



Welzijn van uitgelegde hennen tijdens vangen en vervoer in de winterperiode

T.G.C.M. van Niekerk, H. Gunnink, B.F.J. Reuvekamp



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN **UR**

Welzijn van uitgelegde hennen tijdens vangen en vervoer in de winterperiode

T.G.C.M. van Niekerk
H. Gunnink
B.F.J. Reuvekamp

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen UR Livestock Research, in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoek thema Dierenwelzijn (projectnummer BO-12.02-002-040.15)

Wageningen UR Livestock Research
Wageningen, September 2014

Livestock Research Rapport 758



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Dit onderzoek is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische zaken, het Productschap voor Pluimvee en Eieren en slachterij W. van der Meer en Zonen B.V.



Ministry of Economic Affairs



W. van der MEER en ZONEN B.V.
pluimveeslachterij



[†] Heech 44
9035 AE Dronrijp (NL)
Tel. ++31 (0)517 231641
Fax ++31 (0)517 231670

T.G.C.M. van Niekerk, H. Gunnink, B.F.J. Reuvekamp, 2014. *Welzijn van uitgelegde hennen tijdens vangen en vervoer in de winterperiode*; . Lelystad, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 758. 48 blz.

Samenvatting NL

24 koppels uitgelegde leghennen zijn gevolgd vanaf het moment van vangen tot het moment van slachten en diverse welzijnsaspecten zijn vastgelegd gedurende het vervoer in de winterperiode.

Summary UK

24 End-of-lay flocks have been monitored from catching to slaughter to determine various welfare aspects of hens during catching and transport in winter time.

© 2014 Wageningen UR Livestock Research, Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 483953, E info.livestockresearch@wur.nl, www.wageningenUR.nl/livestockresearch. Livestock Research is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

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

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.



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

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
	Summary	9
1	Inleiding	11
	1.1 Probleemstelling	11
	1.2 Doel van het project	12
2	Theoretische achtergronden	14
	2.1 Vervoer van uitgelegde leghennen	14
	2.2 Welzijnsmetingen tijdens vangen en vervoer	14
	2.3 Dag-nacht ritmes	17
	2.4 Fysiologische parameters	17
3	Projectopzet	19
	3.1 Leghennen	19
	3.2 Proefgroepen	19
	3.3 Daadwerkelijk uitgevoerde metingen	21
	3.3.1 Details koppel en legbedrijf	21
	3.3.2 Details vangen	21
	3.3.3 Metingen aan hennen	22
	3.3.4 Slachterijgegevens	23
	3.4 Statistische analyse	24
4	Resultaten	26
	4.1 Vervoertijden	26
	4.2 Temperatuur tijdens vervoer	27
	4.3 Vang- en vervoerschade	29
	4.4 Bloedwaarden	33
5	Discussie	36
	5.1 Vervoertijden	36
	5.2 Temperatuur tijdens vervoer	37
	5.3 Vang- en vervoerschade	38
	5.4 Bloedwaarden	39
6	Samenvattende conclusies	41
	Literatuur	42
	Slaapritme van leghennen	43
	Inleiding	43
	Slaap bij pluimvee	43
	Variatie in combinatie van slaapstadia	44
	Slaapritme	45
	Activiteit in het donker	46
	Verstoring van slaapritme	47
	Literatuur	48

Woord vooraf

Vanuit de maatschappij is veel aandacht voor het welzijn van landbouwhuisdieren. Dit heeft in de legpluimveehouderij in de afgelopen decennia geleid tot een enorme omzwaai in de houderij. Op basis van uitgebreid onderzoek is kooihuisvesting nagenoeg volledig vervangen door systemen, waarin de hennen hun soortspecifiek gedrag veel beter kunnen vertonen. Ook de opfok van leghennen krijgt steeds meer aandacht, zowel vanuit het onderzoek als vanuit de praktijk, en wordt steeds meer afgestemd op de behoefte van het dier.

Tot nu toe is er zeer weinig onderzoek verricht aan het vangen, vervoer en slachten van uitgelegde leghennen. In de afgelopen jaren zijn door de praktijk wel diverse aanpassingen verricht aan met name de stalling van leghennen voor het slachten. Onderzoek ter onderbouwing ontbreekt grotendeels.

In 2012 is onderzoek gestart om de kennis met betrekking tot het vangen en vervoer van uitgelegde leghennen te vergroten. Het onderhavige rapport geeft de resultaten van dit onderzoek weer. Hoewel het onderzoek uiteindelijk niet uitgevoerd kon worden zoals vooraf gepland, heeft het toch veel nuttige informatie opgeleverd, dat als basis kan dienen voor vervolgonderzoek.

Dit onderzoek had niet uitgevoerd kunnen worden zonder de medewerking van Slachterij van der Meer en Zonen b.v., de pluimveehouders, vangploegen en chauffeurs. De onderzoekers willen hen bij deze voor hun inzet bedanken.

Thea van Niekerk
maart 2014

Samenvatting

Eind 2011 is het project Welzijn van leghennen tijdens vangen en vervoer gestart met als doel om het welzijn van leghennen tijdens vangen en vervoer in beeld te krijgen. Aanvankelijk was één van de doelen om het effect te bekijken van het tijdstip van vangen: 's avonds versus 's morgens vroeg. Doordat er echter geen bedrijven gevonden konden worden die het koppel 's morgens vroeg wilde of kon vangen, is de opzet van het onderzoek gewijzigd en is het onderzoek vooral gericht op de vraag wat de effecten zijn op het welzijn van de hennen van het moment van vangen tot het moment van slachten.

Voor het onderzoek zijn 24 praktijkkoppels leghennen gevolgd vanaf het moment van vangen tot het moment van slachten. Als 'vervoerduur' is voor dit onderzoek de periode genomen van aanvang rijden tot aanvang slachten. De wachttijd op de slachterij is dus bij de vervoerduur gerekend.

Om de variatie tussen bedrijven niet te groot te laten zijn, werd aanvankelijk geprobeerd om alleen koppels bruine hennen uit stallen met uitloop te nemen. Het bleek echter dat er op deze wijze te weinig koppels beschikbaar zouden zijn, zodat ook bruine hennen uit scharrelsystemen zonder uitloop in het onderzoek zijn meegenomen.

Bij de uiteindelijke uitvoering van het project zijn 12 koppels vroeg geslacht (om 07.00 uur) en 12 koppels laat (zo laat mogelijk). Door de geringe variatie in vangtijdstip, wordt de vervoerduur bijna geheel bepaald door het tijdstip van slachten (vroeg of laat).

Per koppel werd het management met betrekking tot het vangen van het koppel vastgelegd, alsmede de vervoertijden. Om te kijken in hoeverre de hennen honger en dorst ervaren tijdens het vervoer, zijn bloedmonsters van 30 hennen (uit 3 kratten) per transport geanalyseerd voordat het vervoer begon en voordat de dieren geslacht werden. De bloedwaarden voor glucose als maat voor honger, hematocrietwaarde als maat voor dorst zijn bepaald, alsmede Hb, pH, Na, Ca, K. De drie kratten, waarin de bemonsterde hennen zaten, waren voorzien van twee dataloggers per krat, die de temperatuur continu vastlegden. Voor elk transport werden de kratten op redelijk vaste posities op de vrachtwagens gezet.

Van de NVWA zijn tenslotte de gegevens verkregen van het koppel met betrekking tot DOA's en afkeuringen en waar mogelijk redenen van afkeuring. Bij het slachten van alle koppels was de NVWA aanwezig en zijn de gegevens met betrekking tot DOA's en afkeuringen door hen bepaald en/of gecontroleerd. Bij de gegevens omtrent afkeuringen heeft de NVWA-controleur vervolgens ook vermeld waar vermoedelijk het probleem ontstaan is: op het primaire bedrijf, tijdens vervoer of bij het slachten.

Gemiddeld duurde het vervoer van de leghennen 10 uur. Van de vervoerduur werd slechts een klein gedeelte van de tijd daadwerkelijk gereden (gemiddeld 2 uur). De rest van de tijd stonden de vrachtwagens in de ontvangstruimte van de slachterij (gemiddeld 8 uur). Alle vrachtwagens stonden daar binnen onder gecontroleerde omstandigheden (ventilatoren werden op of langs de vrachtwagen gericht om de temperatuur bij de hennen te controleren). De koppels die vroeg geslacht werden, hadden een kortere vervoerduur dan de koppels die laat geslacht werden. Dit was gezien de geringe variatie in starttijd van vangen te verwachten.

Hennen ervaren in de winter in de periode vanaf vertrek van het legbedrijf tot het moment van slachten grote variaties in omgevingstemperatuur. Binnen een tijdsbestek van enkele uren kan de temperatuur van dichtbij het vriespunt (doorgaans tijdens het rijden) oplopen tot boven 30°C (tijdens de wachttijd), ondanks dat de slachterij maatregelen treft om de temperatuur tijdens de wachtperiode niet te hoog te laten oplopen. Hennen zaten in de periode vanaf vertrek van het legbedrijf tot het moment van slachten in de winterperiode ongeveer 2/3 van de tijd binnen de thermoneutrale zone (temperatuurgebied waarin aanpassing aan de omgevingstemperatuur voor het dier geen moeite kost). Lang en kort vervoer maakte daarbij in absolute zin uit, maar procentueel zaten de dieren even vaak binnen de thermoneutrale zone.

Over het algemeen lag de dierschade laag met gemiddeld 0,13% totale schade en 0,28% DOA's. De wachttijd op de slachterij had geen duidelijk effect op dierschade of DOA's. Een langere rijtijd lijkt meer DOA's tot gevolg te hebben. Of dit daadwerkelijk DOA's of DAA's (death after arrival) zijn is niet bekend. Een langere rijtijd heeft geen aantoonbare invloed op de dierschade, maar de rijtijden waren in dit onderzoek maximaal 3 uur. Vroeg of laat slachten was zodanig verweven met lang of kort vervoer, dat hierover geen uitspraak gedaan kan worden.

In de slachterij werd meer dierschade geconstateerd bij dieren die:

- langer nuchter stonden
- volledig door een vangploeg gevangen waren (in vergelijking tot het gebruik van eigen mensen)
- handmatig naar de kratten gedragen waren (in vergelijking met gebruik van karretje om de kratten in en uit de stal te rijden)
- opgedreven waren naar één stalcompartiment voorafgaand aan het vangen (om de loopafstanden voor de vangploeg te verkleinen)

De bepalingen aan het bloed van de hennen voor en na vervoer geven aanleiding te veronderstellen dat er sprake was van een geringe dehydratatie. De waarden waren echter niet extreem, zodat er zeer waarschijnlijk geen sprake is van een ernstige dehydratatie. Om dit zeker te weten had weefselonderzoek uitgevoerd moeten worden om te zien in hoeverre de dieren reserves aan lichaamsvocht hebben moeten aanspreken.

Summary

The project Welfare of end-of-lay hens during catching and transport started with the goal to get more insight into the welfare of end-of-lay hens during catching and transport. One of the original aims was to investigate the effect of time of catching: in the evening versus early morning. However, as no farms could be found that were willing to have their birds caught early in the morning, the focus of the research was changed to the effects on welfare of the hens from the moment of catching to the moment they were slaughtered.

For the project 24 flocks have been followed from catching to slaughtering. As 'transport duration' for this research project the period is taken from the moment the truck left the layer farm until the moment the hens were slaughtered. The period in the lairage is thus counted as transport time. To reduce the variation between layer farms, at first only brown flocks from free range houses were chosen. However, not enough flocks could be followed, so also brown hens from barn systems without free range were taken into the project.

In the final setup of the experiment 12 flocks were slaughtered early (at 07.00 h) and 12 flocks have been slaughtered late (as late as possible). Because there was not enough variation in catching time, the transport duration is almost completely determined by the time of slaughtering (early versus late).

Per flock the management with regards to catching of the flock was recorded, as well as the transport times. To investigate to what extent the birds experience thirst during transport, blood samples from 30 hens (from 3 crates) per transport were analysed before the start of the transport and directly prior to slaughtering. The blood values for glucosis as a measure for hunger, hematocryte as measure for thirst, were determined as well as Hb, pH, Na, Ca, K. In the tree crates, in which the sample hens were placed, 2 dataloggers per crate were attached on the inside of the crates to determine the temperature continuously. For each transport the crates were positioned in roughly the same location on the truck.

From the NVWA (Dutch control authorities) data were obtained per flock with regards to DOAs and rejections and if possible the reason for rejection. During slaughter of all flocks the NVWA was present and the data regarding DOAs and rejections are determined and/or checked by them. Additionally the NVWA controller indicated the estimated place the problem started: at the layer farm, during transport or at the slaughter house.

On average the transport duration of the laying hens was 10 hours. From the transport duration only a minor part involved the actual road transport (on average 2 hours). The rest of the time the trucks stood in the lairage of the slaughter house (on average 8 hours). All trucks were parked inside under controlled circumstances (fans were positioned to control the temperature in the crates). The early slaughtered flocks had a shorter transport duration than the flocks that were slaughtered later on the day. This was to be expected based on the fairly equal start of catching.

In the winter, hens at transport from layer farm to slaughter house experienced a large variation in environmental temperature. Within a timeframe of some hours the temperature can change from close to 0°C (during travelling) up to over 30°C (during their stay in the lairage), despite the measures the slaughter house takes to control the temperature.

During transport from the layer farm to the slaughter house in winter time hens were on average 2/3 of the time within the thermal neutral zone (temperatures zone in which birds can adapt to the environmental temperature without any effort). Long and short transport did not make a difference in absolute time, but expressed as percentage of the total transport duration hens were within the thermal neutral zone equally long.

In general the percentage rejections was low, with on average 0.13% total damaged birds and 0.28% DOAs. The time spent in the lairage had no clear effect on damaged birds or DOAs. A longer travel time seemed to result in more DOAs. Whether these were actual DOAs or DAAs (death after arrival) is unknown. A longer travel time didn't have influence on damaged birds, but the travel times were maximum 3 hours in this project.

Early or late slaughtering was too much confounded with long or short travel time, so that no conclusions could be drawn for this factor.

In the slaughter house more damaged birds were found if:

- flocks were withdrawn from food for a longer period of time
- a professional catching crew did 100% of the catching (in comparison to the use of own people)
- carrying birds by hand to the crates (in comparison to the use of lorries)
- herding the flock to one compartment prior to depopulation (to reduce the walking distances for the catching crew)

The blood parameters of the hens before and after transport gave indications for minor dehydration of the birds. The values however were not extreme, giving no reason to think of severe dehydration. This however can only be made certain by measuring body moisture content to see to what extent the birds had to use their body reserves.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

Aan het einde van de legcyclus, rond 75-80 weken leeftijd, worden leghennen gevangen en naar het slachthuis afgevoerd. Leghennen zijn overdag actieve, snelle dieren, die zich in (dag)licht niet makkelijk laten vangen, vooral niet in systemen waar ze vrij kunnen rondlopen (scharrel en volièrre, met en zonder uitloop). Wanneer ze toch bij licht gevangen worden, dan zou dit: a. veel stress opleveren bij de hennen; b. een groot risico geven op het op een hoop vliegen van de dieren en daarmee op veel schade en uitval; c. veel meer tijd kosten, hetgeen zowel voor mens als dier ongewenst is.

Om het vangen van hennen in niet-kooisystemen met zo min mogelijk stress voor de dieren te laten verlopen, worden deze dieren doorgaans in het donker gevangen. Ze zitten dan op stok en het merendeel kan dan in alle rust van de stokken gepakt worden en in kratten gestopt worden. Desondanks is er altijd een aantal dieren dat wakker wordt en gaat lopen. Deze zijn lastig te vangen, hetgeen tijdrovend is, maar ook veel onrust geeft. Hierdoor is de kans op vangschade groter, ook al wordt rustig en netjes gewerkt. Het is dus van belang om zo veel mogelijk dieren in rust (op stok) te vangen. Enerzijds is dit mogelijk door te werken met een vakkundige vangploeg en een gestructureerde manier van werken. Anderzijds speelt ook het moment van vangen een belangrijke rol: hoe dieper de hennen in slaap zijn, hoe minder ze gaan lopen.

Leghennen slapen niet de hele nacht even diep. Hoog productieve hennen kunnen zelfs in de laatste uren van de nacht reeds actief zijn met het leggen van eieren. Praktijkervaringen wijzen uit dat het vangen van leghennen in de eerste uren van de nacht goede resultaten geeft; de dieren zijn goed te vangen zonder al teveel onrust. Dit komt ook naar voren uit de lage percentages vangschade, zoals geregistreerd door de slachterij. Er zijn echter geen vergelijkende cijfers van vangen op andere tijdstippen.

Europese regelgeving ten aanzien van transport van dieren (Transportverordening EU, 1/2005) geeft aan dat een transport zo kort mogelijk moet duren:

- "vooraf zijn alle nodige voorzieningen getroffen om de duur van het transport tot een minimum te beperken en tijdens het transport in de behoeften van de dieren te voorzien" (Art.3 lid a).
- "het transport wordt zonder oponthoud tot de plaats van bestemming uitgevoerd, en de omstandigheden voor het welzijn van de dieren worden regelmatig gecontroleerd en naar behoren in stand gehouden" (Art.3 lid f).

In de bijlagen van deze verordening staan de volgende eisen geformuleerd:

- "Tijdens het vervoer moeten de dieren met passende tussenpozen, en met name met inachtneming van de voorschriften in hoofdstuk V, gedrenkt en gevoederd worden en de gelegenheid krijgen om te rusten, op een wijze die bij hun soort en leeftijd past. Tenzij anders bepaald, moeten zoogdieren en vogels ten minste om de 24 uur gevoederd en ten minste om de 12 uur gedrenkt worden" (Bijlage I, Hfst III, onder 2.7)
- "Voor pluimvee en als landbouwhuisdier gehouden vogels en konijnen dient passend voeder en water in voldoende hoeveelheden voorhanden te zijn, tenzij het transport korter duurt dan 12 uur; afgezien van de laad- en lostijden" (Bijlage I, Hfst V, onder 2.1 (a)).

Het eerste uitgangspunt is dus dat een transport niet nodeloos lang mag duren. De afstand is daarbij de belangrijkste factor.

In de Transportverordening 1/2005 wordt transport als volgt gedefinieerd:

- „transport” = de gehele vervoersoperatie van de plaats van vertrek tot de plaats van bestemming, met inbegrip van het lossen, het stallen en het laden tijdens tussenstops (Hfst I, Art.2 j)
- „vervoer” = de verplaatsing van dieren met behulp van een of meer vervoermiddelen en de daarmee samenhangende activiteiten, zoals laden, lossen, overladen en rusten, tot aan het moment waarop alle dieren op de plaats van bestemming zijn uitgeladen (Hfst I, Art.2 w)

Het eigenlijke transport eindigt als de dieren aankomen op het slachthuis en dan begint de opvang op het slachthuis. Daarvoor geldt Verordening (EG) Nr. 1099/2009. Hierin staat aangegeven:

- De dieren worden zo spoedig mogelijk na aankomst uitgeladen en vervolgens zonder onnodige vertraging geslacht (bijlage III, onder 1.2)
- Dieren die niet binnen twaalf uur na aankomst zijn geslacht, moeten worden gevoederd, waarna zij met gepaste tussenpozen een redelijke hoeveelheid voer dienen te krijgen (bijlage III, onder 1.2)
- (...) dieren die in containers afgeleverd zijn krijgen voorrang boven andere soorten dieren. Indien dat niet mogelijk is worden maatregelen getroffen om hun lijden te verlichten, met name door: c) dieren die in containers zijn afgeleverd van drinkwater te voorzien (bijlage III, onder 1.5)

In de praktijk wordt onder transport verstaan de periode van aanvang rijden van de vrachtwagen tot het moment waarop de vrachtwagen geparkeerd wordt bij de slachterij.

Het vervoer, zoals wettelijk gedefinieerd, loopt dan nog door, omdat de hennen nog niet van de vrachtwagen afgehaald worden. Binnen deze vervoersperiode dient voldaan te worden aan de eisen met betrekking tot de maximale tijdsduur zonder water en voer, afgezien van de laad- en lostijden (Vo 1/2005, bijlage I, Hoofdstuk V, onder 2.1 a). In de praktijk wordt met deze water-voer-geef-tijd/termijn verstaan de periode van aanvang rijden van de vrachtwagen tot het moment dat de eerste kip van de vrachtwagen gelost wordt. Omdat er nogal wat uren verschil kan zitten tussen het uitladen van de eerste en laatste vrachtwagen, geldt deze termijn per vrachtwagen.

Indien het slachtmoment later op de dag valt en de hennen vroeg op de avond gevangen worden, dan kan de vervoerduur langer zijn dan 12 uur. Zeker in de winterperiode, waarin het licht in stallen (dat afgesteld wordt op de natuurlijke daglengte) doorgaans vroeg uit gaat en uitgelegde hennen dus vroeg in de avond gevangen worden, is het niet altijd makkelijk deze dieren te slachten voordat de termijn van 12 uur verstreken is. Met name de koppels die later op de dag geslacht worden, zullen dan langer dan 12 uur op het vervoermiddel in de kratten zitten zonder drinken of voedsel (waarbij de werkelijke tijd dat de dieren geen voer hebben nog langer is vanwege het nuchter zetten in de stal) en met risico op verminderde ventilatie ten gevolge van het lang stilstaan van het vervoermiddel op het slachthuis (er worden weliswaar ventilatoren ingezet, maar deze hebben minder effect dan de rijwind tijdens transport). Dit zou voorkomen kunnen worden als de dieren op een later tijdstip, bijvoorbeeld in de vroege ochtend voordat het licht in de stal aan gaat, gevangen zouden worden. Er wordt echter gesteld dat dit meer vangschade op zal leveren. Dit zou komen doordat de hennen niet diep in slaap zijn tijdens het vangen en dus meer gaan vluchten, met meer vangschade als gevolg. Cijfers hierover ontbreken echter.

Voor zover bekend zijn er geen expliciete metingen verricht aan het welzijn van uitgelegde leghennen vanaf het moment van vangen en laden op het legbedrijf tot het moment van slachten. Er zijn wel cijfers bekend van vangschade (Weeks et al., 2012). Ook is er informatie over temperatuur tijdens transport (Weeks et al., 2009), hoewel dit vooral bij vleeskuikens gemeten is. Welzijn is echter een begrip dat vele facetten heeft en dus niet door middel van één meting vastgesteld kan worden.

1.2 Doel van het project

Eind 2011 is het project 'Welzijn van leghennen tijdens vangen en vervoer' gestart met als doel om het welzijn van leghennen tijdens vangen en vervoer in beeld te krijgen. Aanleiding was de problematiek van het risico op een te lange vervoerduur in de winter. In deze periode worden de hennen vroeg in de avond gevangen. Indien ze dan de volgende dag pas in de tweede helft van de dag geslacht worden, kan de maximale vervoerduur van 12 uur overschreden worden. Om dit te vermijden zouden de hennen later in de nacht gevangen kunnen worden. Daarvan gaf de slachterij echter aan, dat dit waarschijnlijk meer vangschade zal geven, omdat de hennen dan niet meer in hun eerste rust zijn. Er waren hierover echter geen cijfers bekend. De vraag was ook wat erger is: een kortere vervoerduur met meer vangschade of een langere vervoerduur met minder vangschade.

De doelstelling van het hier gerapporteerde project was daarom het beantwoorden van de volgende vragen:

- Is er daadwerkelijk meer vangschade als er niet in de eerste rust gevangen wordt;
- Is het mogelijk om de daglengte eenmalig te verlengen en zo de hennen later te vangen en toch in de eerste rust te hebben;
- wat zijn de effecten op het welzijn van de hennen van het moment van vangen tot het moment van slachten

Om vooraf wat meer kennis te hebben omtrent de effecten op het slaapgedrag van de hennen, is een literatuurstudie uitgevoerd om de kennis hierover in beeld te brengen. Deze studie is in bijlage 1 bijgevoegd.

Zoals in paragraaf 2.2 uitgelegd wordt, kon de oorspronkelijke opzet van het onderzoek niet uitgevoerd worden. Hierdoor konden de eerste 2 doelen van het onderzoek niet bereikt worden.

Na bijstelling van de proefopzet was de doelstelling van het onderzoek als volgt:

- wat zijn de effecten op het welzijn van de hennen van het moment van vangen tot het moment van slachten
- wat zijn de effecten op vang- en vervoerschade bij de hennen en DOA's van het moment van vangen tot het moment van slachten

2 Theoretische achtergronden

2.1 Vervoer van uitgelegde leghennen

Uitgelegde leghennen worden reeds enige tijd vóór vervoer nuchter gezet, maar kunnen wel drinken tot het moment van vangen. Tijdens vervoer tot het moment van slachten is geen drinkwater beschikbaar. Hoewel het eigenlijke vervoer dus pas later start, begint de voorbereiding daarop enkele uren eerder met het nuchter zetten van de hennen. Deze nuchterperiode heeft invloed op de dieren en variatie in de lengte van de nuchterperiode kan theoretisch effect hebben op wijze waarin de dieren het vervoer doorstaan.

Het eigenlijke proces van vangen en vervoer van leghennen kan onderscheiden worden in de volgende stappen:

- het vangen van de hennen
- het in de kratten stoppen
- het op de vrachtwagen laden van de kratten
- een wachtperiode totdat de vrachtwagen gaat rijden
- het eigenlijke transport naar de slachterij
- de wachttijd bij de slachterij totdat het koppel aan de beurt is om geslacht te worden
- het uitladen van de kratten
- het uit de kratten halen van de hennen

Voor het onderhavige onderzoek is het vervoer van de hennen als volgt gedefinieerd:

Vervoer van legkoppel = de periode vanaf het moment dat de vrachtwagen van het legbedrijf weggrijdt tot het moment van uit de kratten halen om geslacht te worden.

2.2 Welzijnsmetingen tijdens vangen en vervoer

Recent is in het kader van het Europese project Welfare Quality® een methodiek ontwikkeld om welzijn van dieren te bepalen. Hoewel de metingen per diersoort kunnen verschillen, wordt uitgegaan van een algemeen geldend raamwerk van 4 principes waaruit welzijn bestaat. Deze principes zijn vervolgens onderverdeeld in 12 criteria. Een breed welzijnsprotocol zoals dat van Welfare Quality® is nog niet toegepast voor vervoer van leghennen. Er is daardoor weinig informatie omtrent de relevantie en haalbaarheid van de meetmethoden.

In het schema in tabel 1 staan per principe de in WQ vastgelegde criteria genoemd. Per welzijnscriteria zijn voor leghennen mogelijke welzijnsparameters beschreven en een aantal daarvan zijn in de praktijk getest. De voor- en nadelen van het gebruik van deze parameters wordt hierna nader toegelicht.

Tabel 1

Mogelijke welzijnmetingen tijdens vervoer volgens de systematiek van Welfare Quality®

Principe	Welzijnsriteria	Metingen
Goede voeding	1. Afwezigheid van langdurige honger	meting glycogeen in lever of meting van glucose in het bloed
	2. Afwezigheid van langdurige dorst	meting hematocrietwaarde in bloed
Goede huisvesting	3. Comfortabel rusten	bezettingsdichtheid per krat? rustgedrag in de krat?
	4. Comfortabel klimaat	temperatuurmetingen gedurende vervoer in en tussen de kratten om de luchtkwaliteit te meten (met name bij langdurig stil staan in kouder weer) kan het meten van CO2 nuttige informatie geven.
	5. Gemakkelijk bewegen	bezettingsdichtheid per krat? bewegingsmeters per krat?
Goede gezondheid	6. Afwezigheid van verwondingen	% botbreuken, verse bloeditstoringen, verwondingen (via afkeuringsrapporten slachterij)
	7. Afwezigheid van ziekten	% zieke dieren (via afkeuringsrapporten slachterij)
	8. Afwezigheid van pijn door managementprocedures	% botbreuken, verse bloeditstoringen, verwondingen (via afkeuringsrapporten slachterij)
Soorteigen gedrag	9. Expressie van sociaal gedrag	gedragsmetingen in de krat? eventueel geluidsmetingen? (kan vrij eenvoudig met datalogger)
	10. Expressie van andere gedragingen	gedragsmetingen in de krat? eventueel geluidsmetingen? (kan vrij eenvoudig met datalogger)
	11. Goede mens-dier relatie	
	12. Positieve emotionele status (afwezigheid van angst)	corticosteron in het bloed?

Toelichting haalbaarheid gebruik welzijnsparameters per welzijns criterium (de nummers refereren aan de nummering van de criteria in tabel 1):

1. Bij langdurige honger zal er een uitputting van de glucosevoorraad in de lever gaan plaatsvinden. Om dit te meten zullen bipten uit de lever onderzocht moeten worden. Dit is vrij specialistisch en daardoor naar verwachting kostbaar onderzoek. Een andere mogelijkheid, die wel vrij eenvoudig uit te voeren is, is het meten van het glucosegehalte in het bloed. Hiervoor moeten aan het begin en het eind van de vervoerperiode bloedmonsters genomen worden aan een aantal dieren per koppel. Indien dezelfde (individueel gemerkte) dieren genomen worden voor en na vervoer kan met een 30-40 dieren per koppel volstaan worden.
2. Langdurige onthouding van water kan uitdroging tot gevolg hebben. Dit is te meten aan de hematocrietwaarde in het bloed. Dit kan in dezelfde bloedmonsters als genoemd onder punt 1, waardoor de kosten beperkt blijven.
3. Het is praktisch zeer moeilijk uitvoerbaar om rustgedrag in de kratten te meten. Dit zou alleen kunnen met kleine vooraf aangebrachte camera's, die in staat zijn om ook in het donker te registreren. Naar verwachting zullen de kosten hiervoor echter niet opwegen tegen de verkregen

informatie (die waarschijnlijk zeer beperkt zal zijn).

De bezettingsdichtheid in de kratten (doorgaans redelijk standaard en mede afhankelijk van het type leghen (licht/zwaar)) bepaalt de ruimte die de dieren hebben en daarmee dus de mogelijkheid tot (ongestoord) rusten. Het geeft echter geen informatie of de beschikbare ruimte daadwerkelijk benut wordt voor rustgedrag.

4. Sterke schommelingen in temperatuur, vooral als ze buiten de thermo-neutrale zone¹ van het dier vallen, tasten het welzijn van dieren aan. Hoewel leghennen goed tegen lage temperaturen kunnen, kan dit wel belastend voor ze zijn als ze dit niet gewend zijn en/of als ze geen mogelijkheden hebben om zich hieraan aan te passen. De vitaliteit/conditie en mate van bevedering zijn ook van invloed. De temperatuur en mogelijke schommelingen daarin kunnen vrij simpel vastgelegd worden met meetapparatuur in en tussen de kratten (hotdog datalogger). In de kratten zou de apparatuur in een gazen box geplaatst moeten worden om te voorkomen dat de dieren er direct tegenaan gaan zitten en zo de meting verstoren. De luchtkwaliteit (mate van verversing van de lucht) zou gemeten kunnen worden aan de concentratie CO₂ in de lucht (dataloggers hiervoor zijn niet beschikbaar bij WUR-LR).
5. Het is praktisch lastig uitvoerbaar om metingen aan bewegingen te doen in de kratten. Er bestaat wel apparatuur die bewegingen kan registreren, maar dit is niet eenvoudig in de kratten in te bouwen. Eventueel zou middels het registreren van geluid een indruk kunnen worden verkregen van bewegingen c.q. onrust.
De bezettingsdichtheid in de kratten kan een indicatie geven van de ruimte die de dieren hebben en daarmee dus de mogelijkheid tot bewegen. Het geeft echter geen informatie of de beschikbare ruimte daadwerkelijk benut wordt voor bewegen.
6. Via de afkeuringsrapporten van de slachterij kan informatie verkregen worden over verwondingen bij de dieren. Daarbij is het noodzakelijk dat informatie over % botbreuken of luxaties, verse bloeditstortingen en verwondingen afzonderlijk vastgelegd wordt. Tevens dient erop gelet te worden dat de in de krat achterblijvende dode dieren meegeteld worden. Ook inwendige bloedingen kunnen worden meegenomen, echter, deze worden niet standaard apart vastgelegd en zijn alleen op een steekproef van de dieren te bepalen.
7. Via de afkeuringsrapporten van de slachterij kan informatie verkregen worden over aantallen dieren met afwijkingen en/of verwondingen ten gevolge van het vangen en vervoer. Daarbij is het noodzakelijk dat dit percentage gescheiden kan worden van het percentage afkeuringen om andere redenen. Tevens dient erop gelet te worden dat de in de krat achterblijvende dode dieren meegeteld worden.
8. In principe zullen metingen/registraties voor dit item grotendeels gelijk zijn aan die voor item 6.
9. Het is praktisch zeer moeilijk uitvoerbaar om gedrag in de kratten te meten. Dit zou alleen kunnen met kleine vooraf aangebrachte camera's, die in staat zijn om ook in het donker te registreren. De kosten wegen waarschijnlijk niet op tegen de te verwachten informatie (die zeer beperkt zal zijn). Een deel van sociaal gedrag zal tot uiting komen in geluid en dit is te registreren met kleine dataloggers in en tussen de kratten. Een probleem hierbij is, dat de meeste geluidsmeters ook het geluid van de vrachtwagen en rijwind registreren, waardoor er zoveel ruis op de meting komt, dat naar verwachting geen zinvolle informatie verkregen wordt. Speciale apparatuur, die meer lokaal meet zou hier uitkomst kunnen bieden (deze is echter bij WUR-LR niet beschikbaar).
10. In principe zouden metingen/registraties voor dit item ook moeten bestaan uit gedragsmetingen. Zoals aangegeven bij item 9 is dit praktisch bijna niet uitvoerbaar. Er zal dus teruggevallen worden op dezelfde metingen als bij item 9 (geluidsmetingen in de kratten, indien deze zodanig in te stellen zijn dat ze omgevingsgeluiden niet meenemen).
11. Doorgaans wordt de mens-dier relatie gemeten middels metingen aan angst voor mensen. In de kratten is dit niet uitvoerbaar.
12. Angst/stress heeft een verhoging van het corticosteron-gehalte in het bloed tot gevolg. De verwachting is dat het vangen en vervoer een dermate forse verhoging van corticosteron in het bloed geeft, dat detailverschillen (als gevolg van b.v. langere of kortere vervoerduur) hierdoor gemaskeerd worden. Daarnaast is corticosteron in het bloed een lastig te interpreteren parameter,

¹ Thermo-neutrale zone is het temperatuurgebied waarin aanpassing aan de omgevingstemperatuur voor het dier geen moeite kost.

omdat ook andere aspecten dan angst en stress invloed hebben op het gehalte in het bloed (b.v. opwinding en activiteit)

2.3 Dag-nacht ritmes

Als pluimveehouders 's morgens eieren gaan rapen, is het gunstig als het merendeel van de eieren gelegd zijn. Deze worden dan immers uit de warme stal gehaald en in een koele opslag geplaatst, hetgeen de kwaliteit ten goede komt. Om dit te realiseren, begint de lichtperiode voor leghennen doorgaans zeer vroeg in de ochtend. Na 14 tot 16 uur gaat het licht in de stal dan weer uit. Als om 17.00 uur het licht in de stal uit gaat, betekent dit bij een 14-urige lichtperiode dat om 03.00 uur 's nachts het licht in de stal aan gaat. Stallen met daglicht en/of uitloop zullen hun lichtschema in de zomer meer moeten afstemmen op de natuurlijke daglichtperiode, zodat het licht in de stal later uit gaat en dus ook later aan gaat.

Er zijn theoretisch een aantal mogelijkheden om de nacht van de dieren zodanig te verschuiven, dat de hennen in hun vroege slaap, maar toch later op de avond c.q. 's nachts gevangen kunnen worden. Allereerst kan het dag-nacht-ritme langzaam verschoven worden door 's morgens minder licht te geven en 's avonds wat meer. Ervaringen van pluimveehouders met het verschuiven van de lichtperiode (in relatie tot zomer/wintertijd) geven aan dat dit proces meerdere dagen tot enkele weken in beslag neemt voordat de hennen eraan gewend zijn. Dit is ongewenst vanuit managementperspectief van de pluimveehouder (de eieren komen dan later op de dag, waardoor later geraapt moet worden of eieren blijven een nacht in de stal over met alle nadelen voor de kwaliteit). Theoretisch kan verschuiving van de aanvang van de nacht ook gerealiseerd worden door de dag te verlengen op de dag voorafgaand aan het vangen. De vraag is echter hoe dit het slaappatroon van de hennen beïnvloedt en hoe dit dan doorwerkt in het gemak van vangen en de vangschade. Andere, (latere) tijdstippen van vangen kunnen mogelijk ook invloed hebben op andere welzijnsparameters dan vangschade. Dit kan komen door een (langer of) korter vervoer.

2.4 Fysiologische parameters

Voeronthouding, wateronthouding, stress en dergelijke zullen hun invloed hebben op een dier. Om de gevolgen op het lichaam te neutraliseren, zal het dier reageren hetgeen zichtbaar gemaakt kan worden via het meten van verschillende bloedparameters. Voor het onderhavige onderzoek zijn de volgende waarden bepaald:

- Hematocrietwaarde (%); geeft de fractie rode bloedcellen aan in het bloed.
- Hb (g/dl)
- Glucose (mmol/l)
- Na (mmol/l)
- K (mmol/l)
- Ca (mmol/l)
- pH

Natrium heeft samen met Kalium in het lichaam een functie bij handhaven van de juiste vochtbalans en het transport van voedingsstoffen en andere moleculen in en uit de cellen. Calcium heeft ook een functie bij de stofwisseling, reguleert de doorlaatbaarheid van celwanden en de zuurtegraad in het bloed (Sturkie, 1986).

Als gevolg van voeronthouding zal de glucosevoorraad in het bloed afnemen, maar deze kan aangevuld worden uit de glycogeenreservaat uit de lever. Bij langdurig vasten zal deze voorraad echter op raken. Om toch aan voldoende energie te komen zal het lichaam overgaan van koolhydraatverbranding op vetverbranding. Dit kan een verhoging geven van de concentratie ketonen in het bloed, hetgeen een verzuring van het bloed kan veroorzaken en daarmee een afname van de pH. Normaal gesproken kan het lichaam dit bufferen en de pH binnen normale grenzen houden.

Doordat hennen tijdens het vervoer geen water kunnen drinken, bestaat de kans dat ze in meer of mindere mate uitdrogen. Uitdroging van het bloed zou een verhoging van de concentraties mineralen en andere bestanddelen van het bloed teweeg brengen als het lichaam hier niets aan zou doen. Door mobilisatie van orgaan- en lichaamsvocht kan tot op zekere hoogte gecompenseerd worden voor vochtverlies in het bloed. Vanderhasselt et al. (2013) vonden een toename in concentratie Natrium in het bloed van vleeskuikens bij een onthouding van water over een periode van 48 uur. De hematocrietwaarde daalde in de eerste 6 uur, maar nam daarna weer toe. Ten opzichte van de start van waterdeprivatie was na 48 uur geen aantoonbaar verschil in hematocriet. Chloride gaf na 6 uur waterdeprivatie een toename te zien, die gestaag verder opliep, maar niet meer aantoonbaar verschilde van het niveau op moment van waterdeprivatie.

De verschillende mechanismen om de bloedwaarden stabiel te houden zijn er niet voor niets. Een verstoring van de concentraties in het bloed zou het metabolisme kunnen verstoren en zo levensbedreigend kunnen zijn. Zolang een hen dus in staat is om te compenseren, zullen de bloedwaardes naar verwachting niet veel wijzigen. Treden er wel grote wijzigingen op, dan is dit een teken van ernstige verstoring van het metabolisme en daarmee een ernstige aantasting van het welzijn en de gezondheid van het dier.

3 Projectopzet

3.1 Leghennen

Voor het onderzoek zijn 24 praktijkkoppels leghennen gevolgd vanaf het moment van vangen tot het moment van slachten. Onder een koppel is hier verstaan een groep dieren uit dezelfde stal. Indien de stal in twee avonden gevangen werden, dan zijn beide groepen als twee afzonderlijke koppels beschouwd. Om de variatie tussen bedrijven niet te groot te laten zijn, werd aanvankelijk geprobeerd om alleen koppels bruine hennen uit stallen met uitloop te nemen. Het bleek echter dat er op deze wijze te weinig koppels beschikbaar zouden zijn, zodat ook bruine hennen uit scharrelsystemen zonder uitloop in het onderzoek zijn meegenomen. Uitloop geeft de dieren meer bewegingsvrijheid, wat effect kan hebben op botsterkte. Ook hebben de dieren de beschikking over groenvoer, hetgeen door de andere nutriënteninname eventueel invloed heeft op gezondheid en botsterkte. Toch was de ervaring van de slachterij dat de vangschade bij uitloop-koppels niet wezenlijk afwijkt van die van scharrelkoppels, zodat ingeschat is dat deze uitbreiding binnen dit onderzoek een verantwoorde keuze is.

3.2 Proefgroepen

Bij de opzet van het project zijn drie proefgroepen gedefinieerd:

- A: vangen van de hennen vroeg in de avond
- B: vangen van de hennen vroeg in de ochtend, voordat het licht aan gaat
- C: als B, maar dan het licht in de stal aanlaten tot ca. middernacht, zodat de hennen in de ochtend (theoretisch) in hun eerste rust zitten.

Voor de proefgroepen B en C betekende dit in de praktijk dat het vangen van de hennen om ca. 02.00 uur 's nachts moest gaan gebeuren. Uitgaande van een gemiddelde tijd van 3 uur om de dieren te vangen, zou de vrachtwagen om ca. 05.00 uur kunnen gaan rijden en om ca. 06.30 uur bij de slachterij zijn, waar om 07.00 uur het slachtproces begint.

Een verdere detaillering van de proefgroepen werd gevormd door het moment van slachten:

- vroeg: direct als eerste op de dag (07.00 uur)
- laat: zo laat mogelijk op de dag (bij een slachtproces tot 15.00 uur zouden dan de 'proefhennen' om ca. 14.00 uur gemeten kunnen worden)

Eind maart 2012 bleek dat er, ondanks inspanningen van de NOP (Nederlandse Organisatie van Pluimveehouders) en NVP (Nederlandse Vakbond Pluimveehouders) geen bedrijven gevonden konden worden die mee wilden doen in proefgroep B en C. Wel waren er 2 bedrijven gevonden, die in proefgroep A konden worden ingedeeld. Omdat de daglengte daarna te lang was, is het project stilgelegd tot oktober 2012. Eind oktober 2012 bleek dat er geen bedrijven te vinden waren die bereid waren om in proefgroep B of C deel te nemen. De redenen waren divers: personeel (van een zorgboerderij) dat niet 's nachts te werk gesteld kon worden; schoonmaakkploegen die reeds de volgende ochtend zouden komen; een nevenfunctie, waarvoor men de volgende dag weer uitgerust aan het werk moest, de overtuiging dat vroeg in de ochtend vangen dierenonvriendelijk was; etc. Omdat het duidelijk was dat het project op deze manier niet uitgevoerd kon worden, zijn de proefgroepen wat anders ingedeeld. De proefgroepen B en C zijn vervangen door een proefgroep, waarbij later op de avond gevangen zou worden. Hoewel hierdoor van 3 proefgroepen teruggegaan is naar 2 proefgroepen, is het totaal aantal te meten koppels gelijk gehouden. De reden was, dat uit de eerste metingen aan de controlekoppels duidelijk was dat de bloedwaarden geen duidelijk beeld gaven, hetgeen het statistisch aantonen van eventuele verschillen moeilijker maakt. Door per proefgroep 12 in plaats van 8 koppels te nemen, was de kans om iets aan te kunnen tonen groter. Uiteindelijk bleek de variatie in vangtijdstip te gering te zijn, waardoor deze factor niet gebruikt kon worden om de proefgroepen in te delen.

Na aanpassing van de proefgroepen waren de volgende hoofdfactoren te onderscheiden:

- vroeg slachten (om 07.00 uur) versus laat slachten (zo laat mogelijk) - 12 koppels zijn vroeg geslacht en 12 laat
- korte versus lange vervoerduur: door de geringe variatie in vangtijdstip, is de vervoerduur sterk gecorreleerd aan het vroeg of laat slachten.

Daarnaast zijn er diverse aspecten geregistreerd bij de koppels, die van invloed kunnen zijn op vangschade en in dat kader ook geanalyseerd zijn:

- wel of geen gebruik van karretjes in de stal: bij gebruik van karretjes worden de kratten op karretjes de dierruimte in gereden. Hierdoor zijn de afstanden die de hennen gedragen moeten worden veel kleiner. Niet in alle stallen is het gebruik van karretjes mogelijk en de hennen moeten dan de stal uit gedragen worden en bij de vrachtwagen in de kratten gestopt worden.
- % eigen personeel en % personeel van vangploeg: het vangen van de hennen wordt vaak gedaan met een combinatie van eigen personeel en personeel van een professionele vangploeg. Personeel van een vangploeg is vaak (maar niet altijd) meer ervaren in het vangen van de hennen. Eigen personeel kunnen de verzorgers zelf zijn of burens, die zelf pluimvee hebben en daardoor ook ervaren zijn in het hanteren ervan.
- wel of niet opdrijven van de hennen: om de afstanden die de vangploeg met de hennen moeten lopen te verkleinen zijn in een aantal koppels de hennen zoveel mogelijk naar één compartiment in de stal gedreven. Dit is enkele uren voor het vangen gedaan, voordat het licht uit ging. De hennen gaan dan bij het dimmen van het licht gewoon op stok, omdat het houderijsysteem gelijk is aan wat ze gewend zijn en ze de weg dus goed kunnen vinden.

In de tabellen 2a en 2b worden de kenmerken van de 24 koppels, verdeeld over de hoofdproefgroepen vroeg en laat slachten weergegeven. De beide groepen verschillen niet in slachtleefijd en uitval. Globaal werden ook ongeveer dezelfde merken gebruikt en is de huisvesting gelijk geweest. De gezondheid van de vroeg geslachte koppels lijkt iets minder goed geweest te zijn. Qua bevedering zijn beide groepen vergelijkbaar. De klimatologische omstandigheden tijdens het vervoer waren voor beide groepen gemiddeld niet helemaal gelijk. Bij de vroege koppels was de buitentemperatuur iets lager en viel er wat meer neerslag. De windsnelheid en -richting was redelijk vergelijkbaar.

Tabel 2a

Kenmerken van de 24 koppels uit het onderzoek

Slachten	Leeftijd-koppel (w)	Uitval %	Merk	Huis-vesting	Uitloop	Gezondheid	Bevedering
Laat	77,0	9,1	2x LB-Classic	6x volière	4x wel	10x goed	4x goed
			3x LB-Lite	4x scharrel	8x niet	1x Coli	4x kale
			2x LB	2x beide		1x ?	plekken
			3x Bovans-Br.				3x kaal
			1x BrownNick				1x ?
			1x Isabrown				
Vroeg	77,8	9,2	1x LB-Classic	7x volière	5x wel	6x goed	4x goed
			4x LB-Lite	2x scharrel	7x niet	1x goed tot	5x kale
			1x LB	3x beide		laatste 4w	plekken
			1x KLS(?)			2x IB gehad	2x kaal
			2x BrownNick			1x voldoende	1x ?
			3x Isabrown			1x slecht	
						1x ?	
Gemid.	77,4	9,1					

Tabel 2b

Klimaatomstandigheden tijdens vervoer van de 24 koppels uit het onderzoek*

Slachten	Buiten-temperatuur (°C)	Windsnelheid (Bft)	Windrichting	Neerslag (mm)
Laat	4,7	3,3	213° (ZZW)	2,8
Vroeg	2,0	3,0	173° (Z)	7,9
Gemid.	3,3	3,1	197° (ZZW)	5,2

* gemiddelde dagwaarden van aankomstdag volgens KNMI-gegevens, locatie Leeuwarden. Omdat het onderzoek alleen in de winterperiode is uitgevoerd, is niet gemeten bij hoge buitentemperaturen.

3.3 Daadwerkelijk uitgevoerde metingen

Per koppel werd een karakterisering van het koppel gegeven. Tevens werd het management met betrekking tot het vangen van het koppel vastgelegd, alsmede de vervoertijden. Tenslotte zijn er aan 30 dieren per koppel metingen verricht.

3.3.1 Details koppel en legbedrijf

Per koppel werd vastgelegd:

- aantal hennen
- leeftijd ten tijde van het vangen
- merk
- houderijsysteem
- aantal stallen

Deze gegevens werden deels vooraf van de slachterij verkregen. De resterende informatie werd met behulp van een vragenlijst van de pluimveehouder verkregen.

Indien er bijzonderheden waren, bijvoorbeeld ziekteproblemen, dan werd dit ook vermeld.

3.3.2 Details vangen

Tijden vangen en vervoer:

Van elk koppel zijn voor het vangen en vervoer de volgende momenten vastgelegd:

- start vangen
- start vangen laatste (rondlopende) hennen
- einde vangen
- start transport (per vrachtwagen)
- aankomst op de slachterij
- start slachten koppel (= start slachten hennen uit eerste vrachtwagen)
- start slachten vrachtwagen met proefkippen (bij vroeg starten is dit de eerste vrachtwagen, bij laat slachten de laatste vrachtwagen van een koppel).

Het registreren van de tijden is voor zover mogelijk gedaan door de onderzoekers. Tijdens het nemen van de bloedmonsters van de hennen, is dit met hulp van de pluimveehouder of een van de chauffeurs van de vrachtwagen gedaan.

Details vangen:

Details met betrekking tot het vangen betroffen vooral het management voor en tijdens het vangen:

- wanneer zijn de hennen nuchter gezet (tijdstip voergoot leeg, zoals geschat door de pluimveehouder)
- wel/niet opdrijven van de hennen (opdrijven betreft het op rustige wijze zoveel mogelijk naar één compartiment brengen van de hennen, zodat de loopafstanden voor de vangploeg zo kort mogelijk zijn)
- wel/niet gebruiken van karretjes (in een aantal gevallen werden de kratten op karretjes de stal in gebracht, waardoor de afstand die de vangploeg moest lopen met de dieren verkleind werd)

-
- totaal aantal personen, dat zich met het vangen van het koppel bezighield
 - aantal personen van een professionele vangploeg
 - aantal vrachtwagens waarmee het koppel naar de slachterij gebracht is

3.3.3 Metingen aan hennen

Om te kijken in hoeverre de hennen honger en dorst ervaren tijdens het vervoer, zijn bloedmonsters van de hennen geanalyseerd voordat het vervoer begon en voordat de dieren geslacht werden. In de oorspronkelijke opzet zou alleen gekeken worden naar bloedwaarden voor glucose als maat voor honger en de hematocrietwaarde als maat voor dorst.

Omdat de bloedgas-analysator standaard een breder pakket aan metingen verricht dan alleen glucose en hematocriet, is ook naar andere waarden gekeken. Daarbij zijn CO₂ en O₂ achterwege gelaten, omdat deze waarden zeer snel reageren op veranderende omstandigheden en daardoor dus geen betrouwbaar beeld over het vervoer geven.

Bij 30 hennen per koppel zijn bepalingen van bloedwaarden verricht. Daartoe zijn drie kratten met door de vangploeg gevangen hennen apart gezet en zijn uit elke krat 10 hennen genomen. Een krat werd aan het begin van het vangen gekozen, een krat halverwege en een krat enigszins op het eind van het vangproces (voordat gestart werd met het vangen van de laatste rondlopende dieren). Per krat werd steeds een hen uit de krat gehaald en is met behulp van een injectienaald bloed getapt uit een ader aan de binnenkant van een van de vleugels van het dier. Het bloed werd direct met behulp van een bloedgasanalysator geanalyseerd. Hierna werd de hen individueel gemerkt met behulp van een pootlabel en in een andere krat gezet. Een voor een werden zo in totaal 10 hennen behandeld en in een andere krat gezet. De resterende 6 hennen werden hierna eveneens overgezet naar de andere krat om de omstandigheden voor de gemerkte hennen gelijk te maken aan die van de rest van het koppel.

De drie kratten waren voorzien van twee dataloggers per krat, die de temperatuur continu vastlegden. De dataloggers werden steeds elk aan een korte kant van de krat geplaatst. Om de kratten met gemerkte kippen en apparatuur goed terug te kunnen vinden, werden ze gemerkt met rood-wit lint aan de boven- en zijkant. op deze wijze werden 2 metingen per gemerkte krat, dus 6 metingen per transport gerealiseerd.

Voor de analyse van de temperatuurgegevens is onderscheid gemaakt in twee temperatuurtrajecten: van start rijden tot aankomst bij de slachterij en van aankomst slachterij tot start slachten. Voor beide trajecten is gekeken in hoeverre de temperaturen binnen voor de hennen acceptabele grenzen gebleven is. Deze grenzen zijn gesteld op minimaal 10°C en maximaal 25°C. Dit is gebaseerd op aanbevelingen vanuit EFSA (EFSA, 2004, 2011), die een maximum van 24-25°C voor vleeskuikens tijdens transport aangeven, en Weeks et al. (1997), die voor legpluimvee een range aangeeft van 22-28°C. Voor opfok en vleeskuikens geven Weeks et al. (1997) een advies voor een luchttemperatuur van 10-15°C.

De kratten werden op de 2^e of 3^e rij van achter op de wagen geplaatst. Het is bekend dat de klimaatomstandigheden nogal verschillen voor de verschillende posities op de vrachtwagen. Omdat dit geen onderzoeksvraag was voor het onderhavige onderzoek, is ervoor gekozen om voor alle ritten dezelfde redelijk vaste posities aan te houden, die een gemiddeld beeld moeten reflecteren van de klimaatomstandigheden waaronder het koppel vervoerd is. Deze redelijk vaste posities waren: 1 krat in de linker rij bijna onderaan, 1 in het midden van de middelste rij en 1 in de rechterrij bijna bovenaan (de vrachtwagens zijn 3 rijen kratten breed en 8-10 rijen kratten lang).

In de slachterij werden de kratten, zodra ze van de vrachtwagen gehaald werden, apart gezet op het laadplatform. De eerste krat werd meegenomen naar het ketelhok van de slachterij. Daar werd opnieuw bloed getapt en geanalyseerd van de gemerkte hennen. Dit werd in het ketelhok gedaan, omdat daar de temperatuur voldoende hoog was om de bloedgasanalysator correct te laten werken. Ook hier werden de hennen die reeds getapt waren in een andere krat gezet. Zodra het bloed van de laatste gemerkte hen geanalyseerd was en alle niet gemerkte hennen ook in de andere krat geplaatst waren, werd deze teruggebracht naar de slachtlijn en voor slacht aangeboden. De temperatuurloggers

werden vervolgens uit de gemerkte krat gehaald en opgeborgen. Vervolgens werd de tweede gemerkte krat meegenomen naar het ketelhok, van de gemerkte hennen werden weer bloedmonsters geanalyseerd en de dataloggers werden verwijderd uit de krat. Tenslotte werd ook de derde krat op dezelfde manier behandeld.

Door de individuele nummering van de henen, waren de bloedwaarden voor en na vervoer per hen bekend. Op deze wijze is getracht de grote variatie tussen individuen te ondervangen.

De bloedmonsters van de kippen werden geanalyseerd op de volgende waarden:

- Hematocrietwaarde (%); geeft de fractie rode bloedcellen aan in het bloed.
- Hb (g/dl)
- Glucose (mmol/l)
- Na (mmol/l)
- K (mmol/l)
- Ca (mmol/l)
- pH

In de analyse is steeds het verschil tussen de waarde voor vervoer en na vervoer genomen.

3.3.4 Slachterijgegevens

Van de NVWA zijn de gegevens verkregen van het koppel met betrekking tot DOA's en afkeuringen en waar mogelijk redenen van afkeuring. Bij het slachten van alle koppels was de NVWA aanwezig en zijn de gegevens met betrekking tot DOA's en afkeuringen per koppel door hen bepaald en/of gecontroleerd.

Bij de gegevens omtrent afkeuringen heeft de controleur vermeld waar vermoedelijk het probleem ontstaan is: op het primaire bedrijf, tijdens vervoer of bij het slachten. De volgende systematiek wordt hiervoor gehanteerd door de NVWA en is voor dit onderzoek overgenomen:

- Afwijkingen ontstaan op het primaire bedrijf zijn huidontstekingen (waaronder borstblaren), voetzoollaesies e.d. Deze zijn buiten dit onderzoek gehouden, omdat ze niets te maken hebben met het vangen en vervoer.
- Letsel ten gevolge van het vangen en vervoer zijn:
 - fracturen/ontwrichtingen van poten of vleugels met onderhuidse bloeding. De grootte en kleur van de bloeding geven informatie over de ouderdom van het letsel. Bij breuken of ontwrichtingen, die tijdens vangen of vervoer ontstaan zijn, zijn de bloedingen 3 cm of groter in diameter. Als deze donkerpaars zijn, dan zijn ze 12 uur oud of ouder, een groenpaars verkleuring geeft aan dat de bloeding minimaal 24 uur oud is.
 - overig omvangrijk letsel. Dit betreft dan doorgaans een ander lichaamsdeel dan vleugels of poten, b.v. de kop of kam.
- Slachthuisletsel, dit betreft:
 - letsel aan poten of vleugels met bloedingen tot 2 cm in diameter. Indien deze helderrood zijn, betreft het letsel dat maximaal 2 minuten geleden ontstaan is.
 - overig letsel: letsel zonder bloeding (deze zijn niet meegenomen in het onderzoek)
 - niet verbloed (deze zijn niet meegenomen in het onderzoek)

In de slachterij maakt de NVWA onderscheid tussen schade en letsel. Door procestechnische fouten kan schade ontstaan aan het karkas. Een deel van deze schade treedt niet na het verbloeden op maar tijdens het bedwelmen. Echter de impact voor dierenwelzijn is er niet als de dieren bewusteloos zijn. Schade betreft datgene, dat ontstaat nadat de dieren bedwelmd zijn en dit is dus niet van invloed op dierenwelzijn. Alleen bij letsel is dierenwelzijn in het geding.

Schade die na het doden van de hennen ontstaan is, is om deze reden buiten beschouwing gelaten. Dit zijn bijvoorbeeld botbreuken zonder bloeditstorting. Deze ontstaan na het verbloeden van de hennen door fouten tijdens het slachtproces.

3.4 Statistische analyse

De data zijn geanalyseerd in GenStat (64-bit Release 14.2 PC/Windows 7). Indien een factor significant is (F-probability, $P < 0,05$) of sprake is van een tendens (F-probability, $P < 0,10$) is gebruik gemaakt van de procedures RPAIR (Gives t-tests for all pairwise differences of means from a regression linear model) en PPAIR (Displays results of t-tests for pairwise differences) om de significanties verder te onderzoeken.

Temperatuur tijdens vervoer is geanalyseerd met een multiple regressie analyse.

De variatie van de factoren is als volgt opgesplitst:

Slachten	1
Vervoer (rijden en wachten)	1
Slachten x vervoer	1
Residu	44
Totaal	47

Vang- en vervoerschade is geanalyseerd met een logistische regressie analyse (binomiale verdeling en een logit transformatie).

De variatie van de factoren is als volgt opgesplitst:

Nuchter	1
Vangploeg	1
Karretjes	1
Opdrijven	1
Vervoerduur ¹⁾	1
Nuchter x vangploeg	1
Nuchter x karretjes	1
Nuchter x opdrijven	1
Nuchter x vervoerduur	1
Vangploeg x karretjes	1
Vangploeg x opdrijven	1
Vangploeg x vervoerduur	1
Karretjes x opdrijven	1
Karretjes x vervoerduur	1
Opdrijven x vervoerduur	1
Residu	8
Totaal	23

¹⁾ = in andere modellen in vervoerduur vervangen door rijden (2 vrijheidsgraden) en/of wachten (1 vrijheidsgraad)

De bloedwaarden (per krat) zijn geanalyseerd met een multiple regressie analyse.

De variatie van de factoren is als volgt opgesplitst:

Nuchter	1
Vangploeg	1
Karretjes	1
Opdrijven	1
Vervoerduur ¹⁾	1
Nuchter x vangploeg	1
Nuchter x karretjes	1
Nuchter x opdrijven	1
Nuchter x vervoerduur	1

Vangploeg x karretjes	1
Vangploeg x opdrijven	1
Vangploeg x vervoerduur	1
Karretjes x opdrijven	1
Karretjes x vervoerduur	1
Opdrijven x vervoerduur	1
Residu	56
 Totaal	 71

¹⁾ = in andere modellen in vervoerduur vervangen door rijden (2 vrijheidsgraden) en/of wachten (1 vrijheidsgraad)

De relatie tussen bloedwaarden en temperatuur tijdens vervoer is geanalyseerd met een multiple regressieanalyse.

De variatie van de factoren is als volgt opgesplitst:

Slachten	1
< 10 minuten	1
10-25 minuten	1
> 25 minuten	1
Perc. < 10 minuten	1
Perc. > 25 minuten	1
< 10 minuten x slachten	1
10-25 minuten x slachten	1
> 25 minuten x slachten	1
Perc. < 10 minuten x slachten	1
Perc. > 25 minuten x slachten	1
Residu	12
 Totaal	 23

De relatie tussen vang- en vervoerschade en temperatuur tijdens vervoer is geanalyseerd met een logistische regressie analyse (binomiale verdeling en een logit transformatie).

De variatie van de factoren is als volgt opgesplitst:

Slachten	1
< 10 minuten	1
10-25 minuten	1
> 25 minuten	1
Perc. < 10 minuten	1
Perc. > 25 minuten	1
< 10 minuten x slachten	1
10-25 minuten x slachten	1
> 25 minuten x slachten	1
Perc. < 10 minuten x slachten	1
Perc. > 25 minuten x slachten	1
Residu	60
 Totaal	 71

4 Resultaten

4.1 Vervoertijden

In tabel 3 staan de gegevens van de 24 koppels vermeld met betrekking tot de tijdstippen van vangen, vervoer en slachten. Gemiddeld werd om 20.00 uur gestart met het vangen van de koppels. Hoewel het merendeel van de koppels rond die tijd gevangen werd, werd er ook een koppel om 17:10 uur gevangen, een koppel om 22:30 uur en een koppel om 23:00 uur. Gemiddeld duurde het vangen 2,8 uur.

De vervoerduur van de wagen betreft de vervoerduur van de wagen met de kratten met gemerkte kippen, vanaf het weggrijpen van het legbedrijf totdat de wagen gelost werd (dus inclusief de wachttijd op de slachterij). Gemiddeld was de vervoerduur 10 uur. Van de vervoerduur werd slechts een klein gedeelte van de tijd daadwerkelijk gereden. De rest van de tijd stonden de vrachtwagens in de ontvangstruimte van de slachterij. Alle vrachtwagens stonden daar binnen onder gecontroleerde omstandigheden (ventilatoren werden op of langs de vrachtwagen gericht om de temperatuur bij de hennen te regelen).

Er was geen significant verschil tussen de starttijd van het vangen en de duur van het vangen tussen de koppels die later vroeg of laat geslacht werden. Daarom was de vervoerduur van de koppels die vroeg geslacht werden korter dan de vervoerduur van de koppels die laat geslacht werden. In de proefgroepen 'laat slachten' zijn overschrijdingen in de vervoerduur opgetreden. Om voldoende onderscheidend vermogen te hebben, was het voor het onderzoek noodzakelijk om zo groot mogelijke verschillen tussen proefgroepen te hebben. Deze extremen zijn dus bewust opgezocht vanwege het onderzoek en zouden bij de normale gang van zaken in de slachterij niet of veel minder extreem opgetreden zijn.

Tabel 3

Tijdstip van vangen en slachten, tijdsduur van vervoer van 24 koppels die vroeg of laat op de dag geslacht zijn*

	Laat slachten		Vroeg slachten		Gemiddeld	
	Gemid.	min-max	Gemid.	min-max	Gemid.	min-max
Tijdstip start vangen	19:40	17:12-20:30	20:32	19:36-23:00	20:06	17:12-23:00
Vervoerduur wagen	12:54	10:30-16:12	07:17	04:00-08:24	10:05	04:00-16:12
- waarvan uren rijden	01:46	00:30-03:00	02:11	01:18-03:00	01:58	00:30-03:00
- waarvan uren wachten	11:07	08:30-14:30	05:06	02:48-06:30	08:06	02:48-14:30
Tijdstip start slachten	11:52	10:00-13:00	07:04	07:00-08:00	09:28	07:00-13:00

* tijden zijn in uren en minuten

Hennen worden doorgaans de ochtend voordat ze op vervoer gaan nuchter gezet. Voor elk koppel is aan de pluimveehouder gevraagd wanneer de voergoten leeg waren, dus vanaf wanneer de hennen nuchter waren. Water is nooit afgesloten. In tabel 4 staan de uren aangegeven dat de hennen nuchter waren.

Tabel 4

Aantal uren nuchter van 24 koppels die vroeg of laat op de dag geslacht zijn*

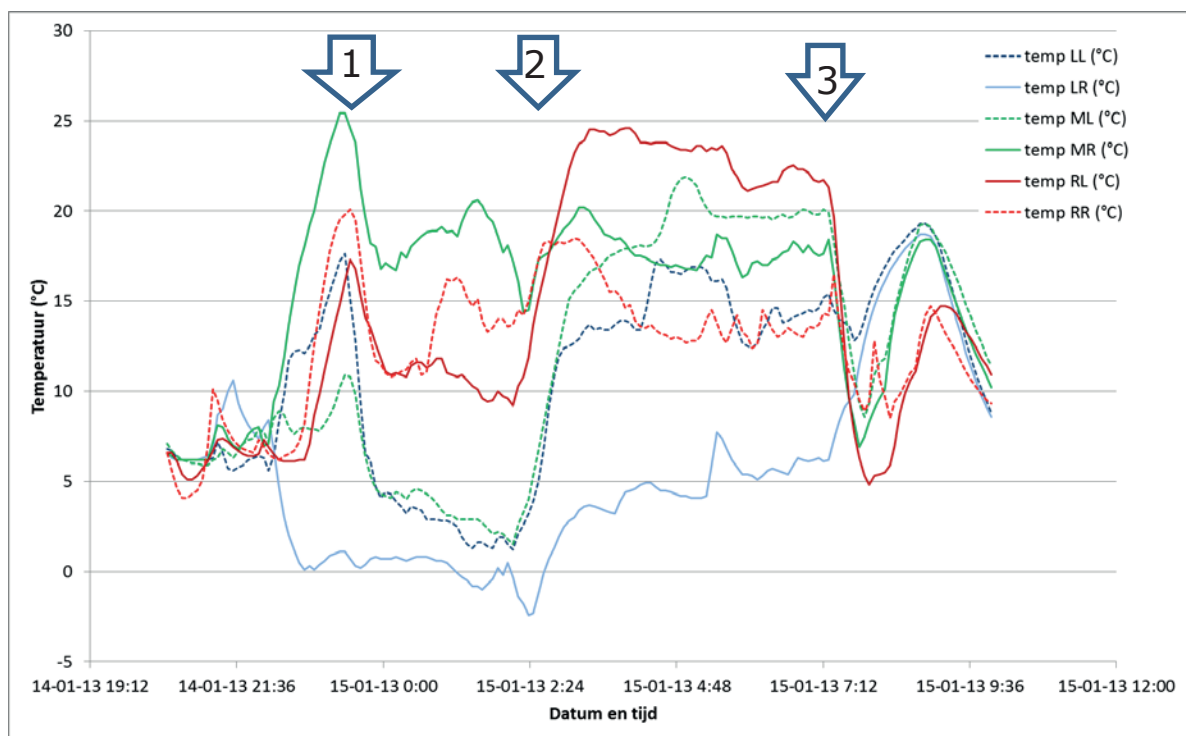
Uren nuchter	Laat slachten		Vroeg slachten		Gemiddeld	
	Gemid.	min-max	Gemid.	min-max	Gemid.	min-max
Incl. vervoer	29:54	24:30-43:30	26:00	17:00-43:00	28:00	17:00-43:30
Excl. vervoer	17:00	08:18-30:12	18:48	09:30-37:24	17:54	08:18-37:24

* tijden zijn in uren en minuten

4.2 Temperatuur tijdens vervoer

De temperatuur tijdens vervoer is in beeld gebracht met in totaal 6 temperatuurloggers, 2 per krat met gemerkte hennen. In figuur 1 staat een voorbeeld van de temperatuurmetingen, zoals die uitgevoerd zijn. Lijnen met dezelfde kleuren behoren tot loggers die in dezelfde krat zaten. De gestippelde lijn geeft de logger aan die tijdens het vervoer in het deel van de krat zat dat naar de buitenkant van de vrachtwagen gericht was (bij de middelste krat is dat niet verschillend, maar is de stippeling aangegeven om beide lijnen te kunnen onderscheiden).

Het verloop van de temperatuur geeft bij alle transporten eenzelfde beeld: voordat de vrachtwagen gaat rijden loopt de temperatuur in de kratten op. Door de rijwind daalt de temperatuur weer. Bij stalling in de ontvangstruimte op de slachterij loopt de temperatuur weer op, ondanks de maatregelen die de slachterij treft (er worden ventilatoren geplaatst). Zodra de kratten van de vrachtwagen gehaald worden, daalt de temperatuur weer. De piek die op het einde zichtbaar is, is het moment dat de kratten door de onderzoekers in de warme ruimte gezet zijn voor het bloedonderzoek. Figuur 1 geeft één afwijkende waarneming (de doorgetrokken blauwe lijn): de temperatuur blijft om onduidelijke redenen heel laag. Deze temperatuurlogger zat aan de binnenkant van een krat en zou naar verwachting dus juist een hoge temperatuur moeten aangeven. De logger is voorafgaand aan het onderzoek geijkt en het is dus niet duidelijk wat hier aan de hand was. Wellicht is dit effect veroorzaakt door een onverwachte luchtstroom. In andere transporten is dit niet geconstateerd. Wel lijken de temperaturen aan de linker zijde van de wagen vaak wat lager dan die aan de rechterkant of in het midden (figuur 1 t/m 3). In figuur 3 is een temperatuursverloop weergegeven van een koppel dat laat geslacht werd. De wachtperiode is hier duidelijk langer. De temperatuur tijdens het wachten is na een aanvankelijke snelle toename redelijk stabiel gebleven.



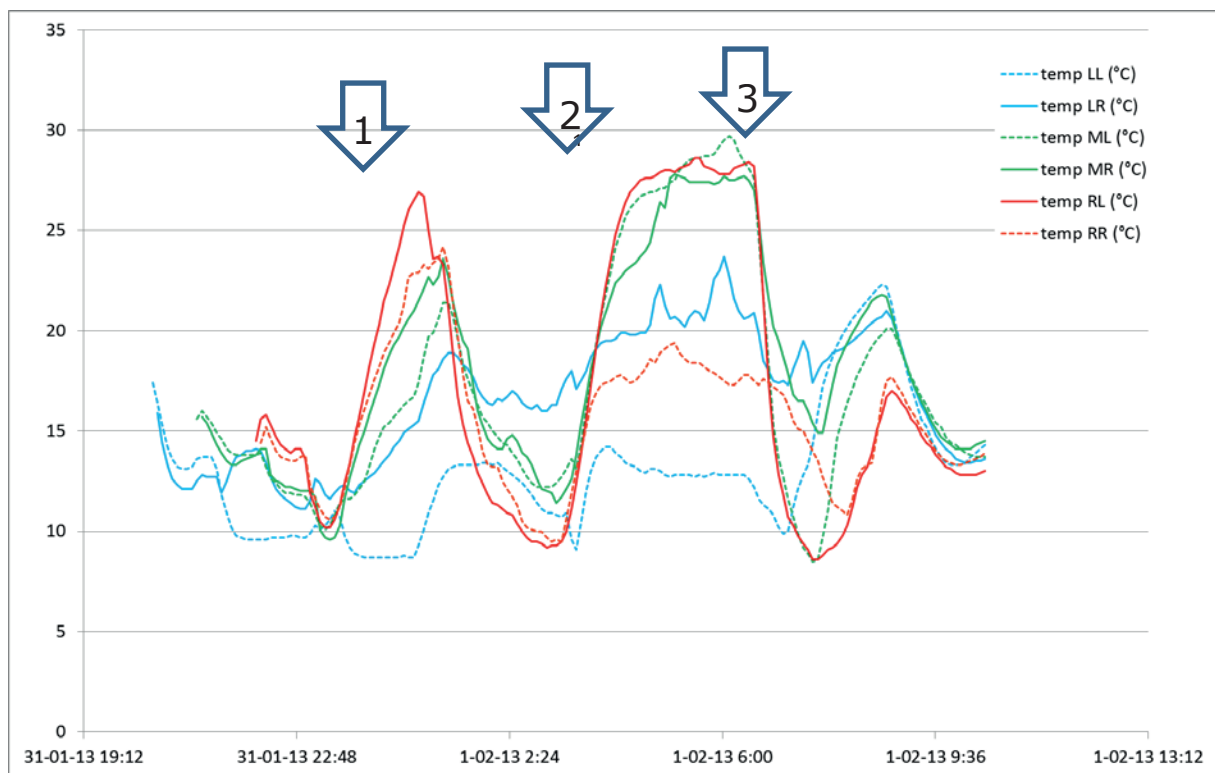
Figuur 1 Voorbeeld 1 van een temperatuursverloop tijdens vervoer met vroeg slachten (gemiddelde buitentemperatuur op 15-1-2013: -4,7°C)

Uitleg codering legenda:

1^e letter refereert aan krat (L=links, M=midden, R=rechts, vanaf achterkant van vrachtwagen gezien)

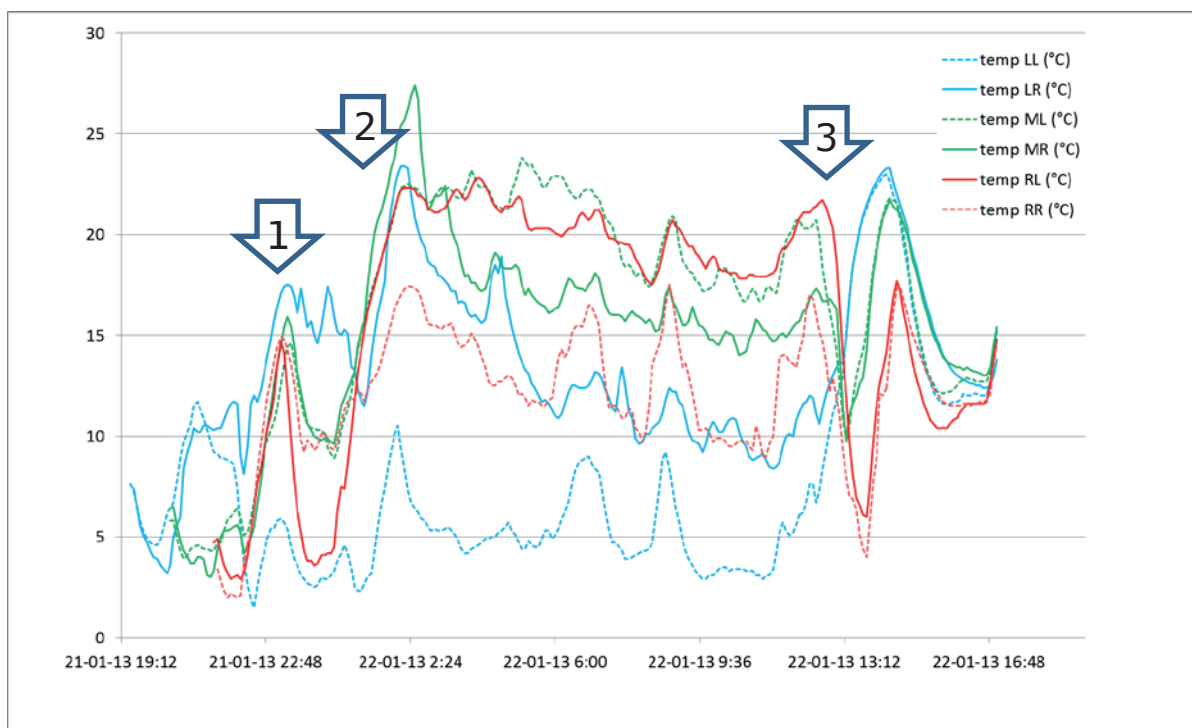
2^e letter refereert aan de positie van de temperatuurlogger (L=links in de krat, R= rechts in de krat)

Genummerde pijlen: 1: start vervoer; 2: aankomst op slachterij; 3: krat van de wagen afgehaald



Figuur 2 Voorbeeld 2 van een temperatuursverloop tijdens vervoer met vroeg slachten (gemiddelde buitentemperatuur op 1-02-2013: 4,5°C)

Uitleg codering legenda: zie figuur 3



Figuur 3 Voorbeeld 3 van een temperatuursverloop tijdens vervoer met laat slachten (gemiddelde buitentemperatuur op 22-01-2013: -5,0°C)

Uitleg codering legenda:

1^e letter refereert aan krat (L=links, M=midden, R=rechts, vanaf achterkant van vrachtwagen gezien)

2^e letter refereert aan de positie van de temperatuurlogger (L=links in de krat, R= rechts in de krat)

Genummerde pijlen: 1: start vervoer; 2: aankomst op slachterij; 3: krat van de wagen afgehaald

In tabel 5 staat per temperatuurklasse weergegeven hoeveel procent van de vervoerduur de hennen hierin verbleven. Gemiddeld genomen verkeerden de hennen voor 2/3 van de tijd binnen de zone 10-25°C. De tijd dat ze buiten deze comfort-zone waren betrof tijdens het rijden vooral de koude zone en tijdens het wachten vooral de warme zone.

De vervoerduur staat in tabel 6. De koppels die laat geslacht zijn hebben een langere vervoerduur gehad en zijn daardoor ook significant langer in de koude en neutrale zone geweest. Er is een tendens dat ze ook in de warme zone langere tijd hebben doorgebracht.

Tabel 5

Percentage van de vervoerduur binnen een bepaalde temperatuurzone

	Rijden (% van de tijd)			Wachten (% van de tijd)		
	<10°C	10-25°C	>25°C	<10°C	10-25°C	>25°C
Laat slachten	28,8	68,8	2,4	7,7	69,6	22,7
Vroeg slachten	33,6	64,6	1,8	7,9	66,4	25,7

Tabel 6

Vervoerduur per temperatuurzone

	Rijden (uren)				Wachten (uren)			
	totaal	<10°C	10-25°C	>25°C	totaal	<10°C	10-25°C	>25°C
Laat slachten	1:52	0:30	1:19	0:03	11:13 a	0:56 a	7:53 a	2:24 A
Vroeg slachten	2:17	0:45	1:30	0:02	05:11 b	0:26 b	3:22 b	1:23 B

* tijden zijn in uren en minuten

a, b: verschillende letters in een kolom geven een significant verschil aan ($p < 0,05$)

A,B: verschillende hoofdletters in een kolom geven een tendens voor een verschil aan ($P < 0,10$)

4.3 Vang- en vervoerschade

Op de slachterij is het letsel aan de hennen bepaald, vanouds vaak dierschade genoemd. Voor zover mogelijk is hierbij door de NVWA aangegeven of dit letsel betrof die tijdens vangen of vervoer ontstaan is of op de slachterij. Omdat er tussen het vangen en het op transport gaan geen meting aan de hennen gedaan kan worden, kon geen onderscheid gemaakt worden tussen schade die op het legbedrijf ontstaan is (vangschade) en schade die tijdens het vervoer ontstaan is. Met vervoerschade wordt daarom zowel de dierschade tijdens vangen als de dierschade tijdens transport (het daadwerkelijke rijden) bedoeld. Het onderscheid in schade ontstaan tijdens transport of op de slachterij gaf een nogal vreemd beeld, wat reden gaf om aan de juistheid van dit onderscheid te twijfelen. Zo leek een langere wachttijd op de slachterij minder schade ten gevolge van het vervoer te geven, hetgeen onlogisch en onwaarschijnlijk is. Een van de verklaringen voor deze vreemde uitkomsten zou een beoordelaarseffect kunnen zijn. Er bleek een groot verschil te zijn tussen beoordelaars in de wijze waarop de beoordeling uitgevoerd was en omdat de beoordelaars niet evenredig over de proefgroepen verdeeld waren kan dit een onbedoeld effect gegeven hebben. Er is daarom besloten de dierschade alleen als totaal te geven en niet uitgesplitst naar schade ontstaan tijdens laden en transport en schade die in de slachterij ontstaan is.

In tabel 7 staat de vervoerduur in relatie tot de op de slachterij geconstateerde dierschade. Wat betreft de vervoerduur is behalve het onderscheid tussen een lange en korte totale vervoerduur ook een onderscheid gemaakt tussen een lange (>2uur), middellange (1-2 uur) en een korte rijtijd (<1uur). Voor een korte rijtijd waren slechts 2 koppels, zodat het gemiddeld wat hogere percentage DOAs door toeval veroorzaakt kan zijn. Bij een middellange rijtijd was het percentage DOAs lager dan bij een lange rijtijd.

Tabel 7

Vervoerduur, dierschade (%) en DOA's (%)

Periode	Duur (# koppels)	% Dierschade	% DOA
Rijden	Kort (2)	0,051	0,390 ab
	Middellang (13)	0,101	0,110 a
	Lang (9)	0,184	0,489 b
Wachten*	Kort (12)	0,145	0,359
	Lang (12)	0,111	0,192

a, b: verschillende letters in een kolom geven een significant verschil aan ($p < 0,05$)

* Kort wachten is gelijk aan vroeg slachten, lang wachten is gelijk aan laat slachten

In tabel 8 staan de cijfers weergegeven, waarbij ook een onderverdeling gemaakt is naar vangmethode op het legbedrijf.

Het hoogste percentage dierschade lag op 0,332%, het laagste op 0%. Wat betreft de DOA's lag het hoogste percentage op 2,375%. Dit betrof een exceptioneel en zwak koppel (proefgroep: Vroeg slachten, gebruik karretjes, vangploeg, niet opdrijven, relatief kort nuchter, koudestress geconstateerd tijdens vervoer). De overige koppels lagen aanzienlijk lager met een maximum van 0,704 en een minimum van 0,009 % DOA's.

Hennen die lang nuchter waren (32-43,5 uren), bleken meer dierschade te hebben, maar niet meer DOA's dan dieren die een standaard-periode nuchter gezet waren (17-28,5 uren).

Bij het gebruik van een eigen vangploeg bestond deze doorgaans niet geheel uit eigen mensen, maar slechts voor gemiddeld 48% uit eigen mensen. Dit werd dan aangevuld met mensen van een vangploeg. Indien geen eigen mensen gebruikt werden en dus volledig met een vangploeg gewerkt werd (in de tabel aangeduid als uitbesteed), lag het percentage dierschade hoger dan bij gebruik van eigen personeel. Het percentage DOA's was niet verschillend. Het gebruik van karretjes had een tendens tot een positief effect op dierschade (minder vervoerschade), maar een negatief effect op %DOA (meer DOA's).

Het vooraf opdrijven naar één compartiment van de stal lijkt meer dierschade te geven, maar dit was statistisch niet aantoonbaar. Ook het percentage DOA's verschilde niet aantoonbaar.

Tabel 8

% Dierschade en DOA's, verdeeld over de verschillende behandelingen op het legbedrijf

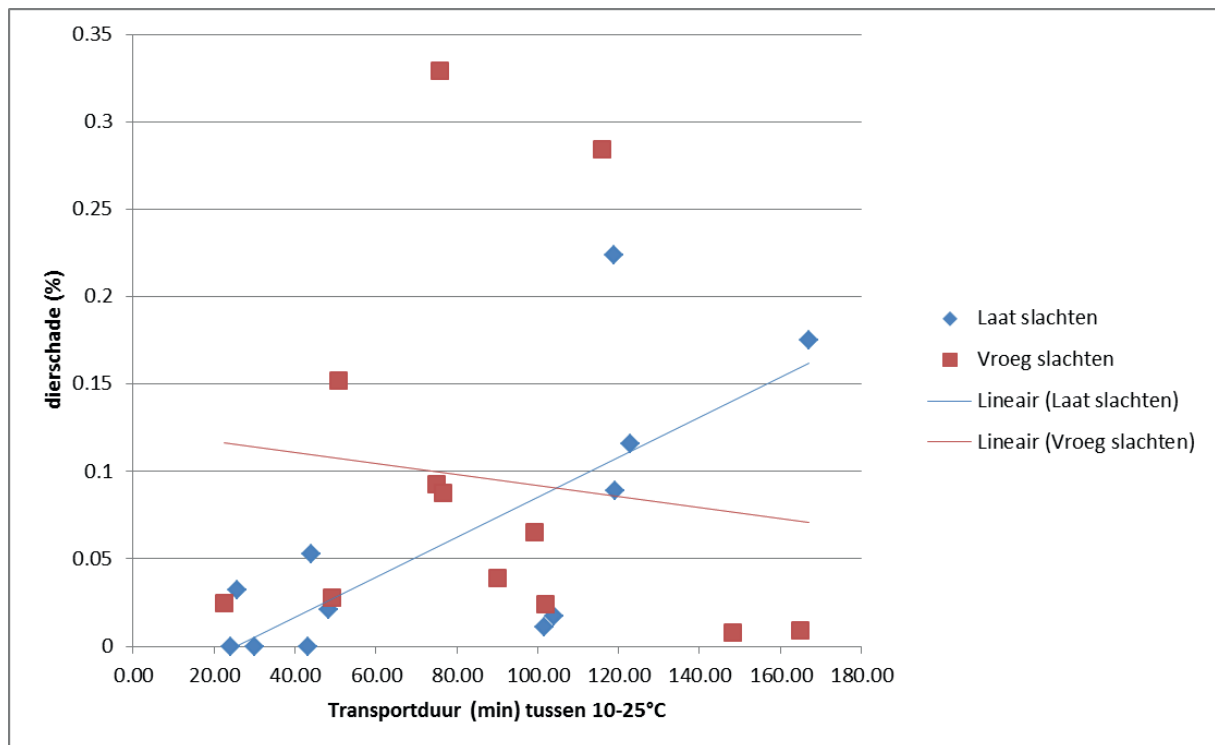
Management op bedrijf (# koppels)		% Dierschade	% DOA
Gemiddeld		0,128	0,275
Periode nuchter	lang (7)	0,174 a	0,154
	standaard (17)	0,109 b	0,325
Vangploeg	uitbesteed (10)	0,208 a	0,245
	eigen pers. (14)	0,071 b	0,297
Gebruik karretjes	lopen (14)	0,157 A	0,201 a
	karretjes (10)	0,087 B	0,379 b
Opdrijven	niet opdrijven (15)	0,091	0,303
	wel opdrijven (9)	0,190	0,229

a, b: verschillende letters in een kolom binnen een vangmethode geven een significant verschil aan ($p < 0,05$)A,B: verschillende hoofdletters in een kolom geven een tendens voor een verschil aan ($P < 0,10$)

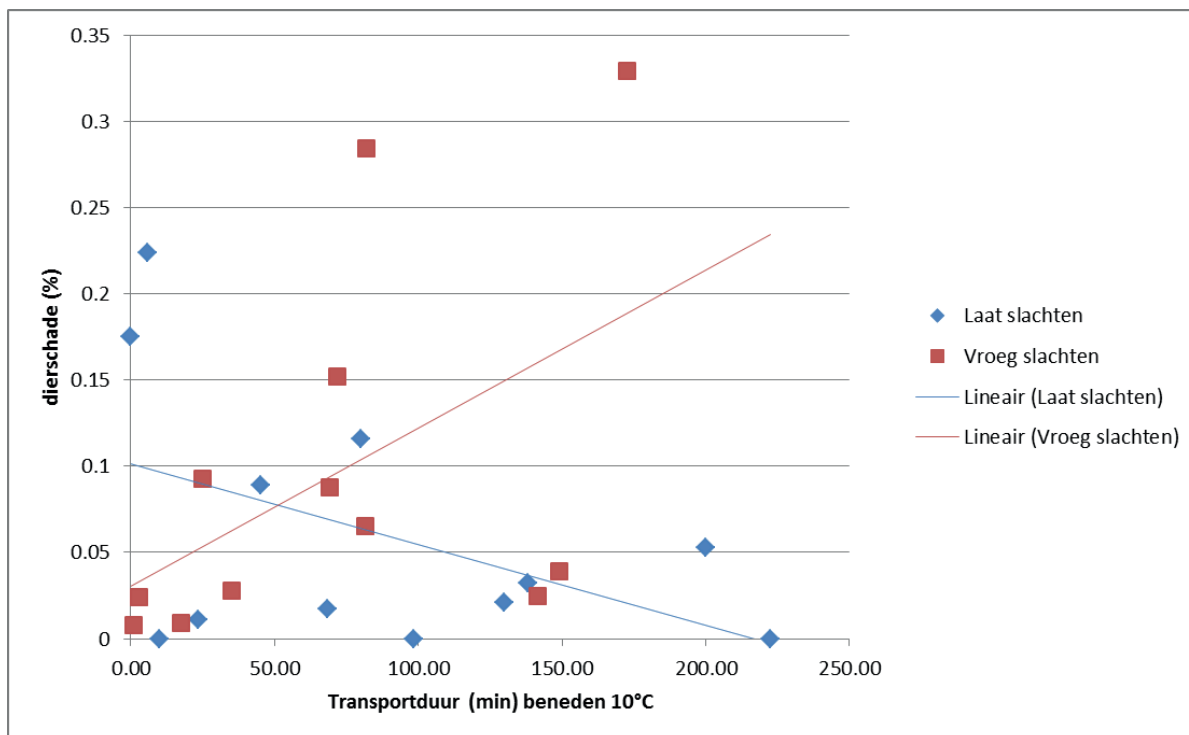
Er is een aantal significante interacties gevonden:

- *Periode nuchter en wel of niet opdrijven*: koppels die lang nuchter waren gezet, hadden meer dierschade indien ze ook opgedreven werden. Bij koppels die een standaard-nuchter periode hadden gehad was geen verschil in dierschade.
- *Wachttijd en wel of niet opdrijven*: koppels die een lange wachttijd op de slachterij hadden, hadden meer dierschade als ze ook opgedreven waren, maar indien de wachttijd kort was, was er geen verschil in dierschade.
- *Laat of vroeg slachten en wel of niet opdrijven*: koppels die laat geslacht werden hadden meer dierschade als ze ook opgedreven waren, terwijl koppels die vroeg geslacht werden niet verschilden in totale dierschade als ze opgedreven waren ($p < 0,001$).

Als gekeken wordt naar de dierschade in relatie tot de temperatuur tijdens vervoer, dan is er een interactie met de vervoerduur waarneembaar. Deze is in de figuren 4 en 5 weergegeven. Koppels die laat geslacht werden, vertoonden een verband, waarbij er een toename van de dierschade waarneembaar was als de hennen langer binnen de temperatuurzone 10-25°C verbleven (figuur 4). Dit verband werd niet gevonden voor de vroeg geslachte koppels, daar was iets minder dierschade bij een langere vervoerduur binnen de temperatuurzone 10-25°C (dus licht in de andere richting). Het betreft hier absolute tijden, waarbij de vroeg geslachte koppels een kortere totale vervoerduur hadden. Kijken we naar de tijdsduur dat de hennen een temperatuur beneden 10°C ervoeren, dan is de dierschade lager bij een langere periode beneden 10°C. Bij de koppels die vroeg geslacht werden, was dit verband juist andersom en werd meer dierschade geconstateerd bij koppels die langer beneden 10°C verbleven.



Figuur 4 Relatie dierschade (%) en tijdsduur dat de hennen tijdens vervoer bij een temperatuur tussen 10 en 25 °C zaten voor vroeg en laat geslachte koppels



Figuur 5 Relatie dierschade (%) en tijdsduur dat de hennen tijdens vervoer bij een temperatuur beneden 10 °C zaten voor vroeg en laat geslachte koppels

In tabel 9 staat de schade per lichaamsdeel aangeven.

Er zijn nauwelijks significante verschillen gevonden. Alleen in relatie tot de wachttijd was er wat meer overige schade bij een korte wachttijd. Overige schade betreft vooral schade aan andere lichaamsdelen dan poten en vleugels.

Tabel 9

Dierschade per lichaamsdeel (%) in relatie tot vervoer.

Vervoer is onderverdeeld in rijtijd (onderverdeeld in kort, middellang en lang rijden) en wachttijd (onderverdeeld in kort of lang wachten).

Rijden en wachten	Dierschade totaal en per lichaamsdeel (%)			
	Totaal	Poot	Vleugel	Overig
Kort rijden	0,06	0,01	0,01	0,03
Middellang rijd.	0,10	0,02	0,06	0,02
Lang rijden	0,19	0,06	0,07	0,05
Kort wachten*	0,15	0,04	0,05	0,06 b
Lang wachten	0,11	0,03	0,06	0,02 a

a, b: verschillende letters in een kolom geven een significant verschil aan ($p < 0,05$)

* Kort wachten is gelijk aan vroeg slachten, lang wachten is gelijk aan laat slachten

In tabel 10 staat de schade per lichaamsdeel aangeven in relatie tot de vangmethode op het legbedrijf.

Er zijn een aantal significante verschillen gevonden in schade aan de poten en vleugels. Lang nuchter zetten, vangen uitbested, lopen in plaats van karretjes en het opdrijven gaf daarbij meer dierschade. De overige schade, dus aan andere lichaamsdelen dan vleugels en poten, was kleiner indien karretjes gebruikt werden om de kratten in de dierruimte te brengen.

Tabel 10

Dierschade totaal en per lichaamsdeel (%)

Management op bedrijf	Dierschade totaal en per lichaamsdeel (%)			
	Totaal	Poot	Vleugel	Overig
Gemiddeld	0,13	0,03	0,06	0,03
Lang nuchter	0,16	0,06 a	0,08 a	0,04
Stand. nuchter	0,15	0,04 b	0,06 b	0,05
Vangen uitbesteed	0,21	0,06 a	0,10 a	0,05
Vangen eigen pers.	0,07	0,02 b	0,02 b	0,02
Lopen	0,16	0,05 a	0,10 a	0,05 a
Karretjes	0,09	0,01 b	0,02 b	0,01 b
Niet opdrijven	0,09	0,03	0,03 a	0,04
Wel opdrijven	0,19	0,05	0,10 b	0,04

a, b: verschillende letters in een kolom geven een significant verschil aan ($p < 0,05$)

4.4 Bloedwaarden

In de tabellen 11 en 12 zijn de verschillen gegeven tussen de bloedwaarden die bepaald zijn voorafgaande aan het vervoer (t_1) en de waarden die bepaald zijn op de slachterij, kort voor het slachten (t_2). De verschillen zijn weergegeven als ($t_2 - t_1$). Een positief getal betekent dat de concentratie vóór vervoer kleiner was dan de concentratie na vervoer. De concentratie in het bloed is dan dus toegenomen (door b.v. toevoer vanuit de organen) of het bloedvolume is afgenomen (hetgeen een gevolg kan zijn van vochtverlies; bij gelijkblijvende hoeveelheid van een bepaalde stof wordt de concentratie daardoor dus hoger)). Een negatief getal betekent dat de concentratie na vervoer is afgenomen ten opzichte van vóór vervoer.

In tabel 11 staan de bloedwaardes in relatie tot het moment van slachten. Dit lag vroeg in de ochtend of laat in de ochtend of middag. Omdat het moment van vangen voor bijna alle koppels gelijk was, komt laat of vroeg slachten overeen met lang of kort vervoer.

Bij het laat slachten/lang vervoer is een tendens voor een toename in pH (positief getal) ten opzichte van een gelijkblijvende of zelfs licht afnemende pH (negatief getal) bij vroeg slachten/kort vervoer. Hematocriet en Hb zijn aan elkaar gerelateerd en geven beide een significant grotere afname bij vroeg slachten/lang vervoer. Een negatieve waarde betekent een afname van de hematocriet en Hb-waarde op de slachterij ten opzichte van de meting op het legbedrijf. Natrium daarentegen gaf een significant verschil, waarbij voor zowel lang als kort vervoer een toename van de bloedconcentratie gevonden is, maar deze was aantoonbaar groter bij lang vervoer. Voor Kalium en Ca zijn aantoonbaar lichte toenames te zien in de concentraties voor en na bij lang vervoer ten opzichte van kort vervoer. Voor glucose zijn geen aantoonbare verschillen gevonden.

Tabel 11

Vershil in bloedwaarden voor en na vervoer per vangmethode op het legbedrijf (bloedwaarde na minus bloedwaarde voor)

	# ritten	pH	Glu	Hct	Hb	Na	K	Ca
Laat slachten / lang vervoer	12	0,015 A	0,029	-0,376 a	-0,130 a	3,982 a	0,133 a	0,227 a
Vroeg slachten / kort vervoer	12	-0,002 B	-0,088	-1,078 b	-0,358 b	1,879 b	-0,001 b	0,117 b

a, b: verschillende letters in een kolom geven een significant verschil aan ($p < 0,05$)

A,B: verschillende hoofdletters in een kolom geven een tendens voor een verschil aan ($P < 0,10$)

Tabel 12

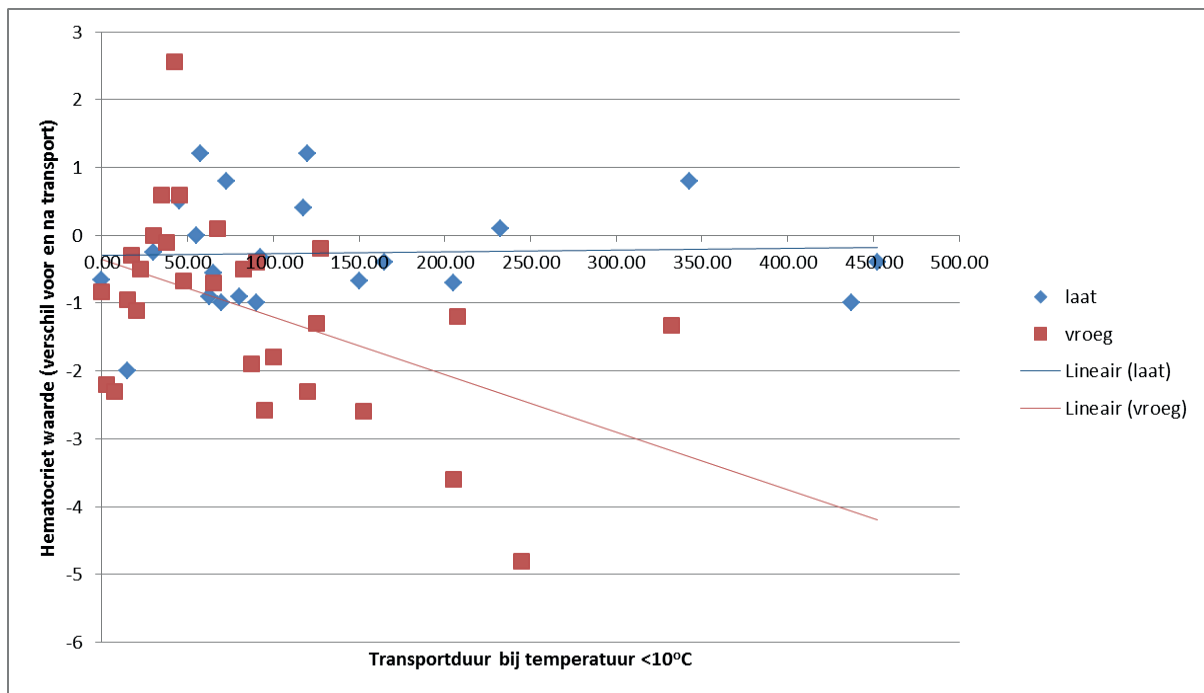
Vershil in bloedwaarden voor en na vervoer per vangmethode op het legbedrijf

	# ritten	pH	Glu	Hct	Hb	Na	K	Ca
Lang nuchter	7	0,004	0,089	-0,124 a	-0,040 a	3,733 a	-0,047 a	0,128 a
Stand. nuchter	17	0,008	-0,080	-0,975 b	-0,328 b	2,600 b	0,112 b	0,190 b
Vang uitbested	10	0,009	-0,070	-0,649	-0,216	2,615	0,018	0,183
Eigen pers.	14	0,005	0,006	-0,783	-0,265	3,156	0,100	0,164
Lopen	14	0,014	-0,030	-0,900 A	-0,316 a	2,818	-0,007 a	0,155 a
Karretjes	10	-0,004	-0,024	-0,485 B	-0,143 b	3,089	0,167 b	0,195 b
Niet opdrijven	15	0,008	-0,039	-0,869 A	-0,290 A	2,690 A	0,043 a	0,168 A
Wel opdrijven	9	0,005	-0,010	-0,491 B	-0,164 B	3,331 B	0,104 b	0,179 B

a, b: verschillende letters in een kolom geven een significant verschil aan ($p < 0,05$)

A,B: verschillende hoofdletters in een kolom geven een tendens voor een verschil aan ($P < 0,10$)

De bloedwaardes zijn ook geanalyseerd in relatie tot de totale vervoerduur, de rijtijd en de wachttijd. Daarin zijn enkele significante drieweginteracties gevonden tussen bloedwaarde, vervoerduur en vroeg of laat slachten. Bij nadere bestudering van de gegevens bleek de aangegeven interactie niet altijd relevant. Met betrekking tot de hematocrietwaarde (het verschil tussen voor en na vervoer) werd wel een relatie gevonden met de duur van het vervoer beneden 10 °C. Indien de hennen langere tijd een temperatuur beneden 10°C hadden ervaren, was de hematocrietwaarde bij hennen die vroeg geslacht werden lager, maar bij hennen die laat geslacht werden was dit verband niet te vinden. Het verband is grafisch weergegeven in figuur 6 voor wat betreft de totale vervoerduur beneden 10°C. Een nagenoeg identiek plaatje levert de wachttijd beneden 10°C op. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het effect vooral ontstaan is door de wachttijd. De wachttijd is weliswaar langer bij de laat geslachte koppels, maar dit verklaart niet het effect van een langere wachttijd beneden 10°C. Voor wachttijden boven 25°C is geen interactie waarneembaar.



Figuur 6 Relatie Hematocrietwaarde voor-na vervoer en tijdsduur dat de hennen tijdens vervoer bij een temperatuur beneden 10°C zaten voor vroeg en laat geslachte koppels

5 Discussie

5.1 Vervoertijden

De proef is in de winterperiode uitgevoerd, waardoor de vervoertijden die gevonden zijn alleen representatief zijn voor de winterperiode. In de zomerperiode zal later met vangen begonnen worden en zal de vervoerduur, uitgaande van eenzelfde slachtmoment, daardoor korter zijn. De vroeg-slachten koppels zijn representatief voor gangbare praktijkkoppels die als eerste op een dag geslacht worden. De laat-slachten koppels zijn minder representatief, omdat hier voor het onderzoek getracht is de vervoerduur zo lang mogelijk te maken. Dit betekende in een aantal gevallen een overschrijding van de maximaal toegestane tijdsduur van 12 uur. Hierdoor zal de gemiddelde vervoerduur langer zijn dan onder normale praktijkomstandigheden zou zijn gerealiseerd.

Van de totale vervoerduur waren de hennen slechts een klein deel daadwerkelijk onderweg. Dit zal niet voor alle slachterijen gelden. De slachterij waar het onderzoek is uitgevoerd, is echter voor Nederland op het gebied van leghennen de meest toonaangevende. Er is slechts één andere slachterij in Nederland die ook leghennen slacht. Verder gaat een deel van de gehouden leghennen naar Belgische slachterijen.

De tijd die de hennen daadwerkelijk getransporteerd worden zal naar verwachting niet korter kunnen, omdat de chauffeurs geen tussenstop houden, maar rechtstreeks naar de slachterij rijden. Dit gebeurt doorgaans kort na middernacht, zodat van files ook geen sprake is.

Zodra de hennen op de slachterij aankomen, verblijven ze op de vrachtwagen in de geventileerde ontvangsthal. Deze hal is groot genoeg om alle 3 de vrachtwagencombinaties van de slachterij onderdak te geven. Met behulp van grote verrijdbare ventilatoren wordt de temperatuur voor de hennen tijdens de wachttijd beïnvloed. Omdat deze wachttijd ruim tweemaal zo lang is als de daadwerkelijke rijtijd, heeft deze wellicht meer invloed op de dieren dan de daadwerkelijke rijtijd. Inclusief vervoer stonden de koppels gemiddeld zo'n 28 uur nuchter. Echter, er was veel variatie en er waren koppels bij die 43,4 uur nuchter stonden, hetgeen bijna 2 dagen is. Als het daadwerkelijke vervoer hiervan afgetrokken wordt, dan is de gemiddelde tijd dat de hennen nuchters staan bijna 18 uur, met extremen zo groot als 37,5 uur. De gebruikelijke planning is dat de voergoot 's morgens vroeg leeg raakt, dat wil zeggen aan het begin van de dag voor de dieren. Als om 18.00 uur 's avond het licht uit gaat, betekent dat bij een daglengte van 15 uur dat de dag voor de hennen om 03.00 uur begint. Als ze dan in een uur de voergoot leeg hebben, dan staan ze dus vanaf 04.00 uur nuchter. Gemiddeld is om even na 20.00 uur begonnen met vangen. Gemiddeld duurt dit een kleine 3 uur, zodat het vervoer doorgaans rond 23.00 uur begint. De hennen zijn dan volgens deze berekening zo'n 19 uur nuchter. De voor het project gevolgde koppels waren gemiddeld een kleine 18 uur nuchter, hetgeen dus iets minder is dan de theoretische 19 uur. De extreem lange periodes van nuchter zetten hebben vaak te maken met koppels die in twee gedeelten gevangen zijn. De helft van de stal wordt dan op dag 1 gevangen en de andere helft op dag 2. Doordat de hele stal in één keer nuchter gezet wordt, staan de dieren die pas op dag 2 gevangen worden daardoor een zeer lange periode nuchter. De reden hiervoor kan zijn dat het voersysteem niet per deel van de stal apart regelbaar is. Voerverstrekking zou de voergoten in de lege stal dan ook vol laten komen. Ook kan het zijn dat deel 2 opgedreven wordt naar het staldeel, waar deel 1 net uit gevangen is. Er wordt dan doorgaans geen voer meer verstrekt.

5.2 Temperatuur tijdens vervoer

Hoewel hennen zeer grote temperatuurverschillen aan kunnen, zijn bij deze tolerantie toch wel wat kanttekeningen bij te maken.

- keuze: indien hennen de keuze hebben om in verschillende temperatuurzones te verblijven, dan zijn ze zelf in staat om van (klimaat)omgeving te veranderen, indien dit nodig is (b.v. in de stal of buiten).
- ruimte: indien de hennen de ruimte hebben, kunnen ze gemakkelijker maatregelen treffen om warmte kwijt te raken (b.v. vleugels uitspreiden)
- bevedering: een goed bevederde hen heeft een goede isolatie, die haar zowel tegen koude als tegen warmte beschermt. Een slecht bevederde hen heeft veel minder mogelijkheden tot thermoregulatie.
- type dier: veel onderzoek aan vervoer van pluimvee is verricht aan vleeskuikens. Het metabolisme van dit dier en de bevedering zijn doorgaans echter totaal anders dan dat van leghennen. Waar bij vleeskuikens het grootste gevaar schuilt in hittestress², is dit bij leghennen eerder koudestress.
- gewenning: binnen de stal zal de temperatuurvariatie redelijk beperkt zijn. Temperatuurswisselingen worden door de pluimveehouder via de ventilatie zoveel mogelijk voorkomen. Vooral stallen met uitloop zullen meer te kampen hebben met temperatuurswisselingen. Deze zullen echter niet zo extreem zijn en niet binnen zo'n kort tijdsbestek optreden als tijdens het vervoer van leghennen.

Om de temperatuurtrajecten te kunnen analyseren zijn ze opgedeeld in het werkelijke vervoer en de wachttijd op de slachterij. Binnen deze delen is gekeken hoeveel tijd hennen doorgebracht hebben bij een voor hen minder gunstig temperatuurgebied. De literatuur is niet eenduidig wat betreft de thermoneutrale zone van leghennen. De vraag is daarbij ook of deze thermoneutrale zone in het geval van vervoer bruikbaar is. De thermoneutrale zone wordt immers bepaald in een situatie, waarin de kip zich goed kan bewegen en waarin ze niet in een stressvolle situatie verkeert. Bij hennen die vervoerd worden kan men aannemen dat dit een vrij stressvolle ervaring is. Daarbij worden ze door de krathoogte gedwongen tot een bepaalde houding. Het lijkt daarom gerechtvaardigd om de temperatuurgrenzen voor een thermoneutrale zone in die situatie wat krapper te zetten. In het onderhavige onderzoek zijn de grenzen gesteld op 10°C en 25°C. Deze grenzen komen redelijk overeen met hetgeen in de literatuur gevonden is voor hennen op transport.

Gemiddeld genomen zaten de hennen ongeveer 2/3 van de tijd binnen de thermoneutrale zone. Tijdens het daadwerkelijke transport was het in bijna 1/3 van de periode te koud en tijdens het wachten was het ongeveer een kwart van de tijd te warm. Voor koppels die in de winterperiode gevangen worden zal dit overeenkomen met de standaard praktijk. Voor koppels die in warmere periodes gevangen worden, zal het gedeelte dat ze een te koud klimaat hebben afnemen en de te hoge temperaturen toenemen. In welke verhouding dit dan zal staan tot de thermoneutrale zone is niet te zeggen.

De gemeten temperaturen gelden niet voor alle dieren. Zoals uit de metingen per meetpunt blijkt, is er zeer veel variatie, afhankelijk van waar gemeten wordt. Omdat de meetposities gelijk gehouden zijn voor de verschillende transporten is geprobeerd om de variatie binnen de vrachtwagen zoveel mogelijk gelijk te houden, zodat zo goed mogelijk een relatie gelegd kan worden met de verschillende behandelingen. Toch is er nog veel variatie opgetreden. Dit heeft niet alleen te maken met de variatie in buitentemperatuur, maar ook met de rijrichting van de vrachtwagen en de windrichting. Indien bijvoorbeeld de koude wind gedurende het transport steeds op de linkerkant van de vrachtwagen gericht is, zal deze kant van de vrachtwagen kouder zijn dan de andere zijde van de vrachtwagen. Met de heersende westerwind en een rijrichting die bijna altijd van Zuidwest naar Noordoost ging, is te verklaren dat de temperatuurloggers aan de linkerzijde van de vrachtwagen meestal de laagste temperaturen aangaven. De temperaturen in de middelste kratten liggen meestal het hoogste, hetgeen verwacht was, omdat de ventilatie in deze kratten het moeilijkste te regelen is.

² Dit is in tegenstelling tot jonge dieren van andere diersoorten, die doorgaans eerder te lijden hebben van koude. Vleeskuikens produceren op 6 weken leeftijd echter veel warmte en hebben naar verhouding tot hun inhoud een klein oppervlakte. Daarbij worden ze in vrij hoge dichtheid in kratten vervoerd.

Indien gekeken wordt naar koppels die vroeg en laat geslacht worden, dan verschillen die niet in het percentage van de vervoerduur dat ze in de thermoneutrale zone verbleven. In absolute tijd gezien duurde met name de wachttijd veel langer en daarmee ook de tijd dat ze binnen de thermoneutrale zone verbleven. Hoewel het risico bij stilstaande wagens voor de dieren vooral zit in te hoge temperaturen, bleek dat gemiddeld bij deze langere wachttijden niet zo te zijn. Blijkbaar wist de slachterij de omstandigheden zodanig te beïnvloeden dat een goede koeling gerealiseerd werd. In een aantal gevallen bleek die koeling zelfs iets lagere temperaturen op te leveren dan gewenst.

5.3 Vang- en vervoerschade

De vang- en vervoerschade bleek niet te onderscheiden, waardoor dit is samengevoegd tot dierschade.

Over het algemeen lag de dierschade laag met gemiddeld 0,13% totale schade en 0,28% DOA's. In een Engels onderzoek aan 2513 koppels die in 5 verschillende slachterijen geslacht werden lag het percentage DOA's gemiddeld op 0,15% en het percentage afkeuringen op 0,84% (Weeks et al., 2012). Vergeleken met deze cijfers zijn er dus bij de onderzochte koppels iets meer DOA's en is er wat minder dierschade. In het onderhavige onderzoek was één koppel met 2,4% DOA's, hetgeen veel hoger lag dan de overige cijfers. Dit betrof een zwak koppel. Indien dit koppel niet meegeteld wordt, komt het percentage DOA's op 0,18%, hetgeen nagenoeg gelijk is aan de Engelse cijfers.

Er bleek een significante invloed te zijn van de transportduur (werkelijke rijtijd) en het aantal DOA's. Bij een lange rijtijd bleek het percentage DOA's hoger te liggen dan bij een middellange rijtijd. Dit lijkt logisch, een langer transport is meer belastend voor een dier. Bovendien zullen er bij een korter transport een aantal dieren zijn, die in slechte gezondheid verkeren, nog niet dood zijn, maar een langer transport niet zouden hebben overleefd. Een korte rijtijd bleek qua DOA's tussen lang en middellang transport in te liggen. Dit is niet volgens verwachting, maar het betrof maar twee koppels zodat toeval ook een rol gespeeld kan hebben.

De dierschade bleek niet beïnvloed te worden door de lengte van de rijtijd. Wel leek er meer overige schade (schade anders dan aan poten en vleugels) te zijn bij een korte wachttijd in de slachterij. Vanuit de praktijk is dit fenomeen bij het slachten van vleespluimvee bekend en wordt aanbevolen om minimaal een half uur te wachten bij aankomst op de slachterij om pluimvee te laten herstellen van het transport. Of dit ook bij legpluimvee geldt is niet bekend. In het onderhavige onderzoek waren de wachttijden altijd langer dan 2 uur, waardoor het genoemde half uur voor vleespluimvee nooit een knelpunt was. Of voor legpluimvee andere grenzen gelden is niet bekend. Een aantal leghennen zal 's morgens nog een ei moeten leggen. In hoeverre dit meespeelt bij geconstateerde schade en in hoeverre hierbij de wachttijd hierop een invloed zal hebben is niet bekend.

Indien gekeken werd naar de behandeling die de hennen op het legbedrijf ondergaan hadden, dan kwamen hier een aantal significante invloeden naar voren, die voor een deel goed te verklaren zijn:

- *meer dierschade bij dieren die langer nuchter staan*: hoewel deze relatie niet direct voor de hand ligt, zou het kunnen zijn dat hongerige dieren wat minder vast slapen en/of wat schrikachtiger reageren, waardoor dierschade ontstaan is.
- *vangploeg versus eigen mensen*: bij inzet van eigen mensen bleek er minder schade aan de dieren te zijn. Dit lijkt op zich vreemd, omdat van een vangploeg verwacht mag worden dat ze routine hebben en dus minder snel schade veroorzaken. Ook een vangploeg zal echter met wisselend personeel, dus wisselende ervaring, werken. Het is echter niet bekend hoe dit lag bij de in het onderzoek betrokken vangploegen. Ervaring hoeft ook niet per definitie een voordeel te zijn als het leidt tot routine en wat minder bewustzijn van het feit dat er met levende dieren gewerkt wordt. Tenslotte heeft de voorman van een vangploeg een belangrijke taak, door erop toe te zien dat netjes gewerkt wordt en in te grijpen waar nodig.
- *gebruik van karretjes*: doordat de kratten met karretjes bij de dieren gebracht worden, hoeft er minder gelopen te worden. De verwachting is dat hierdoor de schade aan de hennen minder is. Dit bleek inderdaad het geval te zijn bij de vervoerschade (waaronder ook vangschade valt), maar het aantal DOA's was hoger bij het gebruik van karretjes. We hebben hiervoor geen verklaring.

-
- *opdrijven van de hennen*: hoewel het opdrijven doorgaans rustig gebeurt, is toch de verwachting dat dit eerder schade zal veroorzaken aan de dieren dan wanneer de hennen gewoon in hun eigen compartiment in de stal blijven. Dit zal dan overigens schade kunnen zijn die niet tijdens het vangen, maar ervoor ontstaat. Er werd geen verschil in DOA's gevonden, maar wel had het opdrijven meer dierschade tot gevolg (m.n. vleugels). Dit ligt in de lijn der verwachting.

De gevonden interacties zijn lastig te interpreteren. Een lange nuchterperiode, een langere wachttijd en later slachten (= langere wachttijd) geven theoretisch allemaal een slechter resultaat, dus meer schade op de slachterij. Ook het opdrijven zal theoretisch een slechter resultaat geven. Dat de combinatie van die factoren een slechter resultaat geeft ligt dus in de lijn der verwachting. Theoretisch wordt verwacht dat bij een standaard nuchterperiode, een korte wachttijd en vroeg slachten minder schade optreedt. Maar waarom bij een standaard nuchterperiode, een korte wachttijd en vroeg slachten de dierschade juist lager is bij koppels die opgedreven zijn, kunnen we niet verklaren.

Dat de factoren lang nuchter zetten en lopen (i.p.v. karretjes) meer dierschade teweeg brengen is volgens verwachting. De hogere schade bij inzet van een vangploeg is niet wat verwacht werd. Algemeen is toch het idee dat een professionelere aanpak minder schade zal geven. Indien de eigen vangploeg echter bestaat uit mensen die in het dagelijks leven ook veel met pluimvee te maken hebben, dan kan het goed zijn dat ze voldoende ervaring hebben met het hanteren van de dieren om geen schade te veroorzaken. Ook blijkt het zo te zijn dat kleine verbeterpunten doorgaans beter opgepakt wordt door eigen mensen. Doorgaans zijn dit familieleden, burens en vrienden, die een andere band hebben met de pluimveehouder dan een ingehuurd ploeg.

5.4 Bloedwaarden

De bloedwaardes zijn bepaald voordat de hennen de vrachtwagen op gingen en vlak voor het moment van slachten. De waardes kunnen per dier flink verschillen, maar dit is ondervangen door het dier zijn eigen controle te laten zijn. Een verschil in de voor- en na-waardes geeft het effect van het vervoer, zowel het rijden als het wachten, weer. De verschillen kunnen positief zijn, hetgeen betekent dat de waarde na vervoer hoger is dan voor vervoer. Een negatief verschil betekent een afname van de waarde als gevolg van het vervoer.

Tijdens het vervoer hebben de dieren geen voer en geen water. Doordat de dieren wel ademen en mest uitscheiden, is een afname van het vochtgehalte van het dier te verwachten. Theoretisch zal dit sterker zijn bij een langer vervoer (inclusief wachttijd).

Bij vochtverlies is een toename van de pH van het bloed te verwachten, terwijl bij langdurig vasten juist een afname van de pH zal optreden als gevolg van vetverbranding en daarmee een verhoging van de concentratie ketonen in het bloed (Sturkie, 1986). Bij een kort vervoer bleek er nauwelijks een verschil in pH op te treden. Blijkbaar weegt de afname van de pH als gevolg van vetverbranding op tegen de toename als gevolg van vochtverlies. Bij lang vervoer is er een tendens tot een toename van de pH. Dit kan een gevolg zijn van vochtverlies. Indien vochtverlies binnen redelijke marges blijft, kan een dier hiervoor compenseren door middel van mobilisatie van lichaamsvocht uit de organen. De mate waarin dat hier gebeurd is, is niet te zeggen. Weefselonderzoek zou hier duidelijkheid over kunnen geven.

Een laag glucosegehalte in het bloed kan een indicatie zijn van honger. Echter, hennen kunnen hiervoor compenseren door glucose te mobiliseren uit de lever en via vetverbranding. Dit kan de verklaring zijn dat er geen significante verschillen gevonden zijn in de glucosewaarden, maar een andere verklaring kan zijn dat de hennen reeds een laag glucosegehalte in het bloed hadden, omdat ze ten tijde van de eerste meting (op het legbedrijf) al minimaal 8 uur nuchter waren. Indicatieve metingen gaven aan dat hennen vlak na het nuchter zetten (op de ochtend voorafgaand aan het vervoer) wel een hogere glucosewaarde in het bloed hadden.

De hematocrietwaarde geeft de fractie bloedcellen aan in het bloed. Bij uitdroging is er minder vocht en zijn er verhoudingsgewijs dus meer bloedcellen. Bij uitdroging is de verwachting dat de hematocrietwaarde toeneemt en het verschil na en voor vervoer een positieve waarde heeft. Dit komt niet uit de resultaten naar voren. Verrassend genoeg blijkt de hematocrietwaarde na vervoer lager te zijn dan voor vervoer. De verklaring kan zijn, dat hennen het verlies aan vocht in het bloed compenseren door middel van vocht uit de organen. Vanderhasselt et al. (2013) onderzochten het verloop van de hematocrietwaarde bij vleeskuikens in relatie tot verschillende lengtes van wateronthouding. Ze vonden een afname van hematocriet na 6 uur wateronthouding, maar na 12 uur wateronthouding lag de waarde weer gelijk of zelfs iets hoger dan aan het begin van de wateronthouding. Tot 48 uur wateronthouding wijzigde de hematocrietwaarde nauwelijks meer, maar nam eerder toe dan af. Deze bevindingen komen redelijk overeen met de bevindingen uit het onderhavige onderzoek. Vanderhasselt et al. (2013) concluderen dat hematocriet geen goede bepaling is om dorst vast te stellen. In haar onderzoek kwam Natrium als een betere indicator naar voren. Deze gaf een gestage toename te zien over een periode van 48 uur wateronthouding. Dit komt goed overeen met de bevindingen uit het onderhavige onderzoek, waar het natriumgehalte in het bloed ook toenam. Bij een lang vervoer was de toename in natriumgehalte in het bloed significant groter dan bij een kort vervoer, hetgeen overeenkomt met de bevindingen van Vanderhasselt et al. (2013). Vanderhasselt et al. (2013) geven geen meetwaarden voor Calcium of Kalium. In het onderhavige onderzoek gaven deze waarden ook significante verschillen te zien, hetgeen duidt op verschillen in stofwisseling bij hennen die lang of kort op vervoer zijn.

Zoals te verwachten is, heeft de periode van nuchter zetten ook invloed op diverse bloedwaarden. Een dier dat nuchter gezet heeft, zal wellicht ook minder drinken en in ieder geval een geheel andere stofwisseling hebben vergeleken een dier dat niet of korter nuchter is.

De tendensen tot verschillen voor de hennen die wel en niet opgedreven zijn, zijn te verklaren uit het feit dat een aantal koppels dat opgedreven is, erg lang nuchter gezet zijn.

De verschillen in bloedwaarden in relatie tot het gebruik van karretjes zijn erg onduidelijk en moeilijk te verklaren. Het gebruik van karretjes lijkt dezelfde lijn te trend te volgen als het lang nuchter zetten en het wel opdrijven van de hennen. Waarom dit echter zo is, is niet duidelijk.

Met betrekking tot de drieweginteracties bloedwaarde - slachtmoment - periode in een bepaald temperatuurtraject zijn enkele significanties gevonden, waarvan er één bij verdere uitwerking ook daadwerkelijk een interactie aangaf. Dit betrof de waarde voor hematocriet, die afnam als de dieren langer onder koude vervoeromstandigheden hadden doorgebracht. Dit bleek alleen bij de vroeg geslachte groep zo te zijn, terwijl de hematocrietwaarde niet wijzigde voor dieren die langer op transport zaten. De betekenis van deze interactie is echter onduidelijk.

6 Samenvattende conclusies

- Hennen ervaren in de winter vanaf het vervoer van legbedrijf tot het moment van slachten grote variaties in omgevingstemperatuur. Binnen een tijdsbestek van enkele uren kan de temperatuur van dichtbij het vriespunt (doorgaans tijdens het rijden) oplopen tot boven 30°C (tijdens de wachttijd), ondanks dat de slachterij maatregelen treft om de temperatuur tijdens de wachtperiode niet te hoog te laten oplopen.
- Hennen zaten vanaf het vertrek van het legbedrijf tot het moment van slachten in de winterperiode ongeveer 2/3 van de tijd binnen de thermoneutrale zone. Lang en kort vervoer maakt daarbij in absolute zin uit, maar procentueel zitten de dieren even vaak binnen de thermoneutrale zone.
- Over het algemeen lag de dierschade laag met gemiddeld 0,13% totale schade en 0,28% DOA's.
- De vervoerduur (=rijtijd + wachttijd) werd vooral bepaald door de lengte van de wachttijd op de slachterij. Gemiddeld werd 2 uur gereden en 8 uur gewacht, hetgeen de totale vervoertijd op 10 uur bracht.
- De wachttijd had geen duidelijk effect op dierschade of DOA's.
- Het beoordelen van letsels (schade) op het slachthuis door meerdere personen kan gevolgen gehad hebben voor de uitkomsten
- Een langere rijtijd lijkt meer DOA's tot gevolg te hebben. Of dit daadwerkelijk DOA's of DAA's (death after arrival) zijn is niet bekend.
- Een langere rijtijd heeft geen aantoonbare invloed op de dierschade, maar de rijtijden waren in dit onderzoek maximaal 3 uur.
- Vroeg of laat slachten was zodanig verweven met lang of kort vervoer, dat hierover geen uitspraak gedaan kan worden.
- Er bleek meer dierschade te zijn bij dieren die :
 - langer nuchter stonden
 - volledig door een vangploeg gevangen waren
 - handmatig naar de kratten gedragen waren (in vergelijking met gebruik van karretjes)
 - opgedreven waren naar één stalcompartiment
- De bepalingen aan het bloed van de hennen voor en na vervoer geven aanleiding te veronderstellen dat er sprake was van een geringe dehydratie. De waarden waren echter niet extreem, zodat er zeer waarschijnlijk geen sprake is van een ernstige dehydratie. Om dit zeker te weten had weefselonderzoek uitgevoerd moeten worden om te zien in hoeverre de dieren reserves aan lichaamsvocht hebben moeten aanspreken.
- De bloedwaardes voor glucose werden niet aantoonbaar door het vervoer beïnvloed. Dit kan komen doordat de hennen zelf in staat waren hun glucosegehalte te reguleren, maar ook het feit dat de hennen reeds uren nuchter waren voorafgaand aan het vervoer zal hier zeker op van invloed geweest zijn.

Literatuur

- EU, 1993. Richtlijn 93/119/EG van de Raad van 22 december 1993 inzake de bescherming van dieren bij het slachten of doden. PB L 340 van 31-12-1993, blz. 21-34.
- EFSA, 2004. Standards for the microclimate inside animal road transport vehicles. EFSA Journal, 122, 1-25.
- EU, 2005. Verordening (EG) nr. 1/2005 van de raad van 22 december 2004 inzake de bescherming van dieren tijdens het vervoer en daarmee samenhangende activiteiten en tot wijziging van de Richtlijn 64/432/EEG en 93/119/EG en van Verordening (EG) nr. 1255/97. Publicatieblad van de Europese Unie van 5-1-2005, L3, blz.1-44.
- EU, 2009. Verordening (EG) nr. 1099/2009 van de Raad van 24 september 2009 inzake de bescherming van dieren bij het doden (Voor de EER relevante tekst). PB L 303 van 18.11.2009, blz. 1-30.
- EFSA, 2011. Scientific opinion concerning the welfare of animals during transport. EFSA Journal, 9, 1966.
- Mitchell, M. A. & Kettlewell, P. J., 1998. Physiological stress and welfare of broiler chickens in transit: solutions, not problems! Poultry Science 77, 1803-1814
- Sturkie, P.D., 1986. Avian Physiology. Fourth edition. Springer-Verlag New York, Inc.. ISBN 0-387-96195-X. 516 pag.
- Vanderhasselt R.F., S. Buijs, M. Sprenger, K. Goethals, H. Willemsen, L. Duchateau & F.A.M. Tuytens, 2013. Dehydration indicators for broiler chickens at slaughter. Poultry Science, 92, 612-619.
- Weeks C.A., S.N. Brown, G.J. Richards, L.J. Wilkins & T.G. Knowles, 2012. Levels of mortality in hens by end of lay on farm and in transit to slaughter in Great Britain. Veterinary Record, 170, 647-+.
- Weeks C.A., A.J.F. Webster & H.M. Wyld, 1997. Vehicle design and thermal comfort of poultry in transit. British Poultry Science, 38, 464-474.

Slaapritme van leghennen

Thea van Niekerk, Wageningen UR Livestock Research

Inleiding

Leghennen worden doorgaans gehouden bij 14-16 uur licht en 8-10 uur donker. Wettelijk is verplicht om een ononderbroken nachtperiode te verstrekken van minimaal 8 uur (Leghennenbesluit 2003). Er is veel onderzoek verricht naar dag-nacht ritmes bij leghennen, maar vooral in relatie tot productie (Perry, 2004). In relatie tot slaap en het slaapritme is niet veel onderzoek verricht.

Slaap bij pluimvee

Slaap kan beschreven worden in gedragsmatige aspecten en in karakteristieken van electroencefalografische opnamen (Lima et al., 2005). Gedragmatig noemen Lima et al. (2005) vijf kenmerken van slaap:

- (1) typische slaaphouding,
- (2) rustig gedrag,
- (3) verhoogde prikkel drempel om tot alerte status te komen,
- (4) eenmaal geprikkeld snelle omkering tot wakker zijn,
- (5) compensatiegedrag na deprivatie.

Slaap van kippen kan ook gekarakteriseerd worden aan de hand van metingen aan het electroencefalogram (EEG; Ookawa, 2004; Lima et al., 2005) Het EEG van een wakker zoogdier of vogel bestaat uit hoogfrequente golven met lage amplitude. Lima et al. (2005) onderscheiden twee stadia van slaap:

1. rustige slaap (langzame golf slaap of niet-REM slaap): het EEG wordt gekarakteriseerd door laagfrequente golven met hoge amplitude
2. REM-slaap (actieve slaap of paradoxale slaap): het EEG is meer kenmerkend voor een wakker dier, maar in het algemeen is er geen spiertonus in de vrijwillige spieren (behalve in de oogspieren). Afgezien van frequente kleine spiertrekkingen, blijven de dieren gedragmatig in rust.

Aan de hand van de gemeten golflengtes deelt Ookawa (2004) de slaap en het wakker zijn in volgens tabel 1.

Tabel 1

Stadia van wakker zijn en slaap volgens metingen aan het EEG (Ookawa, 2004)

Stadium		mV	Hz	Details EEG	Gedragmatige details
Wakker	actief stadium	20 - 50	30 - 60	lage amplitude en hoge frequentie	
	niet actief stadium	50 - 150	17 - 24	lage amplitude en hoge frequentie, met een kenmerkend EEG van matig-hoog voltage (100 - 200 mV) en pieken met hoge frequentie (tot 30 Hz)	staan of liggen
Slaap	stadium I: alert-rusten	200 - 300	6 - 12	afgewisseld met snelle golven en laag-voltage golven	beide ogen volledig open
	stadium II: dommelen	200 - 300	6 - 12	hoge amplitude (200 - 400 mV) pieken (8 - 25 Hz) afgewisseld met langzame golven (100 - 200 mV, 3 - 7 Hz)	begin van werkelijke slaap, hen hurkt en de trekt de kop in
	stadium III: slaap	200 - 300	3 - 4	afgewisseld met laag-voltage snelle golfengtes (paradoxicale sleep)	kop is meestal onder de vleugel en beide ogen zijn gesloten

REM-slaap

Gedurende de gedragmatige slaapperiode zijn regelmatig terugkerende periodes van laag-voltage snelle golf lengtes gemeten in EMG (electromyogram) van volwassen kippen (Ookawa, 2004). Deze zijn doorgaans slechts van korte duur (circa 6 seconde). In deze periode kan men snelle oogbewegingen waarnemen bij de dieren. Verder veroorzaakt een lichte auditieve prikkel in deze periode een reactie in het EMG zonder dat dit in het slappatroon zichtbaar is (Ookawa, 2004). Deze slaap wordt REM-slaap of ook wel paradoxale slaap genoemd. Typerend voor de REM-slaap is, dat de dieren minder makkelijk wakker te krijgen zijn dan vanuit de rustige slaap (Lima et al., 2005). Ookawa (2004) geeft verder geen functie aan van deze vorm van slaap. Lima et al. (2005) geven aan dat periodes van rustige slaap afgewisseld worden door periodes van REM-slaap, waarbij de eerste periode van de slaap meer diepe rust en in het tweede deel de afwisseling met REM-slaap wordt waargenomen. Volgens Lima et al. (2005) geldt de onderverdeling in rustige slaap en REM-slaap voor nagenoeg alle, zo niet alle zoogdieren en vogels.

Eenzijdige slaap

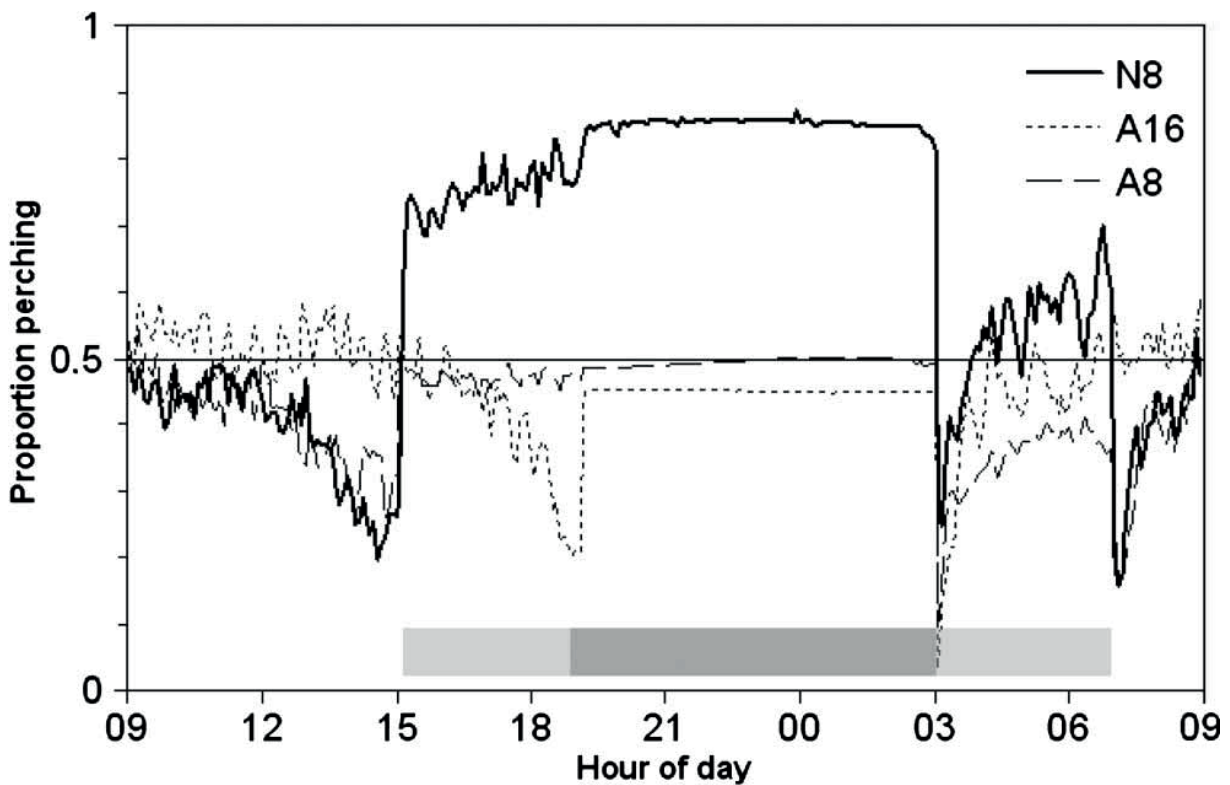
Bij het gewone slaappatroon hebben kippen beide ogen gesloten. Dit wordt ook wel binoculaire slaap genoemd. Kippen hebben daarnaast een gedragmatige en elektrofysische status genaamd 'Unihemisferische slaap' (UHS; (Ookawa, 2004)) of monoculaire slaap genoemd. Daarbij is één helft van de hersenen wakker, terwijl de andere helft slaapt. Gedragmatig is dit aan het dier te zien, doordat één oog open is en het andere oog gesloten. Dit wordt niet veroorzaakt door een auditieve of visuele prikkel, omdat de dieren ook zonder dergelijke prikkels dit slaappatroon vertonen. In tegenstelling tot zoogdieren, wordt deze vorm van slaap in veel verschillende vogelsoorten gevonden. Een dergelijk slaappatroon kan functioneel zijn om alert te blijven op predators (Lima et al., 2005).

Variatie in combinatie van slaapstadia

De mate waarin UHS slaap vertoond wordt en de hoeveelheid REM-slaap is mede afhankelijk van de situatie waarin het dier zich verkeerd. Bij een hoger risico op predatie wordt meer UHS gevonden en neemt de hoeveelheid REM-slaap af (Lima et al., 2005). Dit is verklaarbaar, omdat er bij UHS meer controle van de omgeving is en bij REM-slaap juist minder.

Slaapritme

Lima et al. (2005) geven een onderverdeling aan in monofasische en polyfasische slapers. Monofasische slapers concentreren hun slaap in één periode van de dag (b.v. mensen). Polyfasische slapers slapen meerdere momenten verspreid over de dag (b.v. ratten). Vogels zijn meestal monofasische slapers. Water- en kustvogels zijn echter polyfasische slapers. De auteurs geven hierbij geen informatie over pluimvee. Boerema et al. (2003) geven aan dat de hennen uit hun onderzoek overdag ook regelmatig slapen. Ook in praktijkstallen is te zien dat hennen overdag slapen. Een monofasisch slaappatroon moet waarschijnlijk opgevat worden als een patroon, waarbij een duidelijke lange periode van rust te herkennen is, zonder dat dit kortere rustperiodes tussendoor uitsluit. Gunnarsson et al. (2008) brachten het patroon in kaart van het gebruik van zitstokken door leghennen onder verschillende lichtregimes. In figuur 1 is dit weergegeven. Als zitstokgebruik een indicatie geeft van rustgedrag, dan laat dit figuur goed zien, dat hennen 's nachts in rust zijn. Aan het begin van de nacht (15.00-19.00 uur) neemt het zitstokgebruik nog toe, hetgeen kan betekenen dat henen nog een rustplaats aan het zoeken zijn voor de nacht. In het laatste deel van de nacht (03.00-.7.00 uur) is het zitstokgebruik duidelijk anders. Wellicht is er enige verstoring opgetreden als gevolg van het feit dat in andere hokken al wel licht was. De hokken waren wel lichtdicht van elkaar gescheiden, maar niet geluiddicht.



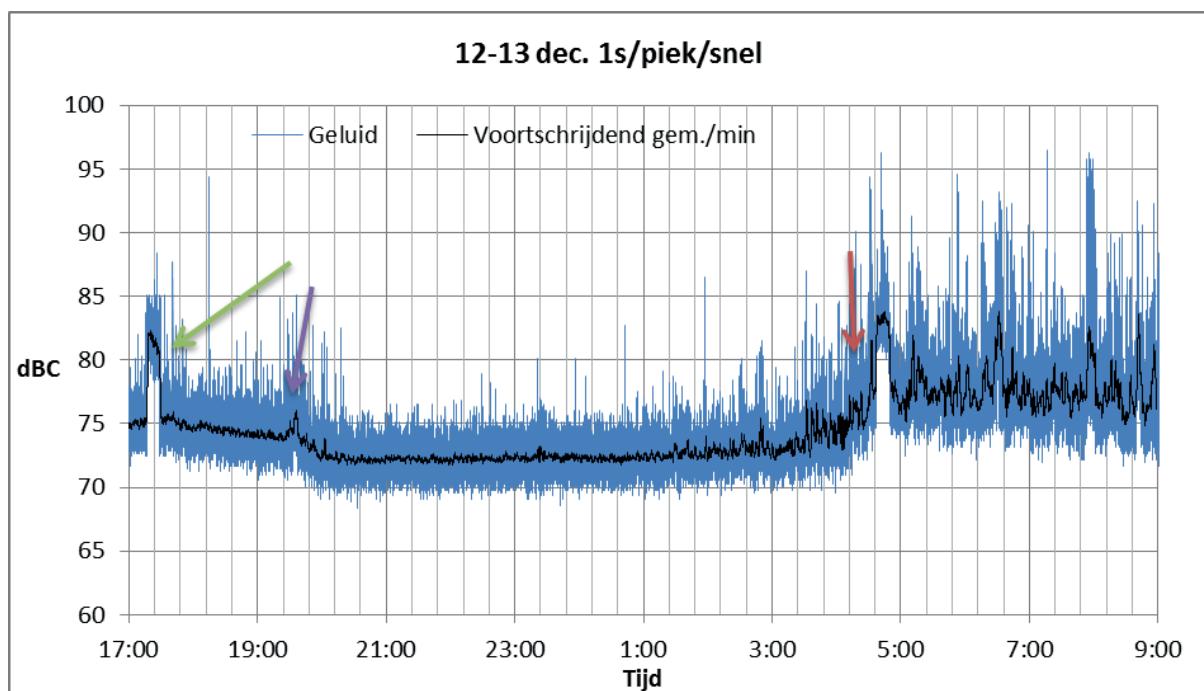
Figuur 1 Gemiddeld aantal hennen op de zitstok op verschillende tijdstippen op de dag van 42 tot 76 dagen leeftijd in de opfok (Gunnarsson et al., 2008)
(N8=natuurlijk licht 7:00-15:00 u.; A8=kunstlicht 7:00-15:00 u.; A16=kunstlicht 3:00-19:00 u; de donkere balk geeft de donkerperiode aan. Het gedrag werd elke 3^e dag bepaald door elke 5 minuten het aantal dieren te tellen dat dit gedrag vertoonde.)

Activiteit in het donker

Lewis en Perry (1986) vonden geen eetgedrag gedurende een 8-uur durende donkerperiode. Als overdag echter een 4 uur donkerperiode werd ingelast, wel in die periode wel eetgedrag waargenomen.

Tanaka en Hurnik (1991, 1992) vonden aan het begin en eind van de donkerperiode meer dieren die hun lichaam schudden. Uit de figuur 1 blijkt dat aan het begin van de donkerperiode enige activiteit is. Ook aan het eind van de lichtperiode is activiteit. In beide gevallen kan dit een gevolg zijn van geluidsverstoring door activiteit in een aangrenzend hok (Gunnarsson et al., 2008).

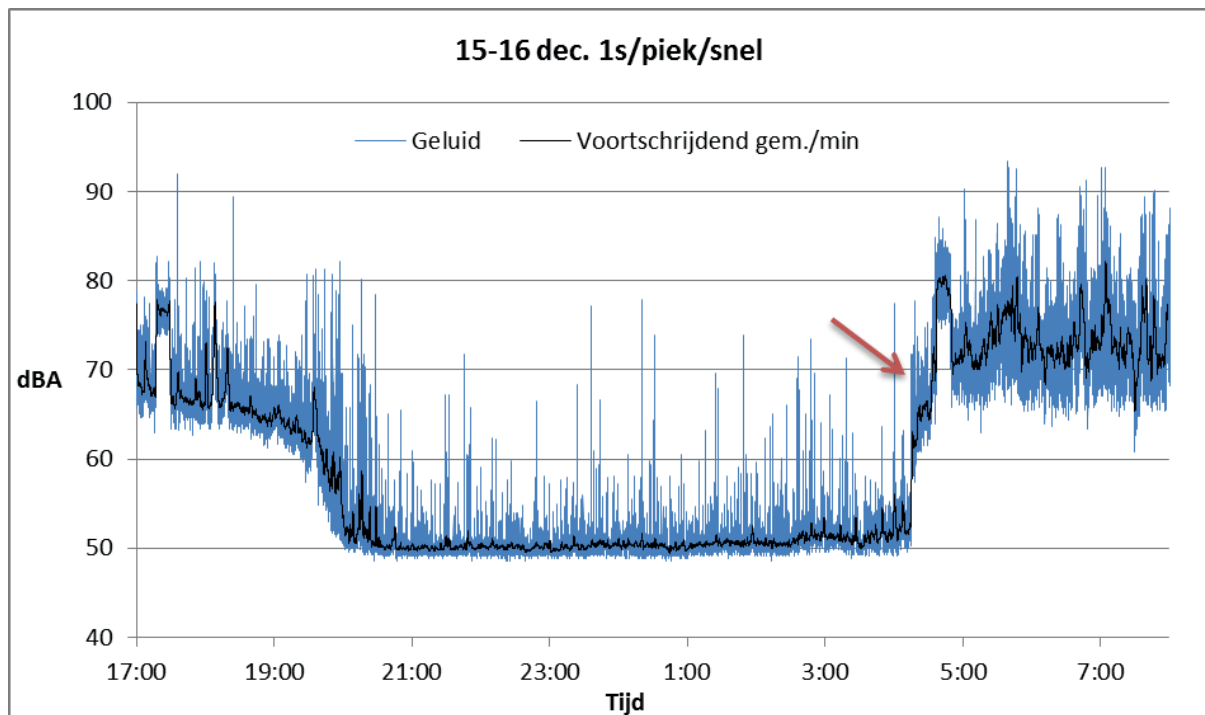
Eind 2011 heeft Wageningen UR Livestock Research een korte pilotstudie uitgevoerd in volièrestallen met leghennen om te kijken of met behulp van geluidsmeters een indruk te krijgen is van de activiteit van leghennen in het donker. In figuur 2 is het resultaat te zien van de eerste meting bij pluimveehouder 1, koppel 1. De groene pijl geeft een voermoment weer. De paarse pijl wijst op tijdstip 19:20, hier begint het dimmen van de verlichting. Duidelijk is te zien dat er hier wat onrust/harder geluid voorkomt, hetgeen veroorzaakt kan zijn door hennen die zich verplaatsen naar de zitstokken. Vervolgens zwakt het aantal decibellen af en blijft gedurende een aantal uren (tot +/- 02:00-03:00uur) op een gelijk niveau. Dit duidt erop dat de hennen slapen. De rode pijl wijst naar het tijdstip 04:15 (licht aan). Te zien is dat het aantal decibellen stijgt na 03:30 uur, er is activiteit bij de hennen. Niet altijd is dit patroon even duidelijk, zoals te zien is in figuur 3. Hierin is de toename in 'ruis' in de periode vlak voordat het licht aan gaat niet zo duidelijk zichtbaar. Het onderzoek is niet uitvoerig genoeg geweest om te kunnen zeggen welke factoren het verschil in gedrag bepaald hebben: andere stal, ander merk of koppelspecifieke karakteristieken.



Figuur 2 Geluidsmeting in de donkerperiode in een volièrestal met leghennen (Silver leghennen)
Groene pijl: voerbeurt; paarse pijl: starten dimfase verlichting; rode pijl: licht aan

Literatuur

- Bobbo D, Nelini C and Mascetti GG, 2008. Binocular and monocular/unihemispheric sleep in the domestic chick (*Gallus gallus*) after a moderate sleep deprivation. *Experimental Brain Research*, 185, 421-427.
- Boerema AS, Riedstra B and Strijkstra AM, 2003. Decrease in monocular sleep after sleep deprivation in the domestic chicken. *Behaviour*, 140, 1415-1420.
- Gunnarsson S, Heikkilä M and Valros A, 2008. Effect of day length and natural versus incandescent light on perching and the diurnal rhythm of feeding behaviour in layer chicks (*Gallus g. domesticus*). *Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science*, 58, 93-99.
- Lewis PD and Perry GC, 1986. EFFECTS OF INTERRUPTED LIGHTING REGIMENS ON THE FEEDING-ACTIVITY OF THE LAYING FOWL. *British Poultry Science*, 27, 661-669.
- Lima SL, Rattenborg NC, Lesku JA and Amlaner CJ, 2005. Sleeping under the risk of predation. *Animal Behaviour*, 70, 723-736.
- Ookawa T, 2004. The electroencephalogram and sleep in the domestic chicken. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 15, 1-8.
- Perry GC, 2004. Lighting. Editor. Cabi Publishing, Cambridge,
- Tanaka T and Hurnik JF, 1991. Behavioral-responses of hens to simulated dawn and dusk periods. *Poultry Science*, 70, 483-488.
- Tanaka T and Hurnik JF, 1992. Comparison of behavior and performance of laying hens housed in battery cages and an aviary. *Poultry Science*, 71, 235-243.



Figuur 3 Geluidsmeting in de donkerperiode in een volièrestal met leghennen (LSL)
Rode pijl: licht aan

Verstoring van slaapritme

Er zijn slechts enkele studies gedaan naar het effect van het verstoren van het slaapritme bij pluimvee.

Boerema et al. (2003) onderzochten 7 witte leghennen van 20-22 weken oud. De hennen waren individueel gehuisvest bij een lichtregime van 14 uur licht, 2 uur schemer en 8 uur donker. Ze hielden de dieren gedurende de 14 uur dagperiode wakker met audiovisuele middelen (langs lopen en tikken op de kooi). De hennen werden gedurende de twee uur schemer en 8 uur donker met behulp van infrarood videoapparatuur waargenomen.

Boerema et al (2003) vonden geen verschil in totale lengte van slaap, maar vonden wel meer binoculaire en minder monoculaire slaap bij hennen die 14 uur niet hadden kunnen slapen.

Bobbo et al. (2008) onderzochten het slaappatroon bij 11-dagen oude Hybro-kuikens, die gedurende 8 uur wel of niet verhinderd waren te slapen. Om te voorkomen dat de kuikens zouden slapen, werden ze gedurende 8 uur op een zeer langzaam draaiende lopende band gezet. De auteurs gaven aan dat de methode die Boerema et al. (2003) gebruikten om de dieren wakker te houden bij hen niet werkte, omdat snel gewenning optrad. Gedurende 6 uren na de slaapdeprivatie werden de kuikens waargenomen. Waarschijnlijk was dit een periode waarin het licht was, maar dit wordt niet omschreven. De kuikens die niet hadden kunnen slapen sliepen in de 6 observatie-uren erna langer in binoculaire slaap en de periodes van binoculaire slaap waren ook langer dan bij de kuikens die niet gedepriveerd waren. De tijd dat de kuikens in eenzijdige (monoculaire) slaap waren was niet verschillend voor wel of niet gedepriveerde kuikens. Dit komt niet overeen met de bevindingen van Boerema et al. (2003). Bobbo et al (2008) geven aan dat de meest waarschijnlijke reden voor het verschil ligt in de leeftijd van de dieren. Bij jonge kuikens is de ontwikkeling van slaappatronen waarschijnlijk nog niet volledig.

Bij beide onderzoeken zijn geen warnemingen verricht aan eventuele stress als gevolg van slaapdeprivatie. Bobbo et al. (2008) gaven wel aan dat er geen uitingen van stress waargenomen zijn.

Er zijn geen studies bekend omtrent het gedrag van hennen bij een verlengde dag.

Literatuur

- Bobbo D, Nelini C and Mascetti GG, 2008. Binocular and monocular/unihemispheric sleep in the domestic chick (*Gallus gallus*) after a moderate sleep deprivation. *Experimental Brain Research*, 185, 421-427.
- Boerema AS, Riedstra B and Strijkstra AM, 2003. Decrease in monocular sleep after sleep deprivation in the domestic chicken. *Behaviour*, 140, 1415-1420.
- Gunnarsson S, Heikkilä M and Valros A, 2008. Effect of day length and natural versus incandescent light on perching and the diurnal rhythm of feeding behaviour in layer chicks (*Gallus g. domesticus*). *Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science*, 58, 93-99.
- Lewis PD and Perry GC, 1986. EFFECTS OF INTERRUPTED LIGHTING REGIMENS ON THE FEEDING-ACTIVITY OF THE LAYING FOWL. *British Poultry Science*, 27, 661-669.
- Lima SL, Rattenborg NC, Lesku JA and Amlaner CJ, 2005. Sleeping under the risk of predation. *Animal Behaviour*, 70, 723-736.
- Ookawa T, 2004. The electroencephalogram and sleep in the domestic chicken. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 15, 1-8.
- Perry GC, 2004. Lighting. Editor. Cabi Publishing, Cambridge,
- Tanaka T and Hurnik JF, 1991. Behavioral-responses of hens to simulated dawn and dusk periods. *Poultry Science*, 70, 483-488.
- Tanaka T and Hurnik JF, 1992. Comparison of behavior and performance of laying hens housed in battery cages and an aviary. *Poultry Science*, 71, 235-243.

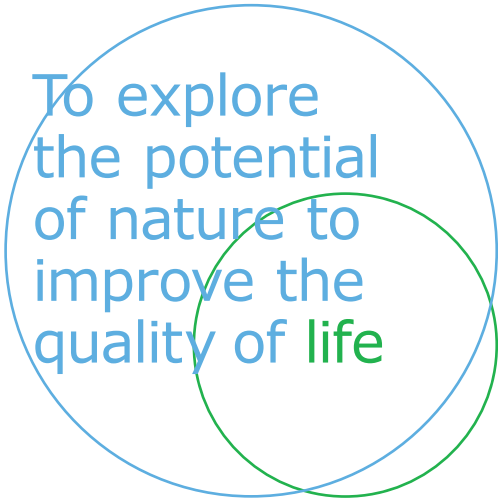
Wageningen UR Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 483953
info.livestockresearch@wur.nl
www.wageningenUR.nl/livestockresearch

Livestock Research Rapport 758



Wageningen UR Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 480 10 77
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wageningenUR.nl/livestockresearch

Livestock Research Rapport 758



Wageningen UR Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
