg)	22,3	22,3			22,3	22,3		
Berekend eindgewicht (kg)	121,1	120,9			121,1	120,9		
Aantal dagen	113,4	114,0			113,9	113,5		
Groei (g/d)	872	864	6,5	0,28	865	870	6,5	0,70
Voeropname (kg/d)	2,15	2,15	0,026	0,84	2,15	2,15	0,026	0,45
Voederconversie	2,46	2,49	0,020	0,54	2,49	2,46	0,020	0,25
EW-opname (/d)	2,34	2,34	0,028	0,84	2,34	2,33	0,028	0,45
EW-conversie	2,68	2,70	0,022	0,54	2,71	2,68	0,022	0,25

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

Uit tabel 2 blijkt dat er geen effect is van groepsgrootte en van wel of geen schuilwand in het hok op de technische resultaten van de vleesvarkens.

Voor de kenmerken groei, voer- en EW-opname was er sprake van een significante interactie tussen lichtregime en schuilwand (zie bijlage 9). Bij een oplopend lichtregime en bij groen licht groeiden de dieren sneller bij een schuilwand in het hok dan bij geen schuilwand in het hok. Er was geen verschil in voeropname tussen de dieren bij wel of geen schuilwand in het hok. Bij normaal licht daarentegen namen de dieren minder voer op en groeiden langzamer bij een schuilwand in het hok.

### 3.5 Slachtkwaliteit

De slachtkwaliteit van de vleesvarkens voor het hoofdeffect lichtregime is weergegeven in tabel 3. De slachtkwaliteit van de vleesvarkens voor de hoofdeffecten groepsgrootte en wel/geen schuilwand in het hok zijn weergegeven in tabel 4.



**Tabel 3.** Slachtkwaliteit van vleesvarkens gehouden bij verschillende lichtregimes.

	Normaal licht	Oplopend licht	Groen licht	SEM <sup>1</sup>	P-waarde
Aantal afgeleverd	357	214	279		
Slachtgewicht (kg)	96,5	96,0	93,9		
Vleespercentage	57,4 <sup>x</sup>	57,1 <sup>y</sup>	57,5 <sup>x</sup>	0,13	0,06
Spierdikte (mm)	59,8	60,5	59,6	0,82	0,65
Spekdikte (mm)	15,5 <sup>a</sup>	15,7 <sup>a</sup>	15,0 <sup>b</sup>	0,22	0,02

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

<sup>a,b</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend ( $p < 0,05$ )

<sup>x,y,z</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend ( $p < 0,10$ )

Uit tabel 3 blijkt dat de vleesvarkens bij een oplopend lichtregime een iets lager vleespercentage hebben dan bij normaal of groen licht. Er is geen verschil in vleespercentage tussen vleesvarkens gehouden bij normaal of groen licht. Bij groen licht hebben de vleesvarkens dunner spek dan bij normaal licht of een oplopend lichtregime. Er is geen verschil in spekdikte tussen vleesvarkens gehouden bij normaal licht of bij een oplopend lichtregime.

**Tabel 4.** Slachtkwaliteit van vleesvarkens gehouden bij verschillende groepsgrootten en in hokken met of zonder schuilwand

	Groepsgrootte		SEM <sup>1</sup>	P-waarde	Schiuwand		SEM <sup>1</sup>	P-waarde
	12 dieren per hok	24 dieren per hok			geen	wel		
Aantal afgeleverd	286	564			424	426		
Slachtgewicht (kg)	95,6	95,4			95,7	95,4		
Vleespercentage	57,3	57,4	0,09	0,61	57,3	57,3	0,09	0,85
Spierdikte (mm)	59,7	60,3	0,60	0,16	59,9	60,1	0,60	0,95
Spekdikte (mm)	15,4	15,4	0,16	0,98	15,4	15,4	0,16	0,85

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

Uit tabel 4 blijkt dat er geen effect is van groepsgrootte en van wel of geen schuilwand in het hok op vleespercentage, spierdikte en spekdikte.

Voor de kenmerken spierdikte en spekdikte was er sprake van een significante interactie tussen lichtregime en schuilwand (zie bijlage 10). Bij normaal licht hebben de vleesvarkens met een schuilwand in het hok dunnere spieren en dunner spek dan de vleesvarkens zonder schuilwand in het hok. Bij oplopend licht is de spierdikte vergelijkbaar bij vleesvarkens met of zonder schuilwand in het hok maar hebben de vleesvarkens met een schuilwand in het hok dikker spek. Bij groen licht is de spekdikte vergelijkbaar bij vleesvarkens met of zonder schuilwand in het hok maar hebben de vleesvarkens met een schuilwand in het hok dikkere spieren.

### 3.6 Geurmeting

In de slachterij zijn de karkassen van de beren getest op berengeur door meerdere ruikers. Daarnaast zijn de spekmonsters van de beren geanalyseerd op het gehalte aan androstenon en skatol. De resultaten van de geurmetingen via de humane neus en de gehalten aan androstenon en skatol in de spekmonsters zijn voor het hoofdeffect lichtregime weergegeven in tabel 5. Voor de hoofdeffecten groepsgrootte en wel/geen schuilwand in het hok zijn deze resultaten weergegeven in tabel 6. In bijlage 11 is het percentage beren met score 0, 1, 2, 3 en 4 weergegeven per hoofdeffect.

**Tabel 5.** Geurmetingen en gehalten aan androstenon en skatol van beren gehouden bij verschillende lichtregimes.

	Normaal licht	Oplopend licht	Groen licht	P-waarde
Aantal beren getest	174	102	133	
<i>Geurmeting</i> <sup>1</sup> :				0,81
% beren zonder berengeur	74,7	77,5	77,4	
% beren met berengeur	25,3	22,5	22,6	
<i>Androstenon (mg/kg vet):</i>				
% < 0,5	29,3	29,4	42,9	
% tussen 0,5 en 2,0	59,2	60,8	43,6	
% > 2,0	11,5	9,8	13,5	
Gemiddeld gehalte	1,12	1,14	0,91	0,16
<i>Skatol (µ/kg vet):</i>				
% < 100	48,9	37,3	47,4	
% tussen 100 en 150	19,5	12,7	15,0	
% > 150	31,6	50,0	37,6	
Gemiddeld gehalte	169,5	203,1	175,7	0,38

<sup>1</sup> Geurmeting: geen berengeur = score 0+1+2, wel berengeur = score 3+4

<sup>a,b,c</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,05)

Uit tabel 5 blijkt dat er geen effect is van lichtregime op het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en op de gehalten aan androstenon en skatol.

**Tabel 6.** Geurmetingen en gehalten aan androstenon en skatol van beren gehouden bij verschillende groepsgrootten en in hokken met of zonder schuilwand.

	Groepsgrootte		P-waarde	Schiuwand		P-waarde
	12 dieren per hok	24 dieren per hok		geen	wel	
Aantal beren getest	140	269		199	210	
<i>Geurmeting</i> <sup>1</sup> :			0,48			0,60
% beren zonder berengeur	74,3	77,3		77,4	75,2	
% beren met berengeur	25,7	22,7		22,6	24,8	
<i>Androstenon (mg/kg vet):</i>						
% < 0,5	30,7	35,3		39,2	28,6	
% tussen 0,5 en 2,0	60,0	51,7		51,3	57,6	
% > 2,0	9,3	13,0		9,5	13,8	
Gemiddeld gehalte	1,06	1,05	0,81	0,97 <sup>a</sup>	1,14 <sup>b</sup>	0,05
<i>Skatol (µ/kg vet):</i>						
% < 100	43,6	46,5		43,7	47,2	
% tussen 100 en 150	17,1	16,0		17,1	15,7	
% > 150	39,3	37,5		39,2	37,1	
Gemiddeld gehalte	189,2	176,3	0,35	192,2	173,4	0,49

<sup>1</sup> Geurmeting: geen berengeur = score 0+1+2, wel berengeur = score 3+4

<sup>a,b,c</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,05)

Uit tabel 6 blijkt dat er geen effect is van groepsgrootte en van wel of geen schuilwand in het hok op het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en op het skatolgehalte. Het gehalte aan androstenon is vergelijkbaar bij 12 en 24 dieren in een hok en is hoger bij een schuilwand in het hok dan bij geen schuilwand in het hok.

### 3.7 Gezondheid en uitval

Het aantal uitgevallen en veterinair behandelde dieren is per lichtregime weergegeven in tabel 7. Voor de hoofdeffecten groeps grootte en wel/geen schuilwand in het hok is dit weergegeven in tabel 8.

**Tabel 7.** Uitval en veterinaire behandelingen van vleesvarkens gehouden bij verschillende lichtregimes.

	Normaal licht	Olopend licht	Groen licht	P-waarde
Aantal dieren opgelegd	360	216	288	
Aantal dieren uitgevallen	3 <sup>a</sup> (0,8%)	2 <sup>a</sup> (0,9%)	9 <sup>b</sup> (3,1%)	0,05
Per reden:				
- luchtwegaandoening	1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	7 <sup>b2</sup>	0,005
- beenwerkaandoening	0	1	0	<sub>1</sub>
- maagdarmaandoening	0	1	1	<sub>1</sub>
- diversen	2	0	1	<sub>1</sub>
Aantal dieren behandeld	31 (8,6%)	15 (6,9%)	27 (9,4%)	0,62
Per reden:				
- luchtwegaandoening	6	2	9	0,18
- beenwerkaandoening	11 <sup>3</sup>	7	10	0,96
- maagdarmaandoening	7 <sup>a3</sup>	0 <sup>b</sup>	1 <sup>b</sup>	0,03
- Klinisch PIA	0	4 <sup>2</sup>	0	<sub>1</sub>
- diversen	7	2	7	0,46

<sup>1</sup> aantallen te laag om te toetsen

<sup>2</sup> waarvan 4 dieren uit hetzelfde hok

<sup>3</sup> waarvan 3 dieren uit hetzelfde hok

<sup>a,b</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend ( $p < 0,05$ )

Uit tabel 7 blijkt dat er bij groen licht meer dieren zijn uitgevallen dan bij normaal en olopend licht met name vanwege luchtwegaandoeningen. Van de 7 dieren die bij groen licht zijn uitgevallen vanwege luchtwegaandoeningen zaten er vier in hetzelfde hok. Er is geen effect van lichtregime op het aantal veterinair behandelde dieren.

**Tabel 8.** Uitval en veterinaire behandelingen van vleesvarkens gehouden bij verschillende groeps grootten en in hokken met of zonder schuilwand.

	Groeps grootte		P-waarde	Schiuw wand		P-waarde
	12 dieren per hok	24 dieren per hok		geen	wel	
Aantal dieren opgelegd	288	576		432	432	
Aantal uitgevallen	2 (0,7%)	12 (2,1%)	0,13	8 (1,9%)	6 (1,4%)	0,59
Per reden:						
- luchtwegaandoening	0 <sup>a</sup>	8 <sup>b2</sup>	0,05	4 <sup>2</sup>	4	0,99
- beenwerkaandoening	0	1	<sub>1</sub>	0	1	<sub>1</sub>
- maagdarmaandoening	0	2	<sub>1</sub>	2	0	<sub>1</sub>
- diversen	2	1	<sub>1</sub>	2	1	<sub>1</sub>
Aantal behandeld	20 (6,9%)	53 (9,2%)	0,26	36 (8,3%)	37 (8,6%)	0,90
Per reden:						
- luchtwegaandoening	7	10	0,49	10	7	0,46
- beenwerkaandoening	8	20 <sup>3</sup>	0,59	13	15 <sup>3</sup>	0,70
- maagdarmaandoening	1	7 <sup>3</sup>	0,21	2	6 <sup>3</sup>	0,16
- Klinisch PIA	0	4 <sup>2</sup>	<sub>1</sub>	4 <sup>2</sup>	0	<sub>1</sub>
- diversen	4	12	0,48	7	9	0,61

<sup>1</sup> aantallen te laag om te toetsen

<sup>2</sup> waarvan 4 dieren uit hetzelfde hok

<sup>3</sup> waarvan 3 dieren uit hetzelfde hok

<sup>a,b</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een hoofdeffect binnen een rij zijn verschillend ( $p < 0,05$ )

Uit tabel 8 blijkt dat in hokken met 24 vleesvarkens iets meer dieren zijn uitgevallen dan in hokken met 12 vleesvarkens maar het verschil is niet significant ( $p = 0,13$ ). Er zijn met name meer dieren uitgevallen vanwege luchtwegaandoeningen. Van de 8 dieren die zijn uitgevallen vanwege luchtwegaandoeningen zaten er vier in hetzelfde hok. Er is geen effect van groepsgrootte op het aantal veterinair behandelde dieren en de reden van behandelen.

Er is geen effect van wel of geen schuilwand in het hok op het aantal uitgevallen en veterinair behandelde dieren en op de redenen van uitval en veterinair behandelen.

De karkas- en orgaanbemerkingen zijn voor het hoofdeffect lichtregime weergegeven in tabel 9. Voor de hoofdeffecten groepsgrootte en wel/geen schuilwand in het hok zijn ze weergegeven in tabel 10.

**Tabel 9.** Karkas- en orgaanbemerkingen bij vleesvarkens gehouden bij verschillende lichtregimes.

	Normaal licht	Oplopend licht	Groen licht	P-waarde
<i>Karkasbemerkingen:</i>				
Aantal beoordeeld	347	206	268	
% zonder bemerking	71,5 <sup>ab</sup>	78,6 <sup>b</sup>	67,2 <sup>a</sup>	0,02
% pleuritis	26,2 <sup>ab</sup>	20,4 <sup>b</sup>	30,2 <sup>a</sup>	0,05
% ontstoken huid	0,6	0,5	1,9	<sup>1</sup>
% ontstoken poot	1,4	0,5	0,7	<sup>1</sup>
% pleuritis+ontstoken poot	0,3	0,0	0,0	<sup>1</sup>
<i>Orgaanbemerkingen:</i>				
Aantal beoordeeld	327	178	261	
% zonder bemerking	89,9 <sup>x</sup>	93,8 <sup>xy</sup>	94,6 <sup>y</sup>	0,07
% afgekeurde lever	3,7	2,8	2,7	0,76
% aangetaste longen	4,6	3,4	2,7	0,46
% afgekeurde lever + aangetaste longen	1,8	0,0	0,0	<sup>1</sup>

<sup>1</sup> aantallen te laag om te toetsen

<sup>a,b</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend ( $p < 0,05$ )

<sup>x,y</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend ( $p < 0,10$ )

Uit tabel 9 blijkt dat het percentage dieren met pleuritis aan de slachtlijn hoger is bij groen licht dan bij oplopend licht. Het percentage dieren met pleuritis bij normaal licht zit hier tussen in. Het percentage dieren zonder orgaanbemerkingen is het hoogst bij groen licht en het laagst bij normaal licht.

**Tabel 10.** Karkas- en orgaanbemerkingen bij vleesvarkens gehouden bij verschillende groepsgrootten en in hokken met of zonder schuilwand.

	Groepsgrootte		P-waarde	Schiuwand		P-waarde
	12 dieren per hok	24 dieren per hok		geen	wel	
<i>Karkasbemerkingen:</i>						
Aantal beoordeeld	276	545		410	411	
% zonder bemerking	74,3	70,6	0,27	72,9	70,8	0,50
% pleuritis	23,9	27,2	0,32	25,4	26,8	0,65
% ontstoken huid	0,7	1,1	<sup>1</sup>	1,0	1,0	<sup>1</sup>
% ontstoken poot	1,1	0,9	<sup>1</sup>	0,7	1,2	<sup>1</sup>
% pleuritis+ontstoken poot	0,0	0,2	<sup>1</sup>	0,0	0,2	<sup>1</sup>
<i>Orgaanbemerkingen:</i>						
Aantal beoordeeld	252	514		381	385	
% zonder bemerking	92,4	92,4	0,98	93,2	91,7	0,44
% afgekeurde lever	2,8	3,3	0,69	3,4	2,9	0,66
% aangetaste longen	4,0	3,5	0,75	2,9	4,4	0,26
% afgekeurde lever + aangetaste longen	0,8	0,8	<sup>1</sup>	0,5	1,0	<sup>1</sup>

<sup>1</sup> aantallen te laag om te toetsen

Er is geen effect van groepsgrootte en wel of geen schuilwand in het hok op de karkas- en orgaanbemerkingen.

## 4 Discussie

Onderzocht is of het ongewenste gedrag van beren verminderd kan worden door: 1) groen licht of een oplopend lichtregime; 2) vergroten van het totale hokoppervlak (24 dieren in plaats van 12 dieren in een hok); 3) het plaatsen van een schuilwand in het hok. Beren en zeugjes waren gemengd gehuisvest.

### 4.1 Seksueel en agressief gedrag

#### Verloop over de dag en over het vleesvarkenstraject

Het percentage actieve beren en actieve zeugjes was vergelijkbaar. Bij de beren kwam echter duidelijk meer springgedrag voor dan bij de zeugjes. Zowel het aantal sprongpogingen, het aantal keer kop tegen een ander varken, het aantal keer achtervolgen als het aantal keer kopslaan was duidelijk hoger bij de beren dan bij de zeugjes. Ook Rydhmer et al. (2006), Fàbrega et al. (2010) en Van der Peet-Schwering et al. (2012) zagen meer springgedrag bij beren dan bij zeugjes. Overdag (van 6.00 tot 18.00 u) kwam er duidelijk meer springgedrag voor bij de beren dan 's nachts en 's middags kwam er meer springgedrag voor dan 's ochtends. Dit komt waarschijnlijk omdat de dieren overdag veel actiever zijn dan 's nachts en 's middags actiever zijn dan 's ochtends. Het percentage actieve dieren was 's nachts circa 5%, 's ochtends circa 20% en 's middags 25 à 30% (zie figuur 3). Ook in onderzoek van Vermeer et al. (2011) en Van der Peet-Schwering et al. (2012) waren de beren 's middags actiever dan 's ochtends en werd 's middags meer springgedrag waargenomen dan 's ochtends. In beide onderzoeken zijn 's nachts geen gedragswaarnemingen uitgevoerd. Uit onderzoek van Ekkel et al. (2003) en van Vermeer et al. (submitted) blijkt echter ook dat vleesvarkens overdag veel actiever zijn dan 's nachts en 's middags actiever zijn dan 's ochtends.

Er was geen effect van week na opleg op het aantal sprongpogingen per beer. Het aantal sprongpogingen per beer nam niet toe vanaf 5 weken na opleg tot de dag na levering van de eerste dieren. Ook na het afleveren van de eerste dieren was er geen duidelijke toename te zien in het aantal sprongpogingen. Het aantal keren met de kop tegen een ander varken en het aantal keren kopslaan namen wel iets toe gedurende het vleesvarkenstraject maar het aantal achtervolgingen nam juist af. Van der Peet-Schwering et al. (2012) zagen ook geen toename in springgedrag gedurende het vleesvarkenstraject en na afleveren van de eerste dieren. Vermeer et al. (2011) hebben op vier bedrijven gedragswaarnemingen gedaan bij de beren. Op twee bedrijven nam het springgedrag iets toe gedurende het vleesvarkenstraject. Op de twee andere bedrijven werd echter geen toename in springgedrag waargenomen. Fredriksen and Hexeberg (2009) zagen een lichte toename in springgedrag na het leveren van de eerste dieren. Als verklaring gaven zij het vaststellen van de nieuwe rangorde na het leveren van de eerste dieren. Blijkbaar leidt dit echter niet altijd tot meer springgedrag.

De gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand was vergelijkbaar bij beren en zeugjes. Blijkbaar worden bij gemengd opleggen zowel beren als zeugjes besprongen. Soortgelijke resultaten zijn gevonden door Van der Peet-Schwering et al. (2012). De gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand was lager in week 9 en 13 na opleg dan in week 5 na opleg en rond afleveren. De hogere score voor huidbeschadigingen in week 5 na opleg is waarschijnlijk het gevolg van het vaststellen van de rangorde. Als vleesvarkens opgelegd worden in de vleesvarkensstal en gemengd worden met andere dieren, moet de rangorde vastgesteld worden en dit kan resulteren in huidbeschadigingen. De hogere score voor huidbeschadigingen rond afleveren is waarschijnlijk het gevolg van een toename in agressief gedrag. Rond het afleveren nam het aantal sprongpogingen niet toe maar het aantal keer kopslaan wel. Bij kopslaan weert een dier zich af van een ander dier. Het is een vorm van agressief gedrag. Rond het afleveren lijkt het agressief gedrag dus toe te nemen, resulterend in een hogere score voor huidbeschadigingen. Fredriksen and Hexeberg (2009) zagen ook een toename in agressie rond het afleveren van de dieren. Van der Peet-Schwering et al. (2012) vonden dit echter niet.

#### Lichtregime

Er was geen effect van groen licht op het percentage actieve vleesvarkens. Ook was er geen effect van groen licht op het aantal sprongpogingen per beer, het aantal keer dat een beer met de kop tegen een ander varken zit, het aantal keer dat een beer een ander dier achtervolgt en het aantal keer kopslaan. Uit onderzoek van Rodenburg et al. (2003) bleek dat er bij kippen aanwijzingen zijn dat de dieren actiever zijn bij rood en wit licht en dat vleeskuikens een voorkeur lijken te hebben voor blauw of groen licht (Rodenburg et al., 2003). Verondersteld werd dat dit mogelijk ook geldt bij varkens en

dat groen licht de activiteit en het springgedrag bij beren kan verminderen. Dat blijkt in dit onderzoek echter niet het geval te zijn. Mogelijk zou een andere kleur wel effect hebben gehad maar het kan ook zijn dat de kleur van het licht bij beren geen effect heeft op springgedrag.

Er was ook geen effect van het oplopende lichtregime op het percentage actieve dieren en het springgedrag van de beren. Claus and Weiler (1985) en Andersson et al. (1998<sup>b</sup>) vonden lagere testosterongehalten bij een oplopend lichtregime dan bij een afnemend lichtregime en concludeerden dat een oplopend lichtregime de puberteit uit kan stellen. Gedragswaarnemingen zijn in beide onderzoeken niet uitgevoerd. Fredriksen et al. (2006) onderzochten het effect van een afnemend lichtregime (van 18,5 uur naar 8 uur licht; 60 lux) in vergelijking met een oplopend lichtregime (van 8 uur naar 19 uur licht; 440 lux) op de activiteit en agressief en seksueel gedrag van beren. Zij vonden dat de beren die gehouden werden bij een oplopend lichtregime aan het einde van het vleesvarkenstraject minder actief waren en minder agressief gedrag vertoonden dan de beren die gehouden werden bij een afnemend lichtregime. Er was echter geen effect van lichtregime op het springgedrag van de beren. Deze resultaten komen overeen met de resultaten in ons onderzoek. Ook wij vonden geen effect op springgedrag van een oplopend lichtregime maar de gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand en het aantal keren kopslaan was rond afleveren lager bij een oplopend lichtregime dan bij continu 8 uur licht per dag. Met een oplopend lichtregime kan agressief gedrag van beren rond afleveren dus verlaagd worden maar het heeft geen effect op springgedrag.

Het verloop van het springgedrag over de dag was anders bij oplopend licht dan bij groen en normaal licht. Beren gehouden bij oplopend licht vertoonden gedurende een groter deel van de dag springgedrag dan beren gehouden bij normaal of groen licht, maar het aantal sprongpogingen per beer was tussen 8.00 en 13.00 u wel lager dan bij normaal of groen licht. Bij normaal en bij groen licht was het licht aan van 8.00 tot 16.00 u. In deze periode waren de beren duidelijk actiever en vertoonden meer springgedrag dan in de periode waarin het donker was. Bij het oplopende lichtregime liep het aantal uren licht per dag geleidelijk op van 8 uur per dag bij opleg (van 8.00 tot 16.00 u) naar 16 uur per dag aan het einde van de vleesvarkensfase (van 5.00 tot 21.00 u). De langere lichtduur op een dag zorgt er blijkbaar voor dat activiteit en springgedrag van de beren over een groter deel van de dag verspreid wordt. Lay et al. (1999) vonden vergelijkbare resultaten bij gespeende biggen. Zij hebben gekeken naar de activiteit van gespeende biggen die 24 uur in het licht werden gehouden of 12,5 uur in het licht (van 6.00 tot 18.30 u) en 11,5 u in het donker (van 18.30 tot 6.00 u). Zij zagen dat de biggen in 24 uur licht gedurende een groter deel van de dag actief waren dan de biggen in 12 uur licht. Met name tussen 18.30 en 21.30 u en tussen 03.30 en 06.30 u waren de biggen in 24 uur licht actiever. 's Nachts tussen 21.30 en 03.30 u was het percentage actieve dieren lager dan op andere tijdstippen en vergelijkbaar bij 12 en 24 uur licht. Tussen 12.30 en 15.30 u waren de biggen in 24 uur licht juist minder actief dan de biggen in 12 uur licht. Gemiddeld over de hele dag vonden Lay et al. (1999) wel dat de biggen in 24 uur licht actiever waren dan de biggen in 12 uur licht (46 versus 32% actieve dieren).

### **Groepsgrootte**

Vergroten van het totale hokoppervlak door twee hokken samen te voegen (24 dieren in plaats van 12 dieren in een hok; leefoppervlak per dier is 1 m<sup>2</sup>) had geen effect op het percentage actieve dieren en op het springgedrag van de beren. Wel was in week 5 en 7 na opleg het aantal sprongpogingen per beer iets hoger bij 12 dieren in een hok dan bij 24 dieren in een hok maar in de overige weken was er geen verschil in aantal sprongpogingen per beer tussen 12 en 24 dieren in een hok. De score voor huidbeschadigingen op de voorhand en achterhand daarentegen was op alle meetmomenten hoger bij 24 vleesvarkens in een hok dan bij 12 vleesvarkens in een hok. Beschadigingen op de voorhand zijn met name het gevolg van agressieve interacties tussen de dieren. Bij 24 vleesvarkens in een hok zijn er blijkbaar meer agressieve interacties opgetreden dan bij 12 dieren in een hok. Beschadigingen op de achterhand ontstaan met name als een dier besprongen wordt door een ander dier. Het is niet duidelijk waarom de score voor beschadigingen op de achterhand hoger is bij 24 vleesvarkens in een hok want het aantal sprongpogingen per beer was vergelijkbaar bij 12 en 24 dieren in een hok. Verwacht werd dat het schadelijke effect van "springers" in het hok mogelijk zelfs minder nadelig zou zijn als er meer ruimte is om te vluchten. Maar dat is dus niet zo. Mogelijk is de hogere score voor huidbeschadigingen op de achterhand het gevolg van meer agressieve interacties. Het vergroten van het totale hokoppervlak heeft het springgedrag van beren niet verminderd in dit onderzoek maar heeft wel geresulteerd in een hogere score voor huidbeschadigingen.

### Schuilwand

Een schuilwand in het hok had geen effect op het percentage actieve dieren en verlaagde het springgedrag van de beren niet. Ook de score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand was vergelijkbaar bij wel of geen schuilwand in het hok. Vermeer et al. (2011) vonden ook geen effect op springgedrag en op de score voor huidbeschadigingen van een schuilmogelijkheid in het hok. Uit hun onderzoek bleek echter wel dat de aanwezigheid van een schuilmogelijkheid in het hok het aantal kreupele dieren verminderde. In ons onderzoek zijn nauwelijks kreupele dieren waargenomen. Vermeer et al. (2011) suggereerden dat agressieve interacties mogelijk eerder worden beëindigd met een schuilwand in het hok. Dit zou kunnen resulteren in een lagere score voor huidbeschadigingen. In ons onderzoek bleek dat niet het geval te zijn. Alleen bij 24 dieren in een hok was de score voor huidbeschadigingen op de middenhand lager bij een schuilwand in het hok. Bij 12 dieren in een hok was dat niet het geval.

### 4.2 Technische resultaten en gezondheid

De vleesvarkens gehouden bij een oplopend lichtregime namen meer voer op, groeiden sneller en hadden een ongunstigere EW-conversie en een lager vleespercentage dan de vleesvarkens gehouden bij normaal en groen licht. Bij het oplopende lichtregime waren de dieren gedurende een groter deel van de dag actief en mogelijk heeft dat geresulteerd in een hogere voeropname. Bruininx (2002) vond ook een hogere voeropname en groei bij gespeende biggen die 23 uur in het licht werden gehouden in vergelijking met biggen die 8 uur in het licht werden gehouden. Fredriksen et al. (2006) daarentegen vonden geen verschil in de groei van beren gehouden bij een oplopend of een aflopend lichtregime. Bij groen licht zijn meer dieren uitgevallen dan bij normaal en oplopend licht, met name vanwege luchtwegaandoeningen. Van de 7 dieren die bij groen licht zijn uitgevallen vanwege luchtwegaandoeningen zaten er vier in hetzelfde hok. Het lijkt daarom niet waarschijnlijk dat de hogere uitval het gevolg is van groen licht.

Er was geen effect van groepsgrootte op de technische resultaten. De voeropname, groei, EW-conversie en het vleespercentage waren vergelijkbaar bij 12 en 24 vleesvarkens in een hok. Ook Vermeij et al. (2002) vonden geen verschillen in technische resultaten tussen 8 en 16 vleesvarkens in een hok. Van den Heuvel et al. (2004) daarentegen vonden dat vleesvarkens in een groep van 12 dieren sneller groeiden dan vleesvarkens in een groep van 24. Ze vonden echter net als wij geen duidelijke verschillen in groei en EW-conversie tussen vleesvarkens gehouden in groepen van 12 of 24 dieren. In hokken met 24 vleesvarkens zijn iets meer dieren uitgevallen dan in hokken met 12 vleesvarkens maar het verschil was niet significant ( $p = 0,13$ ). Er zijn met name meer dieren uitgevallen vanwege luchtwegaandoeningen. Van de 8 dieren die zijn uitgevallen vanwege luchtwegaandoeningen zaten er vier in hetzelfde hok. Het lijkt daarom niet waarschijnlijk dat hogere uitval het gevolg is van 24 vleesvarkens in een hok. Ook Van den Heuvel et al. (2004) en Vermeij et al. (2002) vonden geen effect van groepsgrootte op aantal uitgevallen vleesvarkens.

De voeropname, groei, EW-conversie, het vleespercentage en het aantal uitgevallen dieren waren vergelijkbaar bij wel of geen schuilwand in het hok. Het plaatsen van een schuilwand in het hok heeft dus geen positieve of negatieve effecten op de technische resultaten van vleesvarkens.

### 4.3 Berengeur

Er was geen effect van lichtregime op het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en op de gehalten aan androstenon en skatol. Andersson et al. (1998<sup>a</sup>) vonden vergelijkbare resultaten. Ook uit een enquête op 90 varkensbedrijven bleek dat er geen relatie was tussen aantal uren licht per dag en berengeur aan de slachtlijn (Van Wagenberg et al., submitted). Andersson et al. (1998<sup>b</sup>) daarentegen vonden wel een effect van lichtregime op het percentage beren met berengeur maar niet op de gehalten aan androstenon en skatol. Bij een oplopend lichtregime was het percentage beren met berengeur hoger dan bij een aflopend lichtregime.

In ons onderzoek was er ook geen effect van groepsgrootte op het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en op de gehalten aan androstenon en skatol. Eveneens was er geen effect van wel of geen schuilwand in het hok op het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en op het skatolgehalte. Het gehalte aan androstenon was echter hoger bij een schuilwand in het hok dan bij geen schuilwand in het hok. De reden hiervoor is niet duidelijk. Het lijkt niet gerelateerd aan

springgedrag want er was geen verschil in springgedrag van de beren bij wel of geen schuilwand in het hok.

Het percentage beren met berengeur in deze proef was gemiddeld 23,7%. Dat is veel hoger dan het landelijk gemiddelde van circa 4% en het percentage beren met berengeur van circa 2%, dat in eerder onderzoek van Van der Peet-Schwering et al. (2012) werd gevonden. Ook de gehalten aan androstenon en skatol waren duidelijk hoger dan in het eerdere onderzoek van Van der Peet-Schwering et al. (2012). Mogelijk wordt dit deels verklaard door het hogere niveau van springgedrag in deze proef ten opzichte van het vorige onderzoek. Daarnaast is uit nadere analyse gebleken dat er enkele eindberen gebruikt zijn die hoge fokwaarden hadden voor berengeur. Beide aspecten verklaren echter niet het erg hoge percentage beren met berengeur aan de slachtlijn.



## 5 Conclusies

Op VIC Sterksel is onderzocht of het ongewenste gedrag van beren verminderd kan worden door: 1) groen licht of een oplopend lichtregime; 2) vergroten van het totale hokoppervlak (24 dieren in plaats van 12 dieren in een hok; 1m<sup>2</sup> leefoppervlak per dier); 3) het plaatsen van een schuilwand in het hok. Beren en zeugjes waren gemengd gehuisvest. De volgende conclusies kunnen getrokken worden:

### *Gedrag, huidbeschadigingen en beenwerkscore:*

- Groen licht reduceerde het springgedrag en agressief gedrag van de beren niet ten opzichte van normaal licht. Het aantal sprongpogingen per beer, het aantal keer dat een beer met de kop tegen een ander varken zit, het aantal keer dat een beer een ander dier achtervolgt en het aantal keer kopslaan waren vergelijkbaar bij groen licht en normaal licht.
- Het oplopende lichtregime reduceerde het agressief gedrag van beren rond afleveren maar het had geen effect op springgedrag.
- Beren gehouden bij oplopend licht vertoonden gedurende een groter deel van de dag springgedrag dan beren gehouden bij normaal of groen licht maar het aantal sprongpogingen per beer was tussen 8.00 en 13.00 u wel lager dan bij normaal of groen licht.
- Het vergroten van het totale hokoppervlak door twee hokken samen te voegen (24 dieren in plaats van 12 dieren in een hok; leefoppervlak per dier is 1 m<sup>2</sup>) verminderde het springgedrag van de beren niet maar resulteerde wel in een hogere score voor huidbeschadigingen.
- Een schuilwand in het hok verlaagde het springgedrag van de beren niet. Ook de score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand was vergelijkbaar bij wel of geen schuilwand in het hok.
- Het percentage actieve beren en actieve zeugjes was vergelijkbaar. Bij de beren kwam echter duidelijk meer springgedrag voor dan bij de zeugjes. Zowel het aantal sprongpogingen, het aantal keer kop tegen een ander varken, het aantal keer achtervolgen als het aantal keer kopslaan was duidelijk hoger bij de beren dan bij de zeugjes.
- Overdag kwam er duidelijk meer springgedrag voor bij de beren dan 's nachts en 's middags kwam er meer springgedrag voor dan 's ochtends.
- Het aantal sprongpogingen per beer nam niet toe vanaf 5 weken na opleg tot afleveren. Ook na het afleveren van de eerste dieren was er geen duidelijke toename te zien in het aantal sprongpogingen.
- De gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand was vergelijkbaar bij beren en zeugjes.
- De gemiddelde score voor huidbeschadigingen op de voorhand, middenhand en achterhand was lager in week 9 en 13 na opleg dan in week 5 na opleg en rond afleveren. Rond het afleveren nam het agressief gedrag toe resulterend in een hogere score voor huidbeschadigingen.

### *Technische resultaten:*

- De vleesvarkens gehouden bij een oplopend lichtregime namen meer voer op, groeiden sneller en hadden een ongunstigere EW-conversie en een lager vleespercentage dan de vleesvarkens gehouden bij normaal en groen licht.
- De voeropname, groei, EW-conversie en het vleespercentage waren vergelijkbaar bij 12 en 24 vleesvarkens in een hok.
- De voeropname, groei, EW-conversie en het vleespercentage waren vergelijkbaar bij wel of geen schuilwand in het hok.

### *Berengeur:*

- Er was geen effect van lichtregime op het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en op de gehalten aan androstenon en skatol.
- Het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en de gehalten aan androstenon en skatol waren vergelijkbaar bij 12 en 24 vleesvarkens in een hok.
- Er was geen effect van wel of geen schuilwand in het hok op het percentage beren met berengeur aan de slachtlijn en op het skatolgehalte. Het gehalte aan androstenon was hoger bij een schuilwand in het hok dan bij geen schuilwand in het hok.

Overall kan geconcludeerd worden dat groen licht, een oplopend lichtregime, een groter totaal hokoppervlak (24 dieren in plaats van 12 dieren in een hok; 1m<sup>2</sup> leefoppervlak per dier) en een schuilwand in het hok het springgedrag van de beren niet vermindert. Het oplopende lichtregime reduceert wel het agressief gedrag van de beren rond afleveren. Het vergroten van het totale hokoppervlak resulteert in een hogere score voor huidbeschadigingen.

## Literatuur

- Anderson, H., L. Rydhmer, K. Lundström, M. Wallgren, K. Andersson and M. Forsberg. 1998<sup>a</sup>. Influence of artificial light regimes on sexual maturation and boar taint in entire male pigs. *Animal Reproduction Science*, 51, 31-43.
- Anderson, H., M. Wallgren, L. Rydhmer, K. Lundström, K. Andersson and M. Forsberg. 1998<sup>b</sup>. Photoperiod effects on pubertal maturation of spermatogenesis, pituitary responsiveness to exogenous GnRH, and expression of boar taint in crossbred boars. *Animal Reproduction Science*, 54, 121-137.
- Bruininx, E.M.A.M. 2002. Individually measured feed intake characteristics in group-housed weanling pigs. PhD thesis, Universiteit Utrecht.
- Claus, R. and U. Weiler. 1985. Influence of light and photoperiodicity on pig prolificacy. *Journal of Reproduction and Fertility*, 33, 185-197.
- Ekkel, E.D., H.A.M. Spooler, I. Hulsegge and H. Hopster. 2003. Lying characteristics as determinants for space requirements in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 80, 19-30.
- Fàbrega, E., A. Velarde, J. Cros, M. Gispert, P. Suárez, J. Tibau and J. Soler. 2010. Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing hormone, using Improvac®, on growth performance, body composition, behavior and acute phase proteins. *Livestock Science*, 132, 53-59.
- Fredriksen, B., O. Nafstad, B.M. Lium, C.H. Marka, E. Dahl and J.U. Choinski. 2006. Artificial light programmes in entire male pig production – effects on androstenone, skatole and animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 48 (Suppl.), P3.
- Fredriksen, B. and C. Hexeberg. 2009. The effect of removing animals for slaughter on the behaviour of the remaining male and female pigs in the pen. *Research in Veterinary Science*, 86, 368 – 370.
- Genstat. 2009. GenStat Reference Manual. VSN International, Wilkinson House, Jordan Hill Road, Oxford, UK.
- Graf, R. 1976. Das visuelle Orientierungsvermögen der Schweine in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke. Rapport B-124, IVO, Zeist.
- Heuvel, E.M. van den, A.I.J. Hoofs, G.P. Binnendijk, A.J.J. Bosma en H.A.M. Spooler. 2004. Grote groepen vleesvarkens. *PraktijkRapport Varkens 29*, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Lay Jr., D.C., H.S. Buchanan and M.F. Haussmann. 1999. A note on stimulating the 'observer effect' using constant photoperiod on nursery pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 63, 301-309.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der, S.B. Straathof, N. Dirx, G.P. Binnendijk en H.M. Vermeer. 2012. Effect van oplegbeleid, voersysteem en voersamenstelling op gedrag van beren en berengeur. Rapport 562, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Rydhmer, L., G. Zamaratskaia, H.K. Andersson, B. Algers, R. Guillemet and K. Lundstrom. 2006. Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Sciences*, 56:2, 109-119.
- Rodenburg, T.B., J. van Harn en J.H. van Middelkoop, 2003, Effect van verlichting op welzijn van vleeskuikens. Een kleurrijk bestaan. *Pluimveehouderij 33e jaargang 22 november 2003*.
- Vermeer, H.M., N.C.P.M.M. Dirx-Kuijken, H.W.J. Houwers en C.M.C. van der Peet-Schwering. 2011. Maatregelen die het ongewenst gedrag van beren verminderen. Rapport 466, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Vermeer, H.M., K.H. de Greef and H.W.J. Houwers (2013, submitted) Space allowance and pen size affect welfare indicators and performance of growing pigs under Comfort Class conditions.
- Vermeij, I., A.I.J. Hoofs en J. Enting. 2002. Vergroot leefoppervlak voor vleesvarkens bij twee koppelgroottes. *PraktijkRapport Varkens 9*, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Wagenberg, C.P.A. van, H.M. Snoek, J.B. van der Fels, C.M.C. van der Peet-Schwering, H.M. Vermeer and L. Heres (2013, submitted). Farm and management characteristics associated with boar taint and sexual and aggressive behavior of boars.

## Bijlagen

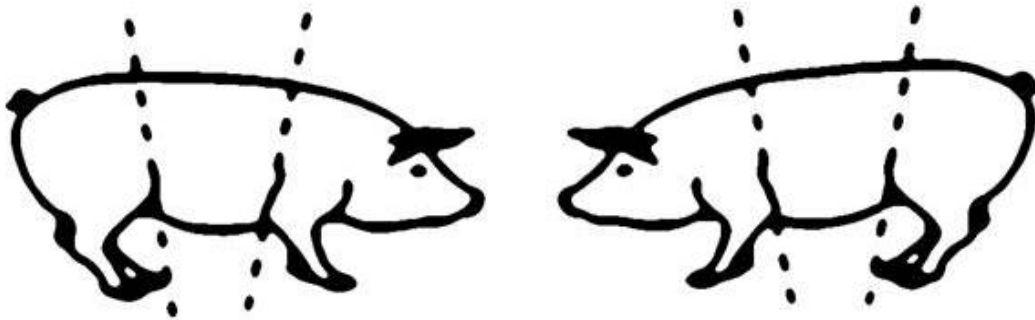
### Bijlage 1 Protocol huid- en beenwerkscores

#### Protocol Huidscores

De mate van huidbeschadiging geeft een indicatie van de mate van onrust en/of agressie bij varkens gehouden in groepen.

##### *Methode en score*

Voor de beoordeling van de huidbeschadigingen wordt het lichaam van het varken verdeeld in voor, midden, achter (zie figuur). De scores aan de linker- en rechterzijde van het dier worden als één geheel beoordeeld.



Per deel (voor, midden en achter) wordt een score van 0 tot en met 5 gegeven voor de ernst van de huidbeschadigingen. Omdat bij normale (rangorde) conflicten de dieren elkaar op de voorhand aanvallen, worden beschadigingen op de voorhand minder zwaar meegeteld.

Score 0 wordt gegeven als het dier geen beschadigingen heeft. Score 5 wordt gegeven bij zeer ernstige beschadigingen.

Er wordt alleen gelet op verse krassen en wonden.

0. geen krassen
1. een enkele of een paar kleine krasjes
2. meerdere en grote krassen
3. krassen met bloed
4. open wonden
5. zeer grote wonden

#### Protocol Beenwerkscores

Vier poten worden beoordeeld in drie klassen:

0. normale gang
1. mank, licht ontlast
2. kreupel, één poot volledig ontlast

## Bijlage 2 Protocol gedragswaarnemingen

De volgende gegevens worden bijgehouden bij het uitlezen van de opname's:

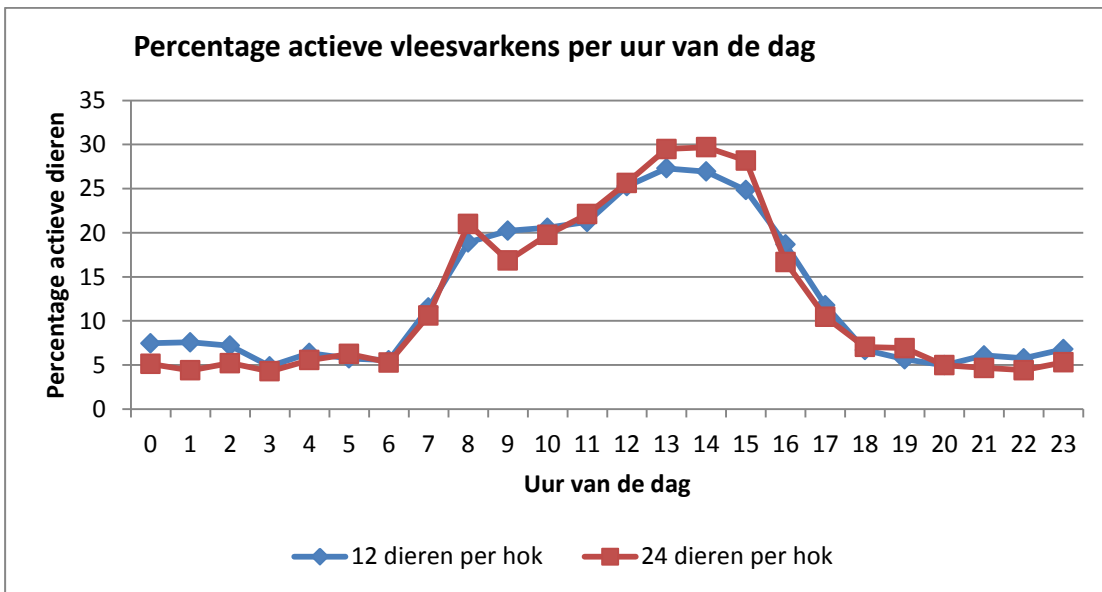
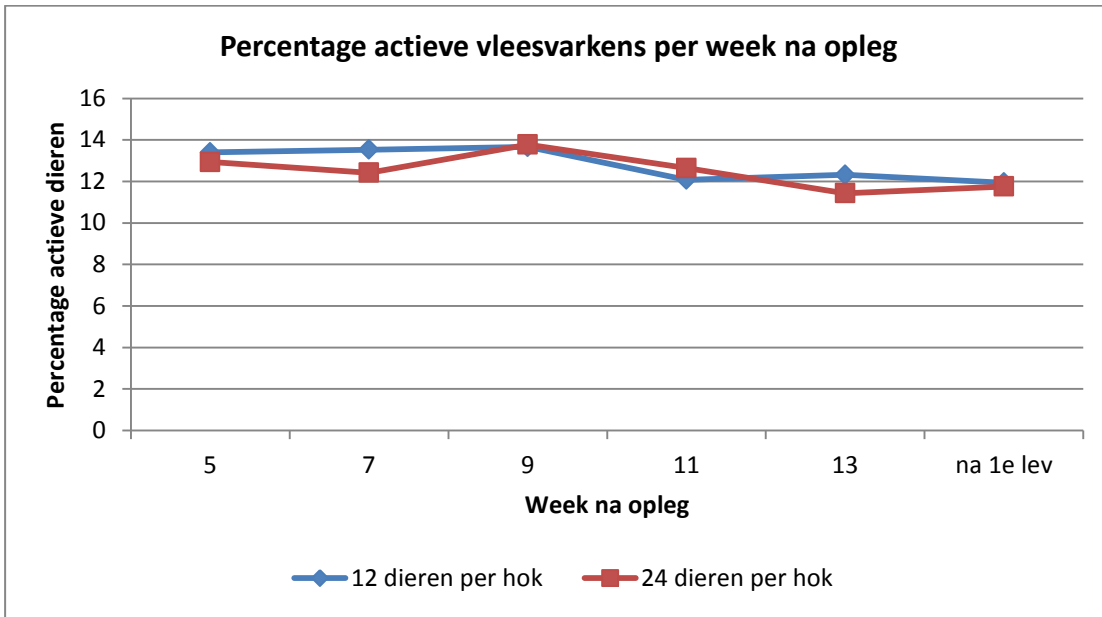
- Algemene gedragingen (noteren bij start van de waarnemingsperiode):
  - Aantal varkens dat ligt
  - Aantal varkens dat zit of staat
  - Aantal varkens dat met de kop in de voerbak staat (als maat voor eten)
- Spronggedrag (turven hoe vaak een activiteit plaatsvindt):
  - Sprongpoging
  - Kop tegen ander
  - Achtervolgen
  - Kop slaan

De beren en zijn zeugen zijn apart gemerkt.

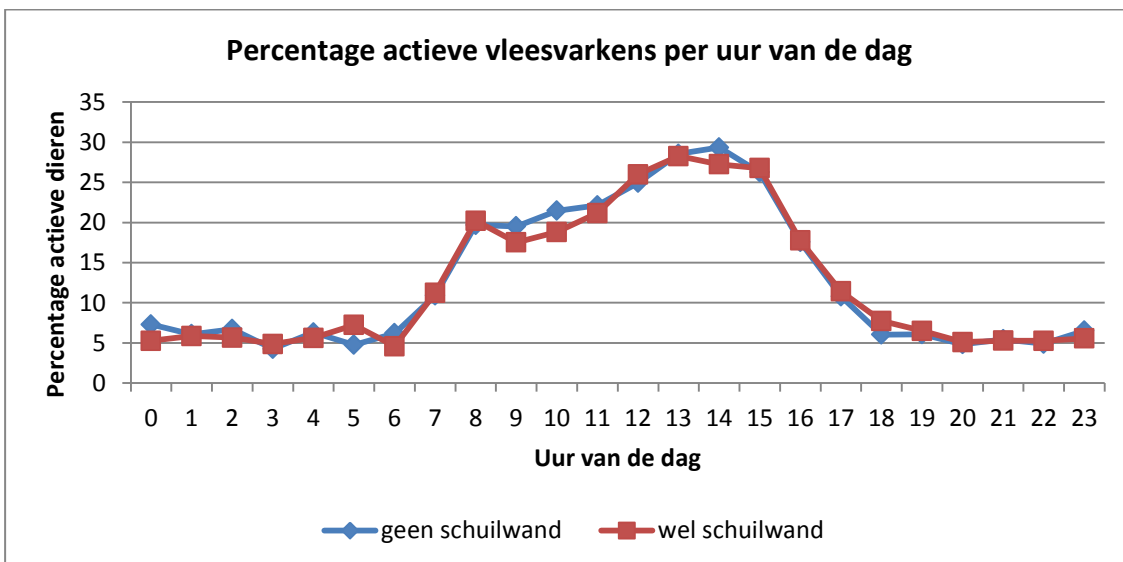
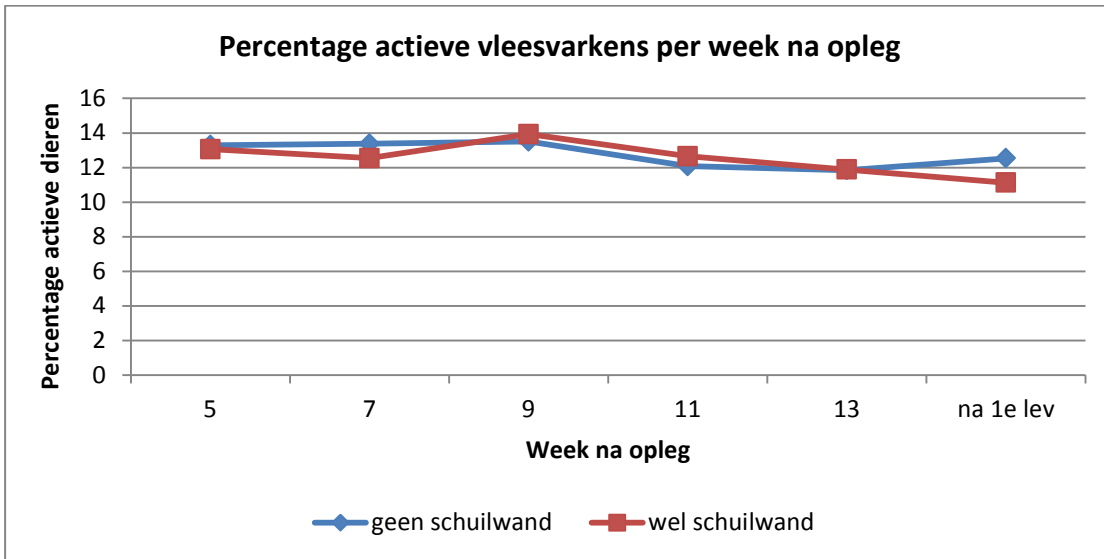
### Voorbeeld van het invulformulier:

Invulformulier uitlezen videowaarnemingen																			
<b>Alg. Gedragingen:</b>		aantal dieren turven bij begin van de waarneming (is maat voor activiteit)																	
<b>Spronggedrag:</b>		turven hoe vaak een bepaalde actie plaatsvindt (ook als het steeds hetzelfde varken is)																	
<i>Type gedrag:</i>		<i>Valt onder:</i>																	
Sprongpoging		Voorpoten dader van de vloer af. Springen op liggend dier. Springen op staand/zittend dier.																	
Kop tegen ander		Neus duwen (tegen flank ander), keel erop, kop erop. Dader staat nog met alle poten op de grond, slachtoffer beperkte last.																	
Achtervolgen		Minimaal 5 seconden. Bijv. als een varken eerst een ander varken achtervolgt en er dan op springt, score je 1 keer achtervolgen en 1 keer springen																	
Kop slaan		Slachtoffer die dader 'afweert'. Moet dit terugzien in huidscore voorhand.																	
Beren												Zeugen							
		Alg. Gedragingen						Spronggedrag				Alg. gedragingen (als maat voor activiteit) (bij start waarneming)			Spronggedrag				
Datum	Uur (0-23)	Afd	hok	n beren in hok	liggen	zitten /staan	eten	Sprong-poging	kop tegen ander	Achtervolgen	Kop slaan	n zeugen in hok	liggen	zitten /staan	eten	Sprong-poging	kop tegen ander	Achtervolgen	Kop slaan
22-06-2011	0 = 00:30-00:35	N9	1	6	3	2	1	1	1	0	0	6	4	1	1	1	1	0	0
22-06-2011	1 = 01:30-01:35	N9	2	6	2	3	1	0	1	1	0	6	6	0	0	0	0	0	0

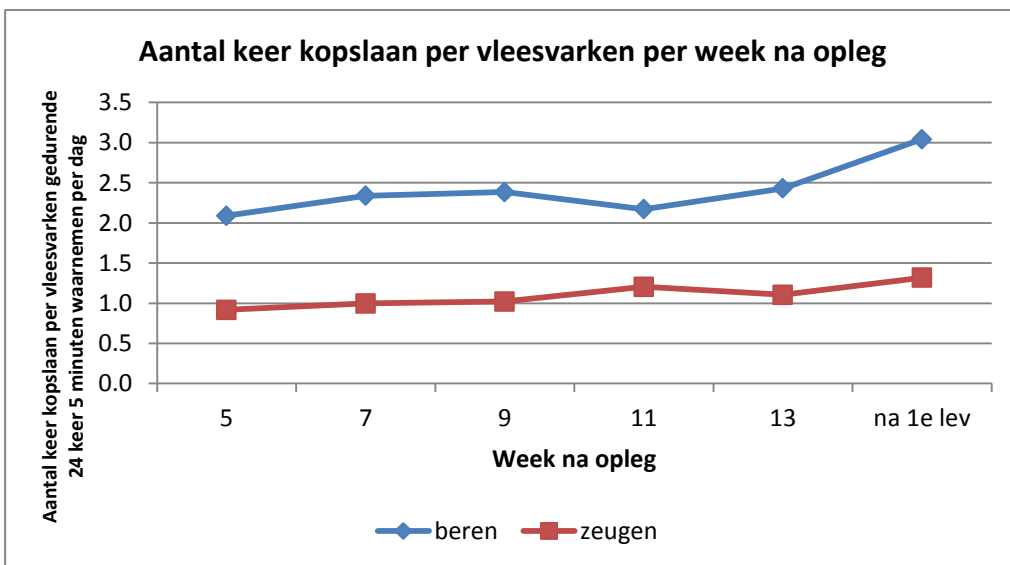
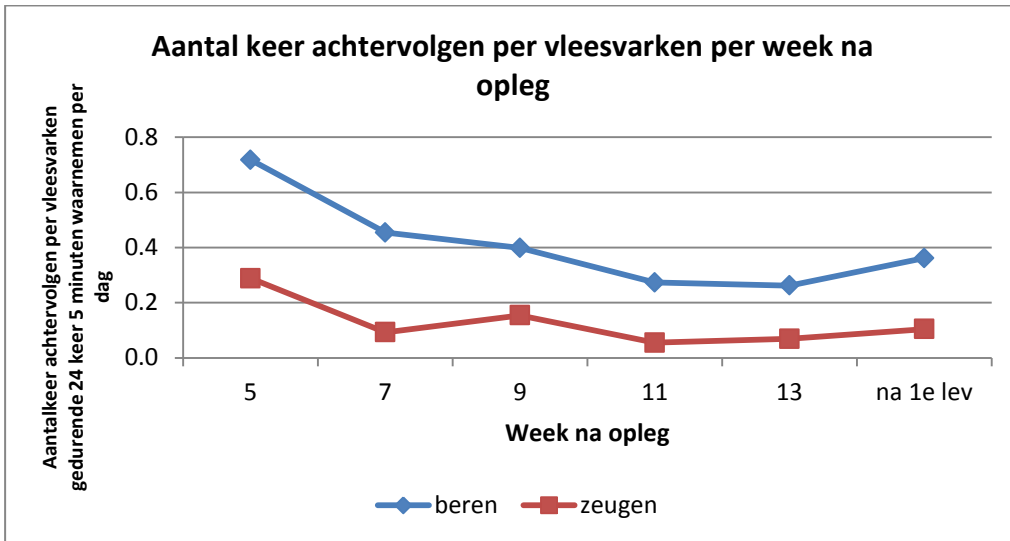
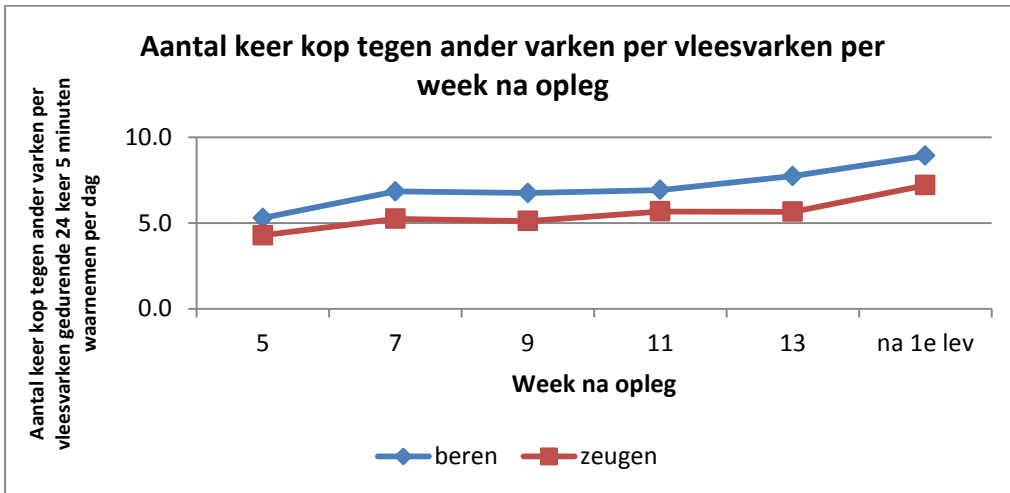
**Bijlage 3 Percentage actieve vleesvarkens bij 12 en 24 dieren in een hok**



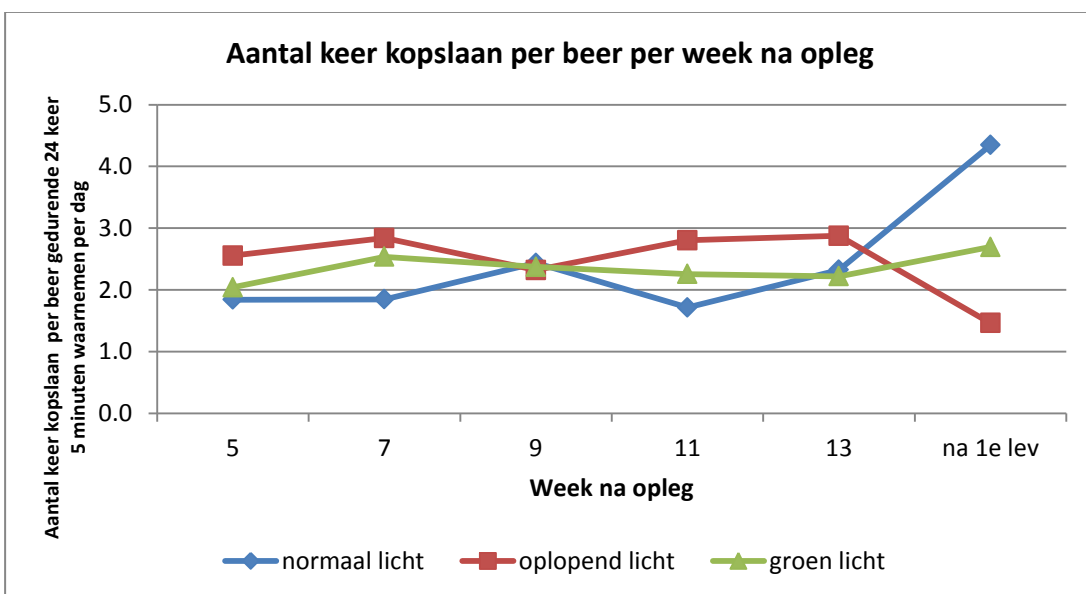
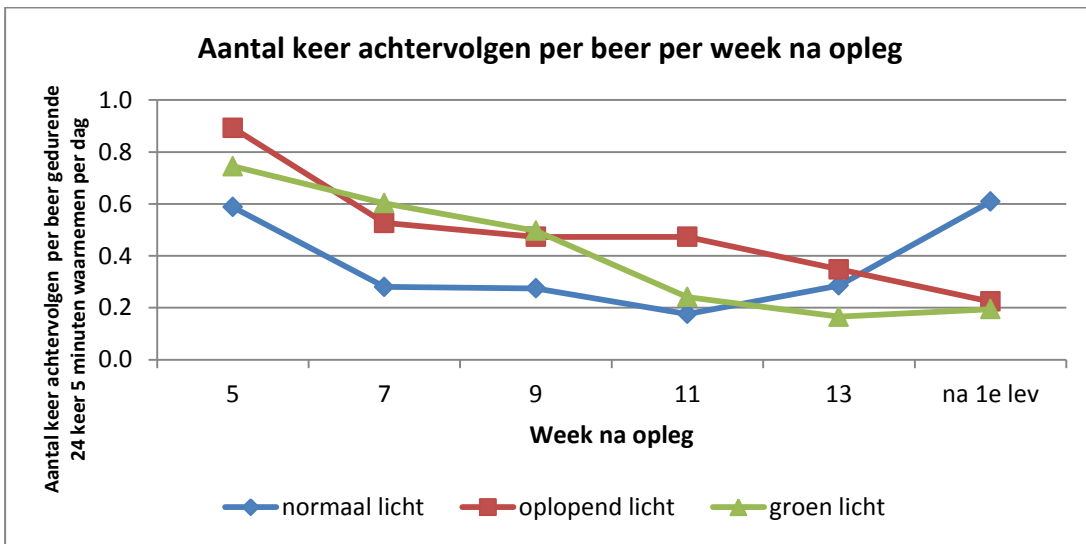
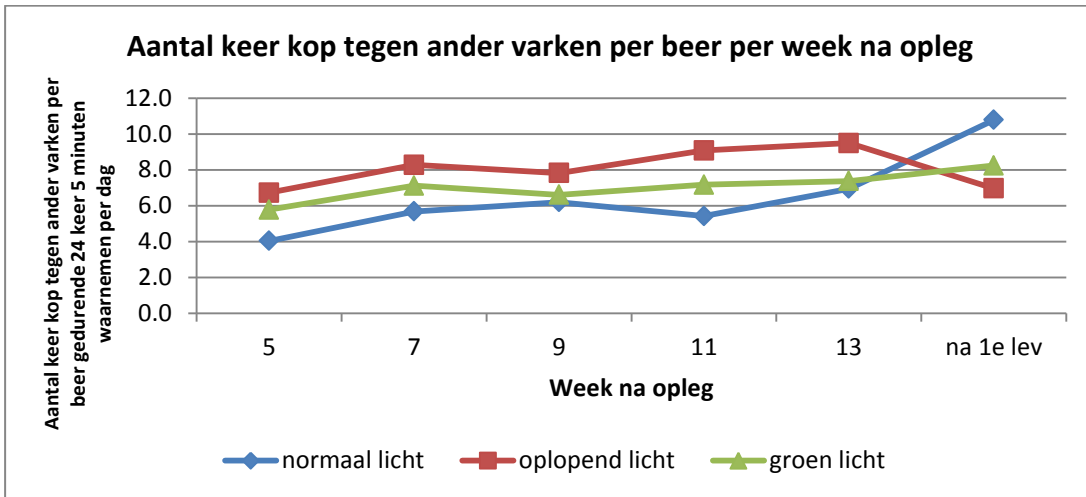
**Bijlage 4 Percentage actieve vleesvarkens bij wel/geen schuilwand**



**Bijlage 5 Springgedrag beren en zeugjes**

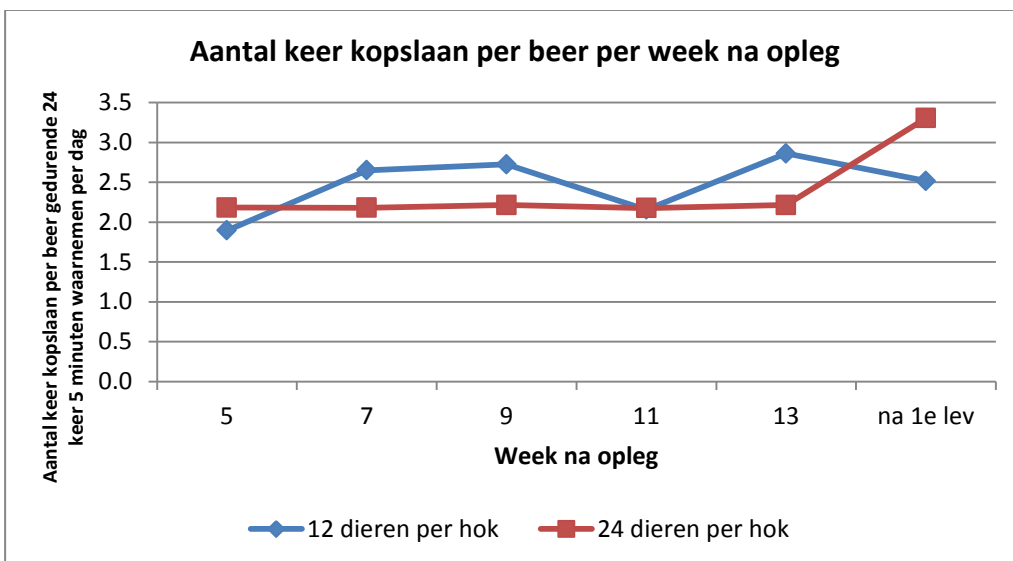
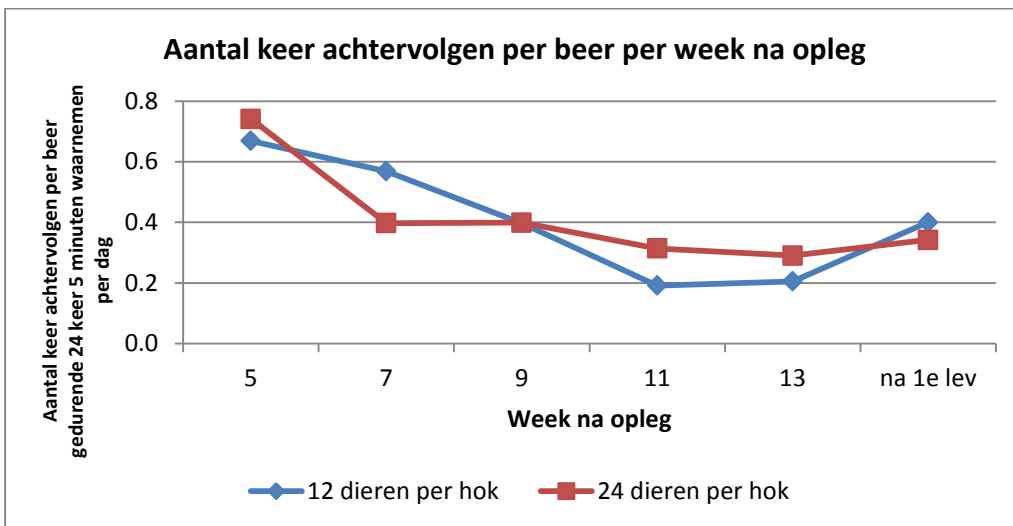
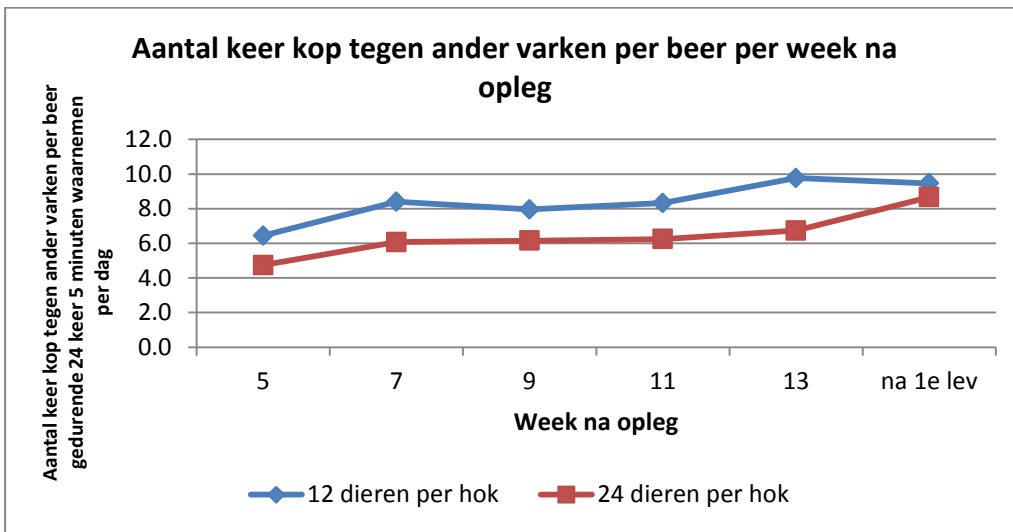


Bijlage 6 Springgedrag bij drie lichtregimes

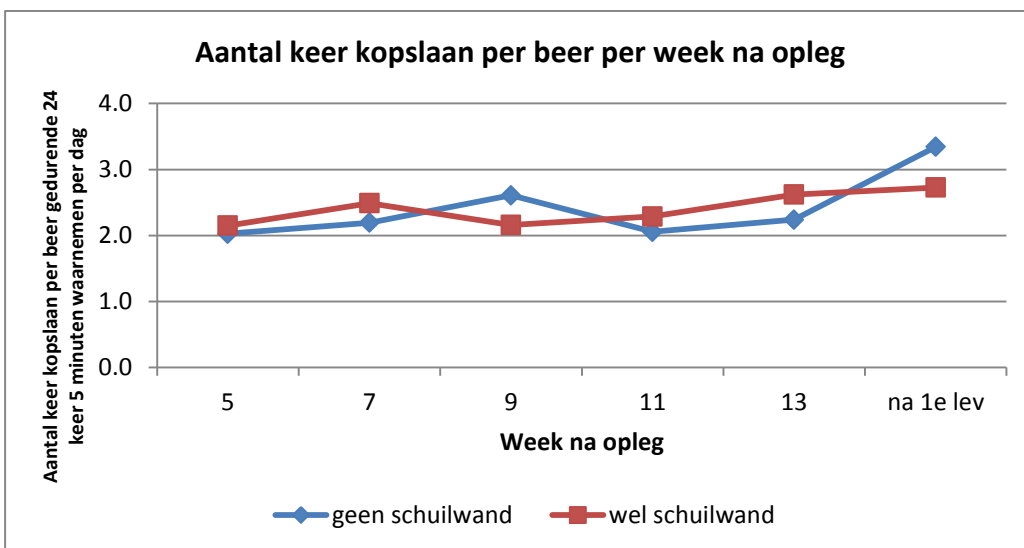
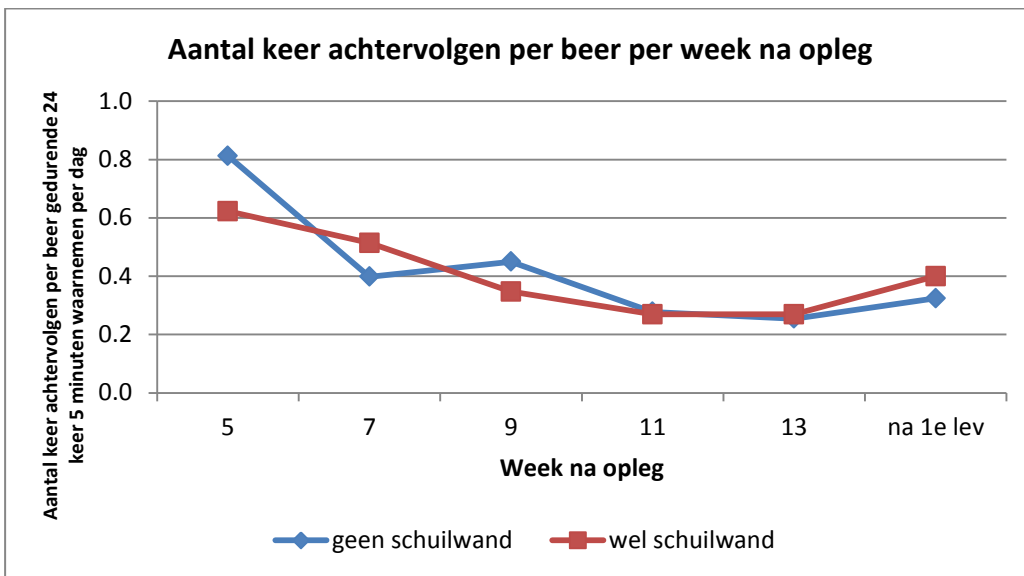
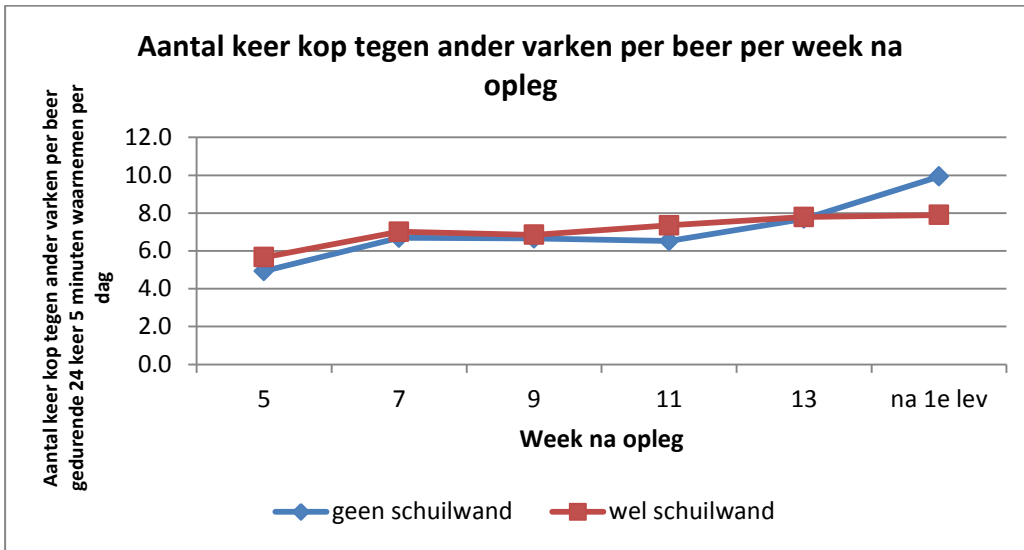




**Bijlage 7 Springgedrag bij 12 en 24 dieren in een hok**



**Bijlage 8 Springgedrag bij wel/geen schuilwand in het hok**



### Bijlage 9 Technische resultaten per proefbehandeling

Technische resultaten per lichtregime bij wel of geen schuilwand in het hok. Voor de kenmerken groei, voer- en EW-opname was er sprake van een significante interactie tussen lichtregime en schuilwand.

Lichtregime	Normaal licht		Oplopend licht		Groen licht		SEM <sup>1</sup>	P-waarde <sup>2</sup>
	Geen	Wel	Geen	Wel	Geen	Wel		
Schuilwand								Interactie
Aantal dieren	180	180	108	108	144	144		
Aantal hokken	10	10	6	6	8	8		
Opleggewicht (kg)	23,1	22,9	22,6	22,6	21,2	21,2		
Berekend eindgewicht (kg)	123,2	121,1	121,1	121,9	118,5	120,0		
Aantal dagen	114,8	115,2	110,9	109,6	115,2	114,3		
Groei (g/d)	877 <sup>c</sup>	856 <sup>ab</sup>	873 <sup>c</sup>	891 <sup>d</sup>	844 <sup>a</sup>	865 <sup>bc</sup>	11,0	0,02
Voeropname (kg/d)	2,18 <sup>b</sup>	2,09 <sup>a</sup>	2,23 <sup>bc</sup>	2,25 <sup>c</sup>	2,05 <sup>a</sup>	2,10 <sup>a</sup>	0,041	0,03
Voederconversie	2,48 <sup>x</sup>	2,44 <sup>x</sup>	2,55 <sup>y</sup>	2,53 <sup>y</sup>	2,43 <sup>x</sup>	2,43 <sup>x</sup>	0,038	0,70
EW-opname (/d)	2,37 <sup>b</sup>	2,27 <sup>a</sup>	2,42 <sup>bc</sup>	2,45 <sup>c</sup>	2,23 <sup>a</sup>	2,28 <sup>a</sup>	0,044	0,03
EW-conversie	2,70 <sup>x</sup>	2,65 <sup>x</sup>	2,77 <sup>y</sup>	2,75 <sup>y</sup>	2,64 <sup>x</sup>	2,64 <sup>x</sup>	0,041	0,70

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

<sup>a,b,c,d</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,05)

<sup>x,y,z</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,10)

### Bijlage 10 Slachtkwaliteit per proefbehandeling

Slachtkwaliteit per lichtregime bij wel of geen schuilwand in het hok. Voor de kenmerken spierdikte en spekdikte was er sprake van een significante interactie tussen lichtregime en schuilwand.

Lichtregime	Normaal licht		Oplopend licht		Groen licht		SEM <sup>1</sup>	P-waarde
	Geen	Wel	Geen	Wel	Geen	Wel		
Schuilwand								Interactie
Aantal afgeleverd	179	178	107	107	138	141		
Slachtgewicht (kg)	97,5	95,5	95,7	96,3	93,3	94,5		
Vleespercentage	57,3 <sup>xy</sup>	57,4 <sup>xy</sup>	57,3 <sup>xy</sup>	56,9 <sup>y</sup>	57,4 <sup>xy</sup>	57,6 <sup>x</sup>	0,20	0,19
Spierdikte (mm)	60,8 <sup>a</sup>	58,9 <sup>b</sup>	60,3 <sup>a</sup>	60,7 <sup>a</sup>	58,6 <sup>b</sup>	60,7 <sup>a</sup>	0,93	0,001
Spekdikte (mm)	15,7 <sup>a</sup>	15,2 <sup>bc</sup>	15,4 <sup>b</sup>	16,1 <sup>a</sup>	15,0 <sup>c</sup>	15,1 <sup>bc</sup>	0,28	0,02

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

<sup>a,b,c</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,05)

<sup>x,y</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,10)

**Bijlage 11 Berengescor****Geurmetingen van beren gehouden bij verschillende lichtregimes**

	Normaal licht	Oplopend licht	Groen licht
Aantal beren getest	174	102	133
<i>Geurmeting<sup>1</sup>:</i>			
% beren met score 0	49,4	58,8	50,4
% beren met score 1	15,5	8,8	15,8
% beren met score 2	9,8	9,8	11,2
% beren met score 3	15,5	14,7	15,8
% beren met score 4	9,8	7,9	6,8

<sup>1</sup> Geurmeting: score 0 = geen berengeur; score 4 = sterke berengeur

<sup>a,b,c</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend ( $p < 0,05$ )

**Geurmetingen van beren gehouden bij verschillende groepsgrootten en in hokken met of zonder schuilwand**

	Groepsgrootte		Schiilwand	
	12 dieren per hok	24 dieren per hok	geen	wel
Aantal beren getest	140	269	199	210
<i>Geurmeting<sup>1</sup>:</i>				
% beren met score 0	52,9	51,7	54,8	49,5
% beren met score 1	12,9	14,5	13,1	14,8
% beren met score 2	8,6	11,2	9,5	11,0
% beren met score 3	17,8	14,1	13,6	17,1
% beren met score 4	7,8	8,5	9,0	7,6

<sup>1</sup> Geurmeting: score 0 = geen berengeur; score 4 = sterke berengeur

<sup>a,b</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend ( $p < 0,05$ )



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl) | [www.livestockresearch.wur.nl](http://www.livestockresearch.wur.nl)