



Dierenwelzijn in kippenlachterijen

- Verminderen van stress, lijden en verwondingen -





Electricity or gas?

Op dit moment is het elektrische waterbad de meest gebruikte verdoevingsmethode voor kippen in Europa. Gasverdoeving wint echter steeds meer aan populariteit vanwege voordelen m.b.t. dierenwelzijn en vleeskwaliteit. Bovendien is het gebruik van het elektrische waterbad – door verscherpte dierenwelzijnseisen – lastiger geworden. In Nederland zijn om deze redenen inmiddels bijna alle vleeskuikenslachterijen overstapt naar gasverdoeving met CO². Hierbij worden de vleeskuikens eerst blootgesteld aan lage concentraties CO² zodat ze het bewustzijn verliezen. Hierna wordt de CO² concentratie opgevoerd zodat de vleeskuikens niet meer bijkomen voor verbloeding. Slachterijen voor eenden en leghennen gebruiken vaak nog het elektrische waterbad, terwijl gasverdoeving ook voor deze vogels veel dierenwelzijnsvoordelen heeft.

In de afgelopen jaren heeft Eyes on Animals verschillende pluimveeslachterijen in Europa bezocht om het gedrag, de verdoeving en de behandeling van de vogels te observeren en dierenwelzijn te helpen verbeteren. We hebben zowel slachterijen bezocht die gasverdoeving (CO₂) toepassen, als slachterijen waar het elektrische waterbad wordt gebruikt.

Een nadeel van de CO₂ verdoeving, is dat de vogels ademnood, angst en irritaties aan de luchtwegen ervaren voordat bewusteloosheid is ingetreden. Door lage concentraties CO₂ te gebruiken of O₂ toe te voegen, wordt het lijden van de dieren weliswaar verminderd - deze verdwijnt echter niet. Tijdens onze bezoeken aan slachterijen die gebruik maakten van gasverdoevingsystemen zagen we dieren stresssignalen vertonen, zoals schudden met het hoofd, diepe ademhaling en onrust die circa 30-50 seconden aanhielden. Dit lijden is echter niet te vergelijken met het lijden dat vogels ervaren bij het verdoeven met het elektrische waterbad. Hierbij moeten vogels namelijk eerst levend met hun poten in haken worden gehangen. Hierna worden ze – ondersteboven – naar het elektrische waterbad gebracht en verdoofd. Bij het aanhangen, zagen we kippen heftig flapperen met de vleugels, schreeuwen, zeer snel ademen en hun lichaam oprichten. Dit zijn allemaal signalen van stress en pijn. Ook uit wetenschappelijke literatuur blijkt dat het levend aanhangen van vogels veel stress, pijn en verwondingen veroorzaakt, zoals breuken, kneuzingen en ontwrichtingen.¹ Bij het gebruik van het elektrische waterbad, krijgen kippen bovendien vaak pijnlijke elektrische schokken doordat de vleugels het waterbad al raken voordat de kippen verdoofd zijn. Ook wordt de stroom vaak niet goed verdeeld omdat de weerstand per vogel verschilt. Hierdoor wordt een deel van de kippen niet goed verdoofd.^{2 3}

Gasverdoevingsystemen hebben ten opzichte van elektrische waterbadverdoevers vier belangrijke voordelen:

1. In sommige gasverdoevingsystemen blijven de vogels tijdens de verdoeving in de krat en/of container. De vogels hoeven dus niet te worden uitgeladen, waardoor ze een stressvolle behandeling bespaard blijft. Het is ook een voordeel ten opzichte van gasverdoevingsystemen waarbij kippen machinaal uit de kratten worden gekanteld. Dit machinaal kantelen veroorzaakt namelijk ook stress en mogelijk ook verwondingen.
2. Vogels hoeven niet levend en ondersteboven in haken te worden ophangen
3. Pijnlijke elektrische schokken “pre-elektrische-schokken” worden voorkomen
4. Het percentage vogels dat goed verdoofd wordt, is een stuk hoger



Waterbadverdoover ©Eyes on Animals



Gasverdoover ©Meyn

Gasverdoovingsystemen die lage concentraties CO₂ gebruiken en waarbij de vogels in de krat of container blijven, veroorzaken ons inziens, het minste lijden, omdat stressvolle en pijnlijke behandelingen, zoals het levend aanhangen en uit de krat halen, voorkomen worden. Onze zorg blijft echter wel dat het inademen van CO₂ gepaard gaat met stress. We willen de industrie dan ook aanmoedigen om te blijven zoeken naar systemen die gebruik maken van niet-aversieve gassen om het lijden van het dieren tijdens de verdooving te verminderen.

Elektrische waterbadverdoovers – lijden verminderen

We raden het gebruik van een elektrische waterbad sterk af omdat ze ernstige dierenwelzijnsproblemen veroorzaken, zoals stress, pijn en verwondingen bij het levend aanhangen, pijnlijke elektrische schokken wanneer de vleugels eerder in contact komen met het waterbad dan de kop én het grote risico dat vogels niet goed verdoofd worden omdat de stroom niet evenredig verdeeld wordt.⁴⁵⁶⁷⁸⁹ Als slachterijen desalniettemin het waterbad blijven gebruiken, adviseren wij om in ieder geval onderstaande verbeteringen toe te passen zodat het lijden van de vogels verminderd.



Aanhangen



Levend aanhangen van vleeskippen ©Eyes on Animals

Borstondersteuner om pijn en stress te verminderen

Een borstondersteuner is een plaat onder de aanhanglijn waar de vogels met hun borst iets op leunen. Omdat de vogels zich ondersteund voelen en mogelijk ook de druk op de poten verminderd, hebben de vogels minder pijn en stress en zullen ze kalmer zijn. Het is belangrijk dat de borstondersteuner is gemaakt van materiaal dat geen stroom geleid. De borstondersteuner dient te worden gemaakt uit één stuk, zodat er geen hobbels, bobbel, schroeven of overgangspunten inzitten. Het materiaal moet bovendien glad zijn. De borstondersteuner dient onder de volledige aanhanglijn te worden bevestigd, zodat alle kippen - vanaf het moment dat ze worden aangehangen tot aan het moment dat ze het waterbad ingaan - ondersteund worden. Om te voorkomen dat kippen onrustig worden door gebeurtenissen om zich heen, dient de borstondersteuner het zicht van de kippen te blokkeren. Zie een voorbeeld van een dergelijke borstondersteuner in onderstaande foto.



Borstondersteuner die het zicht van de kippen blokkeert ©Meyn

Bekijk dit document van Humane Slaughter Association (HSA) voor meer details:

<http://www.hsa.org.uk/downloads/hsagn7electricalwaterbathpoultry1.pdf>

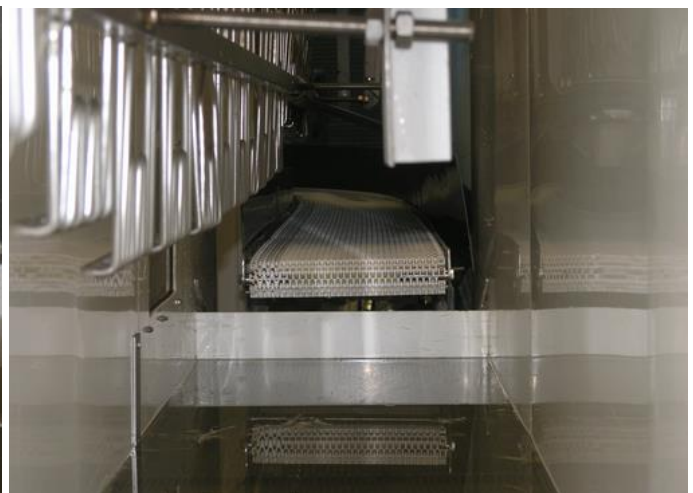


Aanraken van de kippen

Het aanhangen van de vogels gebeurt handmatig. Medewerkers kunnen vogels die heftig fladderen, kalmeren door de hand zachtjes onder de borst te leggen, de poten of het lichaam rustig vast te pakken, of de kippen iets tegen de borstondersteuner aan te duwen terwijl ze met de kip meelopen.

Lopende band om de borst te ondersteunen

Nog beter dan een borstondersteuner is een lopende band onder de aanhanglijn. Een lopende band zal nog meer steun geven aan de vogels dan een borstondersteuner. Door een lopende band blijven de kippen bovendien meer “rechttop” waardoor ze minder angst hebben. Uiteraard is het belangrijk om er op te letten dat de kippen niet los kunnen raken uit de haken of van de lopende band kunnen vallen. Als vogels aangehangen zijn, dienen medewerkers ervoor te zorgen dat de vleugels tegen het lichaam aan gesloten worden, om pijnlijke elektrische schokken (pre-elektrische-schokken) te voorkomen.



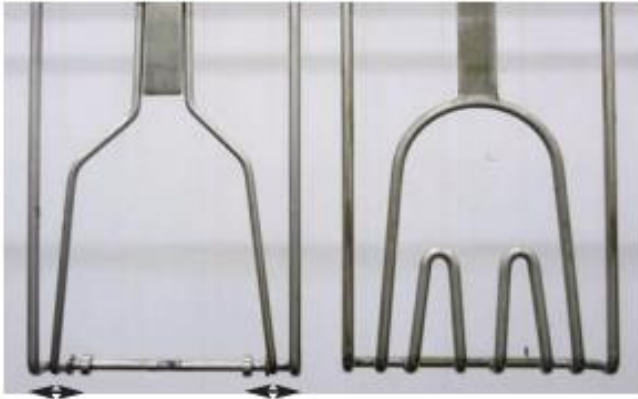
Lopende band om stress en pijn bij aanhangen te verminderen ©Jeff Lines - <http://www.silsoersearch.org.uk/>, HSA and BSI Schwarzenbek

Bekijk ook het HSA document “Guidance Notes No.7 on Electrical Waterbath Stunning of Poultry” voor meer details:

<http://www.hsa.org.uk/shop/publications-1/product/electrical-waterbath-stunning>

Meebuigende slachthaken

De pootdikte van vogels kan enorm variëren. Het is onder andere afhankelijk van het soort vogel, maar ook van het ras, de gezondheid en de huisvestingcondities. Als er haken worden gebruikt in één maat, is er grote kans dat deze bij sommige vogels veel te strak zitten waardoor er pijn ontstaan en verwondingen. Gebruik daarom haken die meebuigend zijn en zich daardoor aanpassen aan de dikte van de poot. Hierdoor komt er minder druk op de poten te staan, waardoor de vogels minder pijn hebben en rustiger zijn.



Links: meebuigende haak, rechts: normale haak ©HSA

Voorkom vertraging

Bij vertraging zullen er kippen onnodig lang aan de aanhanglijn moeten hangen en lijden. Probeer daarom altijd te voorkomen dat er vertraging ontstaat. Bij vertraging of een storing in de lijn, dienen de vogels van de lijn te worden afgehaald.

Voldoende ruimte tussen vogels

Als kippen elkaar – tijdens het fladderen aan de aanhanglijn – met de vleugels aanraken, hangen ze te dicht bij elkaar. Vergroot dan de ruimte tussen de vogels. Als vogels elkaar raken, kunnen ze bij elkaar stress veroorzaken en verwonden. Denk aan vleugelbreuken, bloedingen en kneuzingen. Door de afstand tussen de vogels te vergroten, zal ook de kans kleiner worden dat de kip die het waterbad ingaat stroom doorgeeft aan de volgende kip.

Voorkom pijnlijke elektrische schokken

Het is erg belangrijk dat pijnlijke elektrische schokken (pre-elektrische-schokken) worden voorkomen. Een pre-elektrische schok betekent dat de vleugel van de kip, of ander lichaamsdeel, eerder met het waterbad in contact komt dan het hoofd, waardoor de vogel een elektrische schok krijgt voordat deze verdoofd is. Helaas hebben wij dit in de praktijk veel zien gebeuren. Elektrische schokken veroorzaken extreem veel pijn. Het hoofd van de vogel dient daarom altijd eerst het water te raken, zodat deze direct verdoofd is. Kalkoenen lopen nog meer risico op deze pijnlijke pre-elektrische-schokken omdat hun grote vleugels vaak lager hangen dan het hoofd. Bekijk ook dit HSA document over pre-elektrische-schokken:

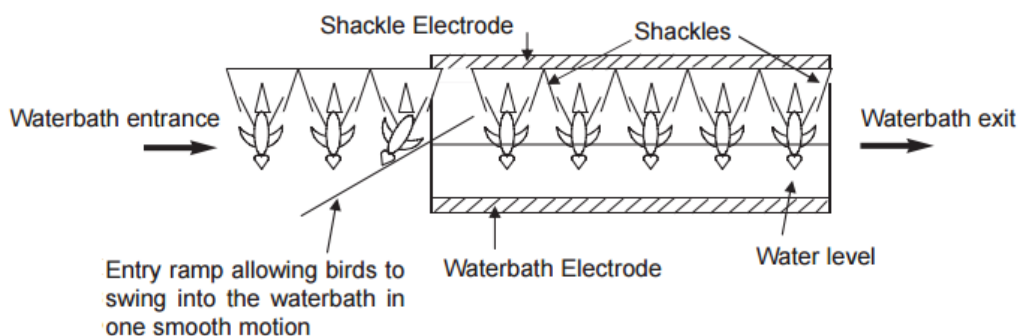
<http://www.hsa.org.uk/downloads/technical-notes/TN16-prevent-pre-stun-shocks-waterbaths.pdf>

Om pre-elektrische schokken te verminderen, kan daar waar de vogels het waterbad ingaan een hellende plank worden bevestigd. De plank loopt iets omhoog en steekt iets over het waterbad. De kippen gaan dan eerst met hun lichaam over de plank heen en komen vervolgens met een lichte zwaai in één directe beweging in het waterbad terecht. Door de plank - die schuin omhoog staat - zorg je er dus voor dat de kop

en de vleugels van de kip tegelijkertijd het waterbad raken, waardoor de vogel onmiddellijk in contact komt met de stroom.



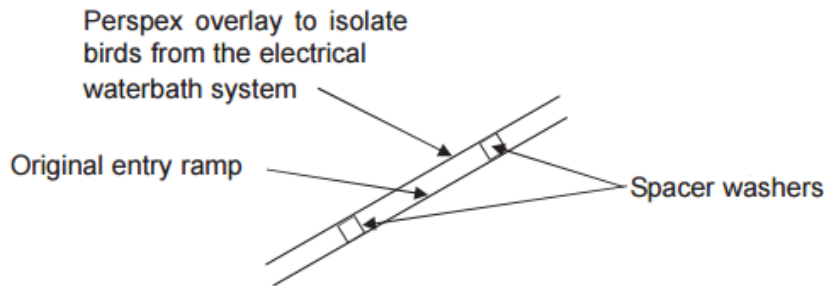
Een hellende plank, waardoor de kippen in één beweging in het waterbad komen



Tekening van HSA. HSA Guidance Notes No.7 on Electrical Waterbath Stunning of Poultry:

<http://www.hsa.org.uk/shop/publications-1/product/electrical-waterbath-stunning>

- ✓ Het is uiterst belangrijk dat de kippen geen elektrische schokken krijgen via de hellende plank. De plank moet daarom gemaakt worden van materiaal dat geen stroom geleid. Ook moet te allen tijde voorkomen worden dat er water op de plank terecht komt, omdat dit water onder elektriciteit kan staan waardoor kippen elektrische schokken krijgen. Dit kan bijvoorbeeld voorkomen worden door een Perspex laag aan de bovenkant te bevestigen. Gebruik volringen om een ruimte te creëren tussen de toplaag van perspex en de plank waar eventueel water naar beneden kan lopen, zonder dat het in contact komt met de vogels. Zie de tekening van HSA hieronder.



Tekening van HSA. HSA Guidance Notes No.7 on Electrical Waterbath Stunning of Poultry:

<http://www.hsa.org.uk/shop/publications-1/product/electrical-waterbath-stunning>

- ✓ Een andere optie is om PVC buisjes om de plank te bevestigen, zodat water dat op de plank terecht komt aan de zijkant van de plank er weer afstroomt en daardoor niet in contact komt met de vogels. Bekijk een tekening van HSA hieronder:

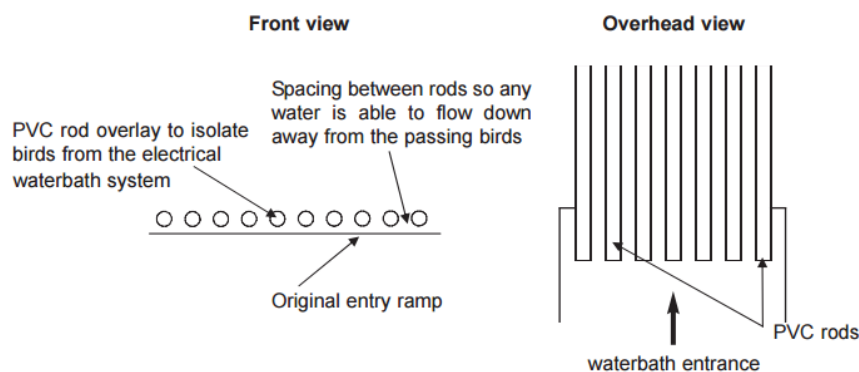


Figure 4 Side and overhead diagram of how the entry ramp can be isolated from the electrical waterbath system by PVC rods

Tekening van HSA. HSA Guidance Notes No.7 on Electrical Waterbath Stunning of Poultry:

<http://www.hsa.org.uk/shop/publications-1/product/electrical-waterbath-stunning>

Water niveau waterbad

Zorg ervoor dat het waterbad niet overstroomt. Dit water kan nog reststroom bevatten en elektrische schokken veroorzaken bij contact met te vogels.

Verbeteren verdoving

Als de vogel het water raakt met de kop, zou deze direct verdoofd moeten zijn. Als de vogels niet onmiddellijk de spieren samentrekken bij contact met het waterbad - de vogels flapperen bijvoorbeeld nog met de vleugels, of proberen de kop op te richten, dan is de stroomsterkte vermoedelijk te laag. Er is dus een grote kans dat de vogel, zodra deze het waterbad verlaat niet verdoofd is, maar slechts geïmmobiliseerd. De vogel zal dan waarschijnlijk nog steeds pijn en stress ervaren.

Als kippen verdoofd zijn, kunnen de oogleden aangeraakt worden om te kijken of ze hier op reageren. Als de kippen reageren, zijn ze niet goed verdoofd. Ook kan de spierspanning in de nek gecontroleerd worden. Til de kop van de kip op en laat deze vervolgens los: de kop van de kip moet slap omlaag vallen. Ook mag er geen ademhaling meer aanwezig zijn.

Als er signalen zijn dat de verdoving onvoldoende is, dan is het van groot belang dat de instellingen worden gecontroleerd en gekeken wordt of er mogelijk ergens een stroomlek is. Ook is het mogelijk dat de installatie niet goed geaard is. Neem contact op met een consultancy bureau of onderzoeksinstituut



gespecialiseerd op gebied van pluimvee-verdoven. In Nederland is dit bijvoorbeeld Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/>

Overige consultancy bureaus:

<http://pbtech.co.uk/>

<http://www.silsoeresearch.org.uk/animal-welfare/jeff-lines.html>

Voorkom geluid, beweging en trillingen

Vogels zijn heel gevoelig voor beweging, vibraties en geluid. Ze horen tot 10.000 Hertz, wat betekent dat ze mensen kunnen horen schreeuwen, maar ook fluisteren. Maar vogels zijn vooral heel gevoelig voor beweging, omdat ze via speciale zintuigen in hun ogen en poten de kleinste vibraties kunnen waarnemen via de grond en de lucht. Bovendien doen ze meer observaties per seconde. Snelle bewegingen kunnen daarom veel stress veroorzaken bij vogels.

- Alle processen in de slachterij dienen zo min mogelijk geluid te maken.
- Trillingen (vibraties) via de lucht en de grond dienen zoveel mogelijk voorkomen te worden.
- Slachterij-medewerkers dienen zo rustig mogelijk te werken. Schreeuwen, rennen, springen en zwaaien zorgen voor stress en paniek bij de vogels.
- Hoge plafonds zorgen voor meer echo en geluid. De plafonds kunnen daarom beter laag zijn.
- Om het geluidniveau in de slachterij te verminderen, kan er gebruik worden gemaakt van geluidsabsorberende materialen in het plafond.
- Geluid van machines (pneumatisch) kan naar buiten worden geleid met buizen.
- Activiteiten die veel geluid veroorzaken, denk aan de ruimte waar de vrachtwagens gereinigd worden, dienen zo ver mogelijk weg te worden geplaatst van de ruimte waar levende dieren zijn.

Lichtbeleid

Vogels zien meer kleur dan mensen. Zo kunnen bijvoorbeeld ultraviolette licht waarnemen. Voor vogels is dit belangrijk om bijvoorbeeld insecten, bessen en fruit te kunnen vinden omdat ze Uv-licht reflecteren. Vogels zijn daardoor ook zeer gevoelig voor kleuren, vooral voor felle kleuren met hoge golflengtes. Vogels nemen licht waar via de ogen en cellen in de hersenen. Kleuren met hoge golflengtes, zoals rood, dringen verder de huid en schedel in dan kleuren met een lage golflengte, zoals blauw. Dit is ook de reden dat er vaak blauw licht wordt ingezet om kippen te kalmeren.¹⁰



Blauw licht heeft een kalmeren effect op vogels ©Eyes on Animals

Vogels zijn bovendien gevoeliger voor beweging dan mensen omdat ze meer observaties per seconde doen. Dit is nodig om kruipende insecten goed te kunnen vinden en roofdieren te zien aankomen. Dit maakt echter ook dat vogels zeer gevoelig zijn voor beweging door bijvoorbeeld mensen of machines.

Om stress in slachterijen zoveel mogelijk te voorkomen, kunnen slachterijen een speciaal lichtbeleid hanteren en ervoor zorgen dat er zo min mogelijk beweging is in die delen van de slachterij waar er gewerkt wordt met levende vogels.

- ☑ Fel licht en felle kleuren, zoals rood, oranje en geel, kunnen het beste zoveel mogelijk voorkomen worden.
- ☑ Blauw licht heeft een kalmerend effect en kan gebruikt worden in bijvoorbeeld de wachthal en de ruimte waar de kippen worden verdoofd.
- ☑ Voorkom schokkerige, snelle of onverwachte bewegingen. Denk aan het moment dat de kratten of containers met de heftruck worden verplaatst, wanneer de kippen via de lopende band - in de containers - naar de gasverdovingsruimte worden gebracht of wanneer de kippen uit de kratten of containers worden gehaald en worden aangehangen. Al deze dierhandelingen dienen te worden uitgevoerd zonder abrupte bewegingen, op een zo vloeiend en rustig mogelijke manier.

Hitte- en koudestress

Er ontstaan al gauw hittestress wanneer pluimveetrucks stil moeten staan, of wanneer geladen kratten en/of containers in de wachtruimte van de slachterij staan. Als er geen rijwind of goede ventilatoren aanwezig zijn, wordt het in de krat of container al gauw te warm. Het is bekend dat sterfte onder de vogels toeneemt in de zomer en bij lange wachttijden.^{11 12} Maar ook in andere seizoenen kan hittestress een probleem zijn. Hittestress is vooral een risico voor vleeskuikens en kalkoenen. Legkippen zijn weer gevoeliger voor koudestress, doordat onvoldoende bevedering en weinig lichaamsreserves.

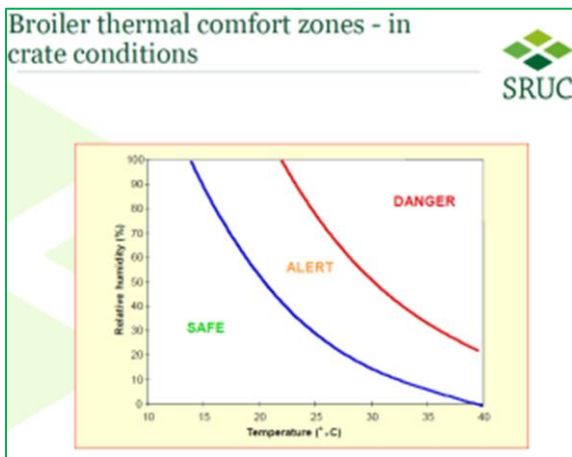
Vogels in het midden en de voorkant van de pluimveetruck lopen het grootste risico op hittestress. Op deze plekken is de luchtcirculatie namelijk het minst, waardoor de temperatuur en luchtvochtigheid snel



toeneemt. De belading op deze plekken kan verlaagd worden om te zorgen voor een betere luchtcirculatie. Ook kan de middelste rij leeg gelaten worden om de ventilatie te bevorderen. Vogels achterin de truck lopen het meeste risico op koudestress.



Pluimveetruck: In het midden en voorin is het het warmst. Aan de achterkant het koelst. Tekening: Dr. Rabitsch



Hoe luchtvochtigheid belangrijke factor bij ontstaan hittestress

Er zijn verschillende opties om de luchtcirculatie in een truck te verbeteren. Zo kunnen er ventilatoren aan de zijkant van de truck gemonteerd worden, kan gebruik worden gemaakt van een dak dat omhoog kan en kunnen er roosters in het dak worden geplaatst, zodat warme lucht naar buiten kan. Slachterijen kunnen hun leveranciers hiertoe motiveren.



Truck met dak dat omhoog kan en luchtroosters in het dak.

In Turkije heeft Eyes on Animals een truck gezien met een gang in het midden. Dit ontwerp kan bijdragen aan een betere luchtcirculatie en het verminderen van hittestress. Dit ontwerp zien we soms ook bij trucks die worden gebruikt voor het vervoer van konijnen.



Truck met gang in het midden om luchtcirculatie te verbeteren. Links: pluimveetruck, rechts: konijnentruck. ©Eyes on Animals

Als pluimveetrucks buiten moeten wachten, dient er altijd te worden gezorgd voor schaduw en ventilatoren.



Ventilatoren om de luchtcirculatie in stilstaande pluimveetrucks te verbeteren en bomen om schaduw te bieden. © Storteboom

- Voorkom lange wachttijden voor de slachterijen.
- Zorg voor grote mobiele ventilatoren om de luchtcirculatie in wachtende pluimveetrucks te verbeteren.
- Zorg ervoor dat trucks buiten in de schaduw kunnen staan. Bomen zorgen voor zowel wind als schaduw.
- Schaf grote ventilatoren aan voor in de wachtruimte van de slachterij, zodat de luchtcirculatie in gestapelde kratten of containers voldoende is.



- ☑ Zorg ervoor dat de transportbedrijven die kippen aanvoeren gebruik maken van moderne trucks met een dak dat omhoog kan en luchtroosters heeft. Zo kan warmte en luchtvochtigheid (die door de kippen geproduceerd wordt) altijd naar buiten.
- ☑ Zorg ervoor dat transportbedrijven - tijdens warme dagen - de belading van de kratten of containers dusdanig aanpassen dat hittestress voorkomen wordt. Zoals een lagere belading (met name in het midden van de truck) en het leeg laten van de kratten in de middelste rij.

Toegang

Toegang tot dieren is een wettelijke verplichting, die ook geldt voor vogels. Helaas zien wij in de praktijk - of het nu kratten of containers zijn - vaak dat er geen toegang is tot pluimvee. In geval van nood - bijvoorbeeld wanneer de vogels niet uitgeladen kunnen worden omdat de slachterij te maken heeft met een storing in de slachtlijn, kippen klem zitten, gewond zijn of op hun rug liggen, kan er niet worden ingegrepen. Als er wel toegangsdeuren zijn, biedt dit veel voordelen. Er gewonde of ernstig zieke vogel kan uit de krat worden gehaald en uit haar lijden worden verlost, een kip op de rug kan rechtop worden gezet en uitgedroogde kippen kan water worden gegeven.



Vogels op hun rug komen zonder hulp niet meer overeind en zullen overlijden. Als er toegangsdeuren zijn, kunnen deze dieren geholpen worden. ©Eyes on Animals

Eyes on Animals probeert daarom de industrie te stimuleren om kratten en containers te gebruiken met toegangsdeuren. Plastic bedrijf Coevorden heeft al kratten ontwikkeld met twee deuren, één om de kippen te laden (aan de bovenkant) en één om toegang tot de kippen te hebben tijdens transport (aan de zijkant). Soms worden kippen ook via de zijdeur geladen. Deuren moeten in dat geval wel groot zijn, zodat de kans op verwondingen bij het laden kleiner is. Via de zijkant laden heeft het voordelen dat kratten niet gestapeld hoeven te worden. Het stapelen van kratten zorgt namelijk altijd voor risico op lichaamsdelen die tussen kratten klem komen te zitten.



Kratten van Coevorden ©Eyes on Animals

Meyn, een groot bedrijf dat gespecialiseerd is in het ontwikkelen van systemen voor pluimveeslachterijen, heeft ook containers ontwikkeld met toegangsdeuren. Via deze toegangsdeuren kunnen vogels in gevallen van nood geholpen worden. Ook in Turkije hebben we pluimveetrucks gezien met toegangsdeuren.



Meyn container met toegangsdeur



Turkse truck met toegangsdeuren

- Gebruik kratten of containers met grote toegangsdeuren, zodat er altijd een mogelijkheid is om kippen die ziek of gewond zijn, hulp te verlenen of uit hun lijden te kunnen verlossen. Als deze toegangsdeuren groot genoeg zijn, kunnen ze ook gebruikt worden om de vogels te laden.



Literature

¹ Raj, 2004; Gregory and Wilkins, 1989

² Hindle, VA., (2009). Elektrisch verdoven van pluimvee. Een evaluatie van de praktijk situatie in Nederland.

³ Morgenstern, P. (2009). Integrale beoordeling verdoovingstechnieken pluimveeslachterijen. Landbouw Economisch Instituut Wageningen UR, RIVM-rapport 609021080/2009

⁴ King, A.S. (1964) NORMAL BREATHING AND THE EFFECTS OF POSTURE IN GALLUS DOMESTICUS

⁵ Hindle, VA., (2009). Elektrisch verdoven van pluimvee. Een evaluatie van de praktijk situatie in Nederland. Onderzoek naar elektrisch alternatieven. Animal Sciences Group van Wageningen UR, rapport 200

⁶ Raj, 2004; Gregory and Wilkins, 1989

⁷ Raj ABM. (2004). Stunning and slaughter of poultry. In: Mead GC (ed.), Poultry Meat Processing and Quality. (Cambridge, U.K.: Woodhead Publishing Ltd.).

⁸ Morgenstern, P. (2009). Integrale beoordeling verdoovingstechnieken pluimveeslachterijen. Landbouw Economisch Instituut Wageningen UR, RIVM-rapport 609021080/2009

⁹ Hindle, VA., (2009). Elektrisch verdoven van pluimvee. Een evaluatie van de praktijk situatie in Nederland. Onderzoek naar elektrisch alternatieven. Animal Sciences Group van Wageningen UR, rapport 200

¹⁰ http://web.uconn.edu/poultry/poultrypages/light_inset.html

¹¹ F.M. Vieira (2011) Thermal stress related with mortality rates on broilers' preslaughter operations: a lairage time effect study

¹² Appleby, MC. (2008) Long Distance Transport and Welfare of Farm Animals