

Vang- en ketenletsel bij vleeskuikens op verschillende momenten in de keten

PPS Oorzaken en oplossingen vangletsel & ketenletsel - LWV 20.143

F.A. Hoorweg, J.C.A. Kater, B.G.C. de Bruijn, J.W. van Riel, M.A. Gerritzen

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research en gefinancierd door Avined, Nederlandse Vereniging voor Pluimvee Service Bedrijven (NVPSB) en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) (PPS Oorzaken en oplossingen vangletsel & ketenletsel; TKI-AF-20.143; BO-63-001-045).

Wageningen Livestock Research
Wageningen, juli 2024

Rapport 1491

Samenvatting NL Het vangen, transporteren, verdoven en doden van vleeskuikens kan gepaard gaan met het ontstaan van letsels of schade, zoals bloedingen, botbreuken en dislocaties en zijn bij leven een belangrijke aantasting van het welzijn van de dieren. De resultaten van dit onderzoek laten zien dat in elke schakel van de keten letsel en/of schade kan ontstaan, en dat er een toename van letsel is in de tijd. Het moment van scoren is van belang voor het vaststellen van de locatie waar het letsel is ontstaan. In vergelijking met regulier handmatig vangen, patio laden en machinaal vangen leidt recht op vangen tot significant minder vang- en laadletsels. Machinaal vangen leidt tot meer bloedingen dan regulier handmatig vangen maar niet tot meer vleugelbreuken en/of dislocaties. Dieren die zijn opgegroeid in en (dus) geladen vanuit een patiosysteem vertonen meer bloedingen en vleugelbreuken en/of dislocaties na laden dan regulier gevangen dieren in een regulier systeem. Het aantal waargenomen letsels is hoger bij aankomst op de slachterij ten opzichte van de score direct na vangen. In de toename worden interacties gevonden met vangmethode. Zorgvuldigheid van vangen verschilt tussen de vangmethoden. Binnen vangmethoden geldt dat een lagere snelheid bij het vangen samenhangt met minder letsels. Voor alle slachterijen geldt daarbij dat er een toename zichtbaar is in vleugelletsels/schade aan de slachtlijn, gescoord voor de plukker ten opzichte van de score bij aankomst op de slachterij. De toename varieert tussen de slachterijen. Het is mogelijk gebleken om afhangende vleugels, indicatief voor een vleugeldislocatie of breuk, aan de slachtlijn automatisch te scoren met behulp van beeldverwerking. De resultaten van dit onderzoek geven inzicht in het ontstaan van vang- en ketenletsel en aanknopingspunten voor oplossingsrichtingen.

Summary UK Catching, transporting, stunning and killing of broiler chickens can cause injuries or damage to the animals like haemorrhages, bone fractures or dislocations. These injuries are a serious welfare impairment when occurring during the life of the animals. The results of this study show that injuries and damage occur in each step of the production chain and that an increase can be seen over time. The moment of scoring injuries is of importance for determining the origin of the injury. Catching broilers in an upright position results in significantly less catching injuries when compared to the standard catching method of inverting birds on the legs, mechanical catching, or loading from a patio system. Mechanical catching results in an increase in haemorrhages compared to the standard catching method, but not in more bone fractures or dislocations. Animals that are loaded from a patio housing system show more haemorrhages and bone fractures and/or dislocations compared to animals caught with the standard inverted method from a conventional broiler house. The number of injuries is higher when arriving at the slaughter house compared to just after catching. This increase interacts with catching method. Carefulness of catching differs between catching methods and a lower speed of catching is correlated with less injuries. All slaughterhouses show an increase in wing injuries/damage scored on the slaughter line compared to just after arriving at the slaughterhouse. This increase varies between slaughterhouses. It was proven possible to score damaged wings with the help of video analysis in the slaughter line. The results of this study give insight in the cause and prevention of injuries and damage occurring from catching up to slaughtering of broiler chickens.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/661584> of op www.wur.nl/livestock-research (onder Wageningen Livestock Research publicaties).



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Livestock Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2023

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de naam van de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

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

Wageningen Livestock Research is NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Inhoud

Samenvatting	5	
1	Introductie	7
2	Materialen en methoden	9
2.1	Werven bedrijven	9
2.2	Proefopzet	9
2.2.1	Handmatig regulier en rechtop vangen - blok AC	9
2.2.2	Machinaal en handmatig regulier vangen - blok B	11
2.3	Observaties	11
2.3.1	Primair bedrijf	12
2.3.2	Slachterij	13
2.4	Dataverwerking en analyse	14
2.4.1	Letsels	14
2.4.2	Vangproces	15
2.4.3	Afhangende vleugels	15
2.4.4	Koppelgegevens	15
3	Resultaten	16
3.1	Beschrijvende gegevens	16
3.2	Letsels	16
3.2.1	Handmatig regulier en rechtop vangen - blok AC	16
3.2.2	Machinaal en handmatig regulier vangen - blok B	18
3.2.3	Type kuiken	19
3.3	Vangproces	19
3.4	Slachterij	20
3.4.1	Letsels	20
3.4.2	Afhangende vleugels	20
3.4.3	Koppelgegevens	21
4	Discussie en conclusie	23
4.1	Vangmethode	23
4.2	Moment van beoordelen	24
4.3	Type kuiken	24
4.4	Vangproces	25
4.5	Slachterij	25
4.6	Andere factoren	26
5	Conclusies en aanbevelingen	27
6	Dankwoord	29
7	Literatuur	30
8	Bijlage 1	32
9	Bijlage 2	33
10	Bijlage 3	34
11	Bijlage 4	35



Samenvatting

Vleeskuikens worden als ze slachtrijp zijn in containers geladen en naar de slachterij vervoerd waar ze worden geslacht. Het vangen van vleeskuikens en plaatsen in containers voor transport naar het slachthuis kan gepaard gaan met het ontstaan van letsels, zoals bloedingen, botbreuken of dislocaties en is in dat geval een belangrijke aantasting van het welzijn van de dieren. Vang- en ketenletsel gaat over letsels welke optreden aan vleeskuikens rondom het proces van vangen, transporteren en doden op de slachterij. In dit onderzoek maken we onderscheid tussen een aantal verschillende momenten in het ontstaan van letsels en schades; 1) vang- en laadletsel als letsel is opgetreden tijdens het proces van vangen en plaatsen van de dieren in de containers voor transport, 2) transportletsels als letsel is ontstaan nadat de dieren in de containers zijn geplaatst; tijdens het laden van containers op het voertuig, het transport en het afladen van het voertuig, 3) slachtletsel en -schade welke optreden in het slachtproces en een combinatie zijn van alle letsels en/of schades die zijn veroorzaakt door het proces vanaf af-/uitladen (uitkragen) en of verdoven van de dieren.

Er bestaan verschillende vangmethoden, zoals regulier handmatig, rechtop handmatig, machinaal met behulp van een vangmachine en verplaatsen van kuikens naar de container op een lopende band vanuit het patio stalsysteem. Verschillende vangmethoden kunnen leiden tot wisselende percentages letsel. De mate van letsel is daarbij afhankelijk van een veelheid aan factoren. Doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in oorzaken van vang- en ketenletsel en om tools te ontwikkelen voor het verminderen van vang- en laadletsel. Door letsel (ontstaan aan levend dier)/schade (ontstaan na verdoven of doden) op meerdere locaties in het vang- en slachtproces te registreren en te vergelijken wordt binnen dit onderzoek inzicht verkregen in het ontstaan van vang- en ketenletsel.

Het onderzoek is uitgevoerd op 32 verschillende commerciële bedrijven in Nederland waarbij de gebruikelijke logistiek en planning grotendeels ongewijzigd bleef om zo een goed beeld te krijgen van de effecten van de verschillende vangmethoden onder praktijkomstandigheden. In het zogenoemde blok A en C lag de focus op de vergelijking (binnen bedrijven) tussen handmatig regulier gevangen kuikens en handmatig rechtop gevangen kuikens. Om een beter inzicht te krijgen in het effect van gedurende een langere tijd handmatig rechtop vangen, is daarbij op 5 bedrijven van blok C het eerste kwart kuikens in de stal rechtop gevangen. In blok B lag de focus op de vergelijking (binnen bedrijf) tussen handmatig regulier gevangen kuikens en machinaal gevangen kuikens. De focus in de onderzoeksopzet lag op het vaststellen van eventuele verschillen in letsels (bloedingen en breuken/dislocaties) ontstaan door verschillende vangmethoden (handmatig regulier, handmatig rechtop, patio, machinaal) op verschillende momenten in de tijd (direct na vangen en plaatsen in de containers, direct na het afladen van de container van het transportvoertuig op de slachterij en aan de slachtlijn voor de plukker). Daarnaast is het type kuiken (regulier of concept kuiken) gebalanceerd in de opzet. Naast het beoordelen van de letsels, scoorden de onderzoekers ook de mate van zorgvuldigheid van de uitvoering van het vangproces.

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat in elke schakel van de keten letsel en/of schade kan ontstaan, en dat er een toename van letsel (bloedingen en vleugelbreuken/dislocaties) is in de tijd (op de 3 observatiemomenten in dit onderzoek). Dit betekent dat het moment van scoren van belang is om vast te stellen wanneer letsels zijn ontstaan. Daarbij bestaat de kanttekening dat we niet kunnen uitsluiten dat bloedingen die bij het vangen zijn ontstaan beter zichtbaar worden in de tijd, waardoor zorgvuldig moet worden omgegaan met aan welke locatie bloedingen worden toegeschreven. Elk van de vangmethoden kan daarbij leiden tot een grote variatie in de hoeveelheid letsels op verschillende observatiemomenten. Wel geven de vangmethoden gemiddeld genomen verschillende risico's op het ontstaan van vang- en laadletsels. In relatie tot handmatig regulier vangen, patio laden en machinaal vangen leidt rechtop vangen tot significant minder vang- en laadletsels. Machinaal vangen leidt tot meer bloedingen dan regulier handmatig vangen maar niet tot meer vleugelbreuken en/of dislocaties. Dieren die zijn geladen vanuit een patiosysteem vertonen meer bloedingen en vleugelbreuken en/of dislocaties na laden dan regulier gevangen kuikens in een regulier systeem. Het percentage waargenomen letsels is bij aankomst op de slachterij hoger dan direct na

vangen/laden en in de toename worden interacties gevonden met vangmethode. Bij aankomst op de slachterij is het aandeel letsel dat reeds na vangen/laden (moment 1) was geconstateerd relatief lager bij rechtop gevangen dieren.

Voor alle slachterijen geldt dat er een toename zichtbaar is in vleugelletsels/schade aan de slachtlijn voor de plukker ten opzichte van bij aankomst op de slachterij en de toename varieert tussen slachterijen. Het is mogelijk gebleken om afhangende vleugels aan de slachtlijn automatisch te scoren met behulp van beeldverwerking.

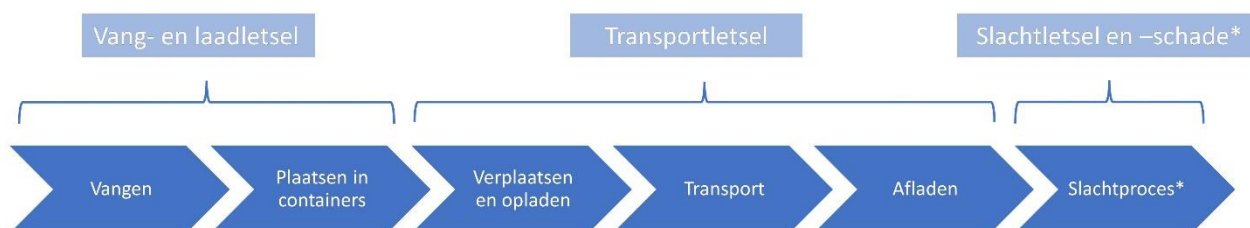
Rechtop vangen wordt in vrijwel alle type vangprocesscores in vergelijking tot regulier handmatig vangen gemiddeld als meer zorgvuldig gescoord en heeft gemiddeld een langere vulduur, ofwel een lagere capaciteit per arbeidskracht. Machinaal vangen heeft een hogere vangcapaciteit per arbeidskracht. Binnen vangmethode (tussen bedrijven) is er een variatie in de vulduur. Zo hangt een langere vulduur van de container samen met minder vang- en laadletsels. Lagere vangprocesscores op bedrijfsniveau hangen echter niet significant samen met minder vang- en laadletsel. Koppelgegevens en omstandigheden bij het vangen vertonen in dit onderzoek geen duidelijke relaties met letsels. Wel werd een positieve samenhang gevonden van de buitentemperatuur bij het vangen met grote bloedingen.

Al met al geven de resultaten van dit onderzoek inzicht in het ontstaan van vang- en ketenletsel en aanknopingspunten voor oplossingsrichtingen en vervolgonderzoek.

1 Introductie

Vleeskuikens worden als ze slachtrijp zijn in containers geladen en naar de slachterij vervoerd waar ze worden geslacht. Het vangen van vleeskuikens en plaatsen in containers voor transport naar het slachthuis is een stressvol moment in de productiecyclus en kan gepaard gaan met het ontstaan van letsels, zoals bloedingen, botbreuken en dislocaties. Letsels zijn een belangrijke aantasting van het welzijn van de dieren, doordat deze kunnen leiden tot pijn, stress, angst en in ernstige gevallen tot sterfte (Delezie et al., 2006; Duncan et al., 1986; Jacobs et al., 2017a; Kittelsen et al., 2018; Knierim & Gocke, 2003). Daarnaast lijden deze letsels tot inkomstenderving (Dutra et al., 2021). Vleugelbloedingen en vleugeldislocaties zijn de meest voorkomende letsels bij vleeskuikens (Cockram et al., 2020; Gerritzen et al., 2019; Kittelsen, Granquist, Kolbjørnsen, et al., 2015). Daarnaast worden pootbreuken, pootdislocaties en bloedingen op borst en poten waargenomen.

Vang- en ketenletsel gaat over letsels welke optreden aan vleeskuikens rondom het proces van vangen, transporteren en doden op de slachterij. In dit onderzoek maken we onderscheid tussen een aantal verschillende momenten in het ontstaan van letsels en schades (Figuur 1); 1) vang- en laadletsel als letsel is opgetreden tijdens het proces van vangen en plaatsen van de dieren in de containers voor transport, 2) transportletsels als letsel is ontstaan nadat de dieren in de containers zijn geplaatst; tijdens het laden van containers op het voertuig, het transport en het afladen van het voertuig, 3) slachtletsel en -schade welke optreden in het slachtproces en een combinatie zijn van alle letsels en/of schades die zijn veroorzaakt door het proces vanaf af-/uitladen (uitkratten) en of verdoven van de dieren. We spreken van schade wanneer beschadigingen optreden aan dode dier (geen welzijnsimpact). In de slachterij kan dus zowel letsel als schade ontstaan, tijdens onder andere af-/uitladen, aanhangen en verdoven (Gerritzen et al., 2019; Gregory & Bell, 1987; Raj et al., 1990). Verschillende soorten letsel kunnen worden waargenomen bij aankomst op de slachterij, maar het is niet altijd herleidbaar of het letsel (inclusief dood bij aankomst (DOA)) oorzaak is van het vangproces of van het transport.



Figuur 1 Schematische weergave van verschillende schakels waarin vang- en ketenletsels en schade kunnen ontstaan. *Het slachtproces bestaat uit meerdere onderdelen welke op verschillende slachterijen ook op verschillende wijze en volgorde kunnen plaatsvinden; uitkantelen, verdoven, doden, aanhaken, plukken, etc. Slachtletsel en -schade is een combinatie van alle letsels en/of schade die zijn veroorzaakt door het proces vanaf uitladen en of verdoven van de dieren tot en met plukken op de slachterij.

Er bestaan verschillende manieren voor het vangen van vleeskuikens. In de meeste gevallen worden vleeskuikens volgens de reguliere vangmethode gevangen waarbij kuikens worden opgepakt aan de poten en er meerdere dieren ondersteboven per hand worden gedragen naar de containers. Daarnaast bestaat de rechtop vangmethode waarbij de vleeskuikens rechtop blijven en de vleugels door de handen van de vanger worden omsloten als het dier wordt opgetild (De Lima et al., 2019; Kittelsen et al., 2018). Naast handmatige methoden bestaan ook vangmethoden door middel van een vangmachine of het verplaatsen van kuikens naar de container op een lopende band vanuit het patio stalsysteem. In alle gevallen worden dieren van de stalvloer verplaatst naar een container met meerdere laden. In eerdere onderzoeken kwam naar voren dat rechtop vangen leidt tot minder letsels dan de reguliere handmatige vangmethode (Kittelsen et al., 2018; Wolff et al., 2019). Daarnaast werd aangetoond dat vleeskuikens bij rechtop vangen minder onrust laten zien (minder fladderen van vleugels en tegenstribbelen) en de kans dat de vleugels contact maken met de

container kleiner is (De Lima et al., 2019) en daarnaast minder stress ervaren dan wanneer ze op de kop worden gehanteerd (Duncan et al., 1986; Kannan & Mench, 1996).

Fladderen van vleugels wordt beschreven als een belangrijke risicofactor voor het veroorzaken van vleugelletsel tijdens machinaal vangen (Wolff et al., 2019). Er bestaan verschillende types machines voor deze manier van vangen. Bij het vergelijken van mechanisch met handmatig vangen worden verschillende resultaten ten aanzien van het optreden van letsels gevonden. In sommige onderzoeken komt naar voren dat bij mechanisch vangen meer letsels aan vleugels ontstaan (Musilová et al., 2013), terwijl dat in andere onderzoeken juist wordt tegengesproken (Delezie et al., 2006; Knierim & Gocke, 2003). In een studie naar stress werden geen verschillen gevonden in plasma corticosteron concentraties tussen vleeskuikens gevangen met een vangmachine of handmatig regulier. Wel zakte het stresshormoon corticosteron bij machinaal gevangen kuikens sneller na het vangen dan bij handmatig gevangen kuikens (Delezie et al., 2006). Mechanisch vangen wordt beschreven als een beter alternatief voor het vangen van traaggroeiende kuikens ten opzichte van regulier vangen vanwege een verminderde kans op het ontstaan van letsel en een daardoor verbeterd welzijn (Smith & Pierdon, 2023). Ook wordt voor zware kuikens, op warme dagen of bij vangen overdag de aanbeveling gedaan om machinaal te vangen als minder stressvol alternatief, omdat werd gevonden dat gedrag veroorzaakt door stress (fladderen en ontsnappingspoging) bij mechanisch vangen lager was (Wolff et al., 2019).

Verschiedende vangmethoden zoals mechanisch vangen en handmatig (rechttop of regulier) vangen kunnen leiden tot wisselende resultaten. De mate van letsel is daarbij afhankelijk van een veelheid aan factoren waardoor de vangmethode alleen niet kan verklaren voor verschillen in gevonden letsels (Cockram et al., 2020; Langkabel et al., 2015; Mönch et al., 2020). Een van deze factoren is het type kuiken wat wordt gevangen. In de literatuur wordt beschreven dat er meer letsels ontstaan bij traaggroeiende kuikens ten opzichte van reguliere kuikens (Gerritzen et al., 2019). Andere factoren welke van invloed kunnen zijn op het ontstaan van letsels zijn onder andere transport (Gerritzen et al., 2019; Jacobs et al., 2017b), manier en snelheid van hanteren (Cockram et al., 2020), gewicht van de kuikens (Cockram et al., 2020; Langkabel et al., 2015), seizoen en de vangploeg (De Lima et al., 2019). Na het vangen van de kuikens kan het aantal gevonden letsels toenemen in het transport- en slachtproces, het is echter lastig te bepalen of deze letsels ontstaan zijn in het slachtproces of al bij levende dieren tijdens het vangproces (de Jong et al., 2018; Jacobs et al., 2017b; Kittelsen, Granquist, Vasdal, et al., 2015).

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in oorzaken van vang- en ketenletsel en om tools te ontwikkelen voor het verminderen van vang- en laadletsel. Hiervoor is het nodig om inzicht te krijgen in de bijdrage van verschillende factoren zoals, de vangmethode, type kuiken (regulier- versus trager groeiende vleeskuikens), de gezondheidsstatus van een koppel, vangploeg en vangtijdstip. Door letsel/schade op meerdere locaties in het vang- tot slachtproces te registreren en te vergelijken wordt binnen deze PPS inzicht verkregen in de locatie van het ontstaan van vang- en ketenletsel. De resultaten van deze vergelijking helpen inzicht te verkrijgen in de interpretatie van de oorzaak van bloedingen, breuken en vleugeldislocaties.

De vragen die we in dit onderzoek willen beantwoorden zijn: (1) Wat zijn de oorzaken van vangletsel en overig letsel/schade en hoe kunnen we letsel/schade in het proces van vangen tot aan slacht voorkomen of verminderen? (2) Welke methode en plaats van scoren geeft voldoende inzicht in het ontstaan van het letsel/schade? (3) Kunnen camera's helpen bij de beoordeling van bloedingen en breuken of dislocaties aan de slachtlijn?

In onderstaande rapportage wordt inzicht gegeven in het effect van verschillende vangmethoden op het ontstaan van vangletsel bij vleeskuikens gemeten op verschillende momenten vanaf vangen tot aan slacht. Ook wordt ingegaan op de bijdrage van gezondheidsstatus, kuikentype, de mate van zorgvuldigheid van de uitvoering van het vangproces en slachterijfactoren op het ontstaan van letsels. Het gebruik van een camera voor het vaststellen van vleugelletsel wordt verkend en tot slot wordt beschreven wat mogelijke aanknopingspunten zijn voor het verminderen van vang- en ketenletsel bij vleeskuikens om dierenwelzijn te bevorderen.

2 Materialen en methoden

2.1 Werven bedrijven

Het onderzoek werd uitgevoerd op 32 verschillende commerciële bedrijven in Nederland waarbij de gebruikelijke logistiek en planning grotendeels ongewijzigd bleef om zo een goed beeld te krijgen van de effecten van de verschillende vangmethoden onder praktijkomstandigheden.

Bedrijven werden aangedragen door de slachterijen die deelnamen aan het onderzoek op basis van benodigde kenmerken vanuit de onderzoeksopzet. Afhankelijk van de proefopzet werd geselecteerd op bedrijven waar handmatig of machinaal werd vangen, type kuiken concept of regulier en de vangploeg moest lid zijn van de Nederlandse Vereniging van Pluimvee Service Bedrijven (NVPSB). Veehouders werden door de onderzoekers benaderd voor deelname en ontvingen per e-mail informatie over het project en een toestemmingsverklaring voor het delen van gegevens ten behoeve van het onderzoek. Het transport van de kuikens werd zoals gebruikelijk geregeld door de slachterijen zelf.

Bij twee van de 3 deelnemende slachterijen zijn de kuikens verdoofd door middel van twee fase CO₂ gasverdooving, bij één wordt deze verdooving in vijf stappen uitgevoerd. Bij de deze slachterij gaan de kuikens in de container de verdoover in en worden ze uitgekanteld nadat deze verdoofd zijn. Bij de andere slachterij worden de kuikens uit de container gekanteld alvorens deze de CO₂ tunnel in gaan. Bij de derde slachterij wordt gebruik gemaakt van een waterbadverdoover, waar de kuikens doorheen gaan nadat ze aan de slachtlijn zijn gehangen.

De vangploeg werd 48 tot 24 uur van tevoren ingelicht over de deelname van het desbetreffende bedrijf aan de proef. In totaal hebben 6 verschillende pluimveeservicebedrijven vangploegen aangeleverd.

2.2 Proefopzet

De focus in de onderzoeksopzet lag op het vaststellen van eventuele verschillen in letsels ontstaan door verschillende vangmethoden (handmatig regulier, handmatig rechtop, patio, machinaal). Daarnaast werd het type kuiken (regulier of concept kuiken) gebalanceerd in de opzet, aan conceptkuikens werden verder geen eisen gesteld. In het onderzoek deden 3 slachterijen mee welke in blok AC gelijk werden verdeeld, terwijl blok B op 1 slachterij plaatsvond.

2.2.1 Handmatig regulier en rechtop vangen - blok AC

In blok A en C lag de focus op de vergelijking (binnen bedrijven) tussen handmatig regulier gevangen kuikens en handmatig rechtop gevangen kuikens (Figuur 2). Bedrijven werden geïncludeerd op basis van de proefopzet in Bijlage 1. De dataverzameling van blok A vond plaats van 11-4-2022 tot en met 1-8-2022 en van blok C van 8-12-2022 tot en met 25-5-2023.



Figuur 2 Regulier handmatig vangen (links) en rechtop handmatig vangen (rechts).

De gehele stal werd handmatig regulier gevangen door de vangploeg op de gangbare manier. Ten behoeve van het onderzoek werden 2 containers handmatig rechtop gevangen, het moment van rechtop vangen werd gekozen door de onderzoeker. Er werden gedurende het vangproces steekproefsgewijs containers met gevangen kuikens uit de stal naar de onderzoekers gebracht om te beoordelen op letsels, de container werd door een onderzoeker aangewezen. De te beoordelen containers waren om en om regulier en rechtop gevangen kuikens tot een totaal van 4 containers per stal. De containers bestaan uit 8 of 10 lades, 4 of 5 lades hoog en 2 rijen naast elkaar. De onderzoekers beoordeelden de kuikens uit één willekeurig gekozen helft van de container, dus 4 of 5 lades, van boven naar onder. De steekproeven werden genomen in verschillende fasen van het vangen. Instructies werden aan de vangploeg gegeven voor het rechtop vangen: 1 of 2 dieren tegelijk waarbij de vleugels tegen het lichaam van het dier gehouden dienen te worden.

Naast het beoordelen van de letsels, scoorden de onderzoekers ook het vangproces. Op 4 momenten, evenredig verdeeld over de vangtijd van de gehele stal en de vangmethode, werd de werkwijze van het vullen van 1 container geobserveerd. De momenten voor scores van letsels en vangproces staan schematisch weergegeven in Figuur 3 en methoden van scores worden beschreven in Hoofdstuk 2.3.

2.2.1.1 Patio systeem

In het onderzoek zijn 3 patiostallen beoordeeld. Op deze bedrijven ging het vangproces volgens de gangbare procedure en werden geen aanpassingen gemaakt voor het onderzoek. Twee containers werden geselecteerd voor observatie van het vangproces, omdat het hier maar om één vangmethode gaat. Twee andere containers werden geselecteerd voor de observatie van letsels.



Figuur 3 Scorings- en beoordelingsmomenten en volgorde tijdens vangen.

2.2.1.2 Effect extra handelingen

Naast de containers die zijn beoordeeld op het primaire bedrijf werden er nog twee willekeurige containers gemarkeerd. Deze werden op het primaire bedrijf niet beoordeeld, maar op de slachterij wel, om het eventuele effect van het extra hanteermoment door de onderzoekers op het ontstaan van letsels te kunnen schatten.

2.2.1.3 Effect langere periode rechtop vangen

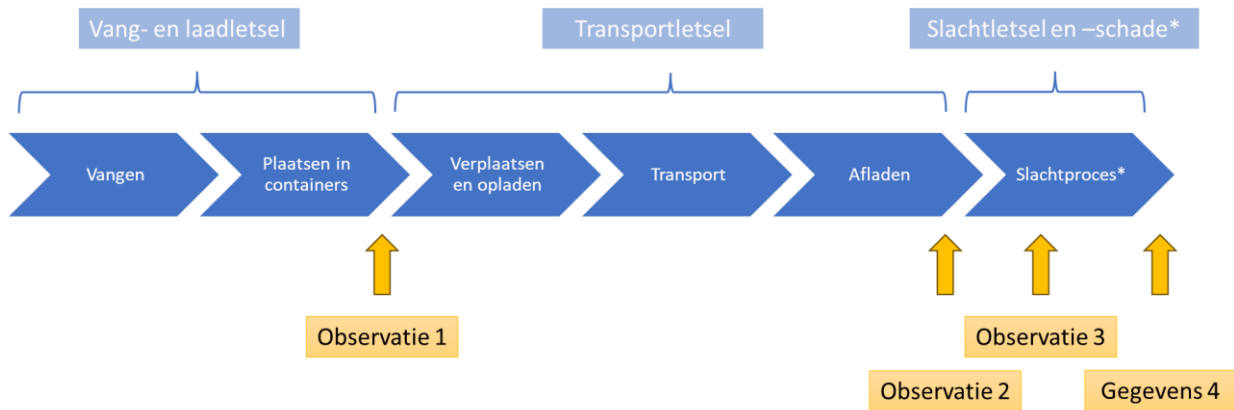
Om een beter inzicht te krijgen in het effect van gedurende een langere tijd handmatig rechtop vangen, werd op 5 bedrijven van blok C het eerste kwart kuikens in de stal rechtop gevangen. Hierbij zijn aan het begin van het eerste kwart twee containers steekproefsgewijs uit de stal gehaald en beoordeeld op vangletsel door de onderzoekers. Aan het eind van het eerste kwart werd vervolgens één container steekproefsgewijs uit de stal gehaald en beoordeeld op vangletsel door de onderzoekers om het effect van langer rechtop vangen te scoren. Na dit eerste kwart, werd de gangbare procedure hervat, zoals gebruikelijk in blok AC, en werd overgegaan op handmatig regulier vangen. Op aangeven van de onderzoekers werden twee handmatig regulier gevangen containers apart gezet en door de onderzoekers beoordeeld op vangproces en letsel. In totaal werden dus per koppel 5 containers (3 rechtop gevangen, 2 regulier gevangen) beoordeeld door de onderzoekers.

2.2.2 Machinaal en handmatig regulier vangen - blok B

In blok B lag de focus op de vergelijking (binnen bedrijf) tussen handmatig regulier gevangen kuikens en machinaal gevangen kuikens. De data van blok B werd verzameld van 1-2-2023 tot 22-8-2023. Er werden bedrijven geselecteerd waar machinaal vangen gebruikelijk is. Ten behoeve van het onderzoek werden 2 aselechte gekozen containers handmatig regulier gevangen (moment van vangen op verzoek van de onderzoeker, vergelijkbaar moment als in blok AC) door het machinale vangproces heen. Er werden gedurende het vangproces steekproefsgewijs containers met gevangen kuikens uit de stal naar de onderzoekers gebracht om te beoordelen, om en om machinaal en handmatig regulier tot een totaal van 4 containers per stal.

2.3 Observaties

Alle observaties werden uitgevoerd door een aantal onderzoekers, willekeurig gekozen uit een vaste groep getrainde onderzoekers die onderdeel waren van het projectteam. Observatiemethoden waren gelijk tussen blok AC en B. Een schematische weergave van de uitgevoerde observaties is te vinden in onderstaande Figuur 4.



Figuur 4 Schematische weergave van de observaties die aan de vleeskuikens zijn gedaan vanaf het moment van vangen tot in de slachterij.

2.3.1 Primair bedrijf

2.3.1.1 Vangproces (moment 1)

Gedurende het vangproces in één stal van meer dan 13.000 kuikens, werd op verschillende momenten het vangproces gescoord. Een vangprocesobservatie begon vanaf het starten van het vangen van kuikens voor 1 container tot al de lades van die container waren gesloten, het gaat dus om het vangen en plaatsen in de containers. Om zicht te krijgen op het vangproces, ook wel de manier of zorgvuldigheid van het vangen, werden steeds twee containers per vangmethode beoordeeld verdeeld over de tijd die het kostte om alle kuikens in de stal te vangen. De kenmerken die werden beoordeeld om inzicht te krijgen in het vangproces staan in Tabel 1. Bij het monitoren van het vangproces werd daarnaast genoteerd hoeveel dieren er per keer werden opgepakt, de lengte van de looplijnen, de starttijd van het vangen en of de kuikens aan één of twee poten werden opgepakt. Tijdens het onderzoek werden de scores genoteerd op een scoreformulier (Bijlage 2).

Tabel 1 Scores tijdens vangproces.

Proces	Toelichting
Tijd vullen	Hoelang duurt het om 1 hele container te vullen (minuten)
Oppakken	Indruk hoe dieren worden opgepakt (zorgvuldig (1) <> Heel ruw (7))
Fladderen	Indruk hoeveel dieren fladderen van oppakken tot plaatsen (Geen (1) <> Alle dieren (7))
In lade	Indruk hoe dieren in lade worden "gezet" (Zorgvuldig (1) <> Heel ruw (gooien) (7))
Contact container	Indruk hoeveel dieren randen container raken (Geen (1) <> Alle dieren (7))
Lade sluiten	Indruk hoe lades worden gesloten (Zorgvuldig (1) <> Onzorgvuldig (beklemmingen) (7))

Voor machinaal vangen en vanuit een patiosysteem werden dezelfde kenmerken gescoord, maar ging het om de manier waarop het proces verliep door middel van het gebruik van de machines. Het kenmerk "Oppakken" zegt dus iets over de manier waarop de kuikens de machine opgingen.

Ook werden de omstandigheden tijdens het moment van vangen vastgelegd. Met betrekking op het klimaat waren dit; bewolking, wind, temperatuur, licht in de stal en tijd van vangen. Andere parameters waren; grootte vangploeg, vangmethode, type container en slachterij. Voor machinaal vangen of patiosystemen werd daarnaast machinetype genoteerd.

2.3.1.2 Letsels (moment 1)

Per vangmethode werden er twee containers geselecteerd en uit de stal gehaald om te beoordelen op letsels direct na vangen op het primair bedrijf (Observatie 1, Figuur 4). Van elke container werd steeds de helft beoordeeld, dit betekent 4 of 5 lades afhankelijk van het containertype, van boven naar onder. Hiervoor werden containers gekozen die niet waren beoordeeld voor het vangproces.

Er werd gecontroleerd op eventuele beschadigingen en beklemmingen of rugliggers. De kuikens uit één helft van de container werden vervolgens beoordeeld op letsels, alvorens te worden overgeplaatst in een lege container. De gescoorde letsels zijn bloedingen, vleugeldislocatie of -breuk en pootdislocatie of -breuk, zoals weergegeven in Tabel 2. Voor de bloedingen is er een onderscheid gemaakt tussen bloedingen met een formaat van 1cm² tot 3cm² en bloedingen van 3cm² of groter. Tijdens het onderzoek werden bloedingen gescoord op basis van grootte, ongeacht de locatie op het dier. Wanneer een dier meerdere bloedingen op het lichaam had werden deze gescoord als 1-maal bloeding van de grootte van de grootst zichtbare bloeding. Bloedingen die niet rood/roze van kleur (blauw, groen, bruin) waren, vermoedelijk oude bloedingen ontstaan voor het vangen, werden genoteerd als anders en kwamen slechts enkele keren voor. Bij het scoren van de kuikens werd gebruik gemaakt van een scoreformulier (Bijlage 3).

Tabel 2 Gescoorde letsels.

Afkorting	Omschrijving
G	Geen letsel
B1	Bloeding(en) >1 cm (zonder breuk/dislocatie)
B3	Bloeding(en) >3cm (zonder breuk/dislocatie)
V	Dislocatie/breuk vleugel (zonder bloeding)
V1	Dislocatie/breuk vleugel + bloeding(en) >1 cm
V3	Dislocatie/breuk vleugel + bloeding(en) >3 cm
D	Dood
RL	Rugligger
D	Dislocatie/breuk poot (zonder bloeding)
D1	Dislocatie/breuk poot + bloeding(en) >1 cm
D3	Dislocatie/breuk poot + bloeding(en) >3 cm

Na het beoordelen kreeg de container met gescoorde kuikens een markering, zodat deze op de slachterij weer terug te vinden was voor beoordeling. De halve container die niet beoordeeld werd, ging terug de stal in om aangevuld te worden. Alle containers gingen mee op het transport op de reguliere manier.

2.3.2 Slachterij

2.3.2.1 Letsels (moment 2)

Aangekomen op de slachterij (Observatie 2, Figuur 4) werden de kuikens in de gemarkeerde containers beoordeeld op letsels door de onderzoekers volgens hetzelfde protocol (Tabel 2) als voor de beoordeling op het primaire bedrijf. Vervolgens werden de kuikens volgens het reguliere slachtproces geslacht. Ook de containers voor het schatten van het effect van de extra handelingen ten behoeve van het onderzoek werden gescoord.

2.3.2.2 Afhangende vleugels (moment 3)

Aan de slachtlijn (Observatie 3, Figuur 4), na verdoven en voor plukken, werden de kuikens in de containers die waren gescoord op letsels door de onderzoekers beoordeeld op afhangende vleugels (Bijlage 4). Hierbij is er vanuit gegaan dat afhangende vleugels ontstaan ten gevolge van breuken en of dislocaties. De afhangende vleugels zijn ook vastgelegd op camerabeelden voor analyse door middel van beeldherkenning.

2.3.2.3 Koppelgegevens (moment 4)

Na afloop zijn de slachtgegevens en koppelgegevens opgevraagd zoals die door de slachterijen standaard worden opgeslagen (Gegevens 4, Figuur 4) en toegevoegd aan de gescoorde data van het desbetreffende bedrijf. De volgende gegevens gebruikt voor analyse; (netto) eindgewicht, groei per dag, (totaal) kwaliteit, afkeur% (geheel afgekeurd NVWA), cumulatieve dagelijkse mortaliteit% (tijdens groeifase), aantal vaccinaties (tijdens groeifase), totaal aantal levende aangevoerd (koppelgrootte), percentage dood bij aankomst slachterij (doa).

2.4 Dataverwerking en analyse

Alle analyses werden uitgevoerd met Genstat-software (versie 19). Zowel letsel- als vangproces-observaties zijn per bloktype geanalyseerd, dus blok B is in een separate analyse geanalyseerd.

Bij de dataverwerking zijn verschillende letselsoorten gegroepeerd tot een aantal samengestelde letselvariabelen, welke vervolgens statistisch zijn geanalyseerd. De omschrijving van de letsels staan in Tabel 3. Er is zowel naar totale percentage dieren met bloedingen gekeken, als naar bloedingen exclusief de bloedingen als gevolg van vleugeldislocatie. In beide gevallen is daarbij gekeken naar het percentage bloedingen vanaf 1 cm dan wel vanaf 3 cm. Tot slot is het percentage vleugeldislocaties, al dan niet met bloedingen, als letselvariabele geanalyseerd.

Tabel 3 Omschrijving van de combinaties letselvariabelen.

Letselvariabelen	Omschrijving
Bloedingen (B1+B3+V1+V3)	Aantal dieren met bloedingen (>1 cm of > 3 cm), wel of niet in combinatie met een breuk/dislocatie
Grote Bloedingen (B3+V3)	Aantal dieren met grote bloedingen (> 3 cm), wel of niet in combinatie met een breuk/dislocatie
Bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B1+B3)	Aantal dieren met bloedingen, maar exclusief de dieren met bloedingen in combinatie met dislocatie/breuk vleugel
Grote Bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B3)	Aantal dieren met grote bloedingen, maar exclusief de dieren met bloedingen in combinatie met dislocatie/breuk vleugel
Vleugel (V+V1+V3)	Aantal dieren met dislocatie/breuk vleugel (al dan niet in combinatie met bloeding)

2.4.1 Letsels

Vanwege het split-plot design, met verschillende vangmethoden en momenten na vangen binnen iedere koppel, is een mixed model (IRREML-procedure in Genstat) analyse uitgevoerd om gelijktijdig de vaste effecten te schatten van respectievelijk vangmethode, moment van beoordelen, type kuiken, slachterij, ladenummer van de container, effect extra handelingen, en effect langere periode rechttop vangen. Het effect van patio op letsel wordt binnen blok AC geschat als het verschil met de vangmethode handmatig regulier. In alle gevallen zijn interactie-effecten tussen vangmethode (handmatig regulier versus alternatieve methode), moment van beoordelen en type kuiken getoetst in het model. Bij analyse van blok B is ook de interactie tussen vangmethode en lade getoetst. Daarnaast zijn random effecten van bedrijf, ronde (binnen bedrijf voor blok B), containernummer (binnen bedrijf), locatie (binnen bedrijf, Ladenummer (binnen container) en locatie (binnen container) meegenomen. In het geval van blok AC is hier het random effect van vangmethode (binnen bedrijf) toegevoegd. Het verschil in letsel van dieren die na het transport pas voor de eerste keer werden beoordeeld is binnen het beschreven model getoetst en geschat als afwijking ten opzichte van soortgelijke dieren (qua vangmethode en moment van beoordelen) die voor de tweede keer werden beoordeeld om het effect van de handelingen ten behoeve van de observaties te schatten. Daarnaast is het effect op letsel bij langere periode rechttop gevangen dieren getoetst en geschat als afwijking ten opzichte van kortdurend rechttop vangen.

Letsels zijn uitgedrukt als percentages (p), vandaar dat een binomiale kansverdeling als onderliggende verdeling is gebruikt en effecten zijn geschat en getoetst op een logit-schaal, dat wil zeggen $\ln(p/(1-p))$. De geschatte effecten op logitschaal zijn ten behoeve van betere interpretatie teruggetransformeerd naar de oorspronkelijke (percentage) schaal. Bij percentages in de buurt van 0 kan na terugtransformatie niet langer sprake zijn van optelbaarheid van deelfracties. Dit komt omdat de analyse per letselvariabele is uitgevoerd. Zo is bijv. Het gemiddelde van 100 en 50 rekenkundig gelijk aan 75, maar levert het terugtransformeren van het gemiddelde op 10-logschaal (=1.85) de waarde 70.7, en dus iets lager (i.v.t. 75). Iets dergelijks gebeurt ook bij een logittransformatie, die hier is toegepast. Hierdoor zijn de teruggetransformeerde gemiddelde percentages per deelfractie iets lager dan wat op basis van een ruw rekenkundig gemiddelde zou volgen waardoor deelfracties dus niet meer optelbaar zijn. Echter, en dit is belangrijk om te vermelden, de verschillen in letsel tussen vangmethoden en locaties zijn binnen iedere deelfractie niet beïnvloed door de transformaties.

2.4.2 Vangproces

Een mixed model (REML) analyse is gebruikt voor het gelijktijdig schatten van effecten van vangmethode en type kuiken. Random effecten waren bedrijf, ronde binnen bedrijf voor blok B (in blok AC werd elk bedrijf maar 1 keer gescoord dus n.v.t.), en de vangmethode (binnen bedrijf). Het vangproceskenmerk vulduur (uitgedrukt als vultijd container in seconden x aantal vangsters) is op logschaal (ln) geanalyseerd, terwijl de overige vangproces-kenmerken met een normale verdeling zijn getoetst. Geschatte bedrijfseffecten van vangproces en letsel zijn van iedere analyse bewaard, waarna de samenhang tussen vangproces en letsel middels correlaties is geschat.

2.4.3 Afhangende vleugels

Voor de bedrijven in blok AC is het rekenkundig verschil tussen het percentage vleugelletsel bij aankomst op de slachterij en het percentage afhangende vleugels na het verdoven, per combinatie van bedrijf en vangmethode berekend en geanalyseerd met een mixed model (REML) analyse met een random bedrijfseffect, waarbij verschillen tussen vangmethoden en slachterijen getoetst met normale verdeling, waarbij de restvariantie per slachterij is geschat.

Aanvullend op de observaties door de onderzoekers voor het vaststellen van vleugelletsels zijn videobeelden gemaakt van de kuikens aan de slachtlijn direct na verdoven voor de plukker. Doel was om met behulp van een algoritme videobeelden te kunnen analyseren voor het aantal afhangende vleugels. Hiervoor zijn 17 video's gemaakt op 2 slachterijen. Uit deze video opnamen zijn 687 frames geselecteerd om te annoteren en zo het algoritme te trainen. In totaal werden 715 afhangende vleugels gescoord. De training van het algoritme vond plaats door het splitsen van een trainings- (600 frames) en validatieset (87 frames). Er werd gebruik gemaakt van een real-time algoritme voor object detectie, (YoloV7).

Om het aantal afhangende vleugels te tellen is gebruik gemaakt van 3 verticale lijnen op 25, 50 en 75% van elk beeld. Met behulp van Bytetrack (Multiple Object Tracking algoritme) werden gedetecteerde afhangende vleugels gekoppeld aan waarnemingen in eerdere frames. Wanneer dezelfde vleugel door het bewegende beeld heen gedetecteerd wordt, wordt gecontroleerd of midden van het kader wat om de vleugel wordt geplaatst in het interval van 20px vanaf elk van de getrokken lijnen valt ($X_line - 20px \leq x_bbox \leq X_line + 20px$). Zo ja, wordt de vleugel geteld als afhangend. Als de vleugel al is geteld wordt hij niet nogmaals opgeslagen.

2.4.4 Koppelgegevens

Om de samenhang tussen de opgevraagde koppelgegevens met de bedrijfseffecten van de letsels te kunnen bepalen zijn de koppelgegevens eerst gecorrigeerd voor het effect van type kuiken (vanwege bekende niveaoverschillen tussen reguliere en conceptkuikens. Middels berekende correlaties is de samenhang tussen de opgevraagde koppelgegevens, respectievelijk (netto) eindgewicht, groei per dag, (totaal) kwaliteit, afkeur% (geheel afgekeurd NVWA), cumulatieve dagelijkse mortaliteit% (tijdens groeifase), aantal vaccinaties (tijdens groeifase), totaal aantal levende aangevoerd (koppelgrootte), percentage dood bij aankomst slachterij (doa) bepaald. De buitentemperatuur bij het vangen is als extra kenmerk toegevoegd.

3 Resultaten

3.1 Beschrijvende gegevens

Tabel 4 Achtergrondinformatie van de koppels in het onderzoek.

	Blok A/C Reguliere kuikens	Blok A/C Concept Kuikens	Blok B Reguliere kuikens	Blok B Concept kuikens
Aantal koppels	14	10	6	3
Aantal patio-bedrijven	3	0	0	0
Groei duur gem.	41.5	54.9	42.3	59.3
Groei duur (min/max)	38-44	48-57	40-44	56-66
Gewicht (gem)	2.78	2.47	2.73	2.48
Koppelgrootte (x1000; gem)	21.9	19.3	25.3	21.3
Koppelgrootte (x1000; min/max)	4-79	12-30	19-37	13-31

In Tabel 4 staat achtergrondinformatie van de koppels in het onderzoek. Hoewel het percentage conceptkuikens in de onderzoeksopzet op 50% stond, zijn uiteindelijk zowel in blok AC als in blok B iets meer koppels met reguliere kuikens dan conceptkuikens gemeten. De 17 bedrijven met reguliere kuikens (inclusief patio bedrijven) uit blok AC leverden aan drie verschillende slachterijen (verdeling van respectievelijk 5, 6 en 6 bedrijven per slachterij), terwijl de 10 bedrijven met conceptkuikens aan twee slachterijen zijn geleverd (met verdeling 4 resp. 6 bedrijven per slachterij). De koppels van blok B zijn aan één slachterij geleverd. In blok AC zijn drie patiobedrijven opgenomen om ook enige indicatie van het effect van dit systeem te krijgen. De deelnemende patiobedrijven hadden alleen reguliere kuikens, met een gemiddelde koppelgrootte van 33000 dieren, een groei duur van 41 dagen en een gewicht van 2.86 kg.

Zoals verwacht was de gemiddelde groei duur verschillend per type kuiken. De maximale groei duur van de reguliere koppels lag op 44 dagen, terwijl deze bij conceptkuikens gemiddeld genomen ruim 10 dagen hoger ligt. Het gewicht van de conceptkuikens was in beide proefonderdelen gemiddeld ongeveer 0.25 kg lager. De omvang van de koppels varieerde.

3.2 Letsels

3.2.1 Handmatig regulier en rechtop vangen - blok AC

In Tabel 5 zijn de letsels van proefdeel blok A/C weergegeven per vangmethode en moment van scoren. Bij bloedingen blijkt er zowel een effect van vangmethode als van moment van scoren te zijn. Bij handmatig rechtop vangen hadden dieren een lager percentage bloedingen, waarbij het niveau van bloedingen op het tweede meetmoment (na transport) bij beide vangmethoden hoger is. Dit betekent dat tussen het moment van meten op het primaire bedrijf na vangen en laden in de containers en het moment van meten bij aankomst op de slachterij er een toename is in dit type letsel. Tussen deze momenten vinden verschillende activiteiten plaats welke een bijdrage kunnen hebben aan de toename in letsel, zoals het plaatsen van de containers op het voertuig (met shovel), het transport en het afladen van het voertuig.

Tabel 5 Percentage letsel van twee vormen van handmatig vangen (regulier en rechtop) op 2 momenten (Blok A/C).

	Vangmethode handmatig primair bedrijf (meting 1)		Vangmethode handmatig slachterij (meting 2)		P-waarde		
	Regulier	Rechtop	Regulier	Rechtop	Vang-methode	Locatie	Interactie
Bloedingen (B1+B3+V1+V3)	1.44	0.38	2.89	1.37	<0.001	<0.001	<0.01
Grote Bloedingen (B3+V3)	0.25	0.05	0.54	0.22	<0.001	<0.001	0.07
Bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B1+B3)	0.13	0.02	0.64	0.19	<0.01	<0.001	0.03
Grote Bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B3)	0.005	0.004	0.013	0.009	0.21	<0.001	0.44
Vleugel (V+V1+V3)	0.41	0.10	0.51	0.22	<0.001	<0.001	0.07

Er is daarbij sprake van een interactie-effect tussen het moment van meten en de vangmethode. Dit interactie-effect geeft aan dat de relatieve toename van letsel vanaf primair bedrijf naar aankomst op de slachterij kleiner is bij handmatig vangen op reguliere wijze ten opzichte van handmatig rechtop vangen. Met andere woorden; bij handmatig regulier vangen was op het tweede moment van scores, dus na transport, een relatief groter aandeel van de bloedingen al eerder geconstateerd op het primaire bedrijf. Dus indien er onderscheid wordt gemaakt naar het moment van ontstaan naar het totaal aantal bloedingen, kan hier worden gesteld dat bij regulier gevangen kuikens 49.8% (=1.44/2.89) van deze bloedingen al bij de score op het primaire bedrijf was geconstateerd, d.w.z. na het vangen en plaatsen in de containers. Bij rechtop gevangen kuikens is 27.7% (=0.38/1.37) van het totaal aantal bloedingen al geconstateerd na het vangen en plaatsen in de container op het primaire bedrijf.

Bij grote bloedingen, bloedingen exclusief dislocatie/breuk en vleugel zien we vergelijkbare effecten. De interactie is bij grote bloedingen en vleugel minder duidelijk aanwezig, maar er is nog wel sprake van een statistische trend ($p < 0.10$). Bij grote bloedingen na het transport was respectievelijk 46.2% (regulier gevangen) en 22.7% (rechtop gevangen) al geconstateerd na het vangen en plaatsen. Bij het letsel bloedingen exclusief dislocatie/breuk was deze ratio lager, hier was na transport respectievelijk 20.3% (regulier gevangen) en 10.5% (rechtop gevangen) al geconstateerd na het vangen en plaatsen. Bij Vleugel was deze ratio juist hoger, want bij vleugelletsel was na transport respectievelijk 80.4% (regulier gevangen) en 45.5% (rechtop gevangen) al geconstateerd na het vangen en plaatsen. Bij het kenmerk grote bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel zien we alleen een verschil tussen de momenten van scores en geen duidelijke interactie.

Tijdens de analyse van fixed effecten van (vangmethode, op 2 momenten en het type kuiken) zijn simultaan de bedrijfseffecten van de letsels geschat. Mogelijk als gevolg van specifieke omstandigheden tijdens het vangen, de gezondheid van de betreffende koppel, en de uitvoering van het vangen (vangploeg) op het betreffende bedrijf waren er niveauverschillen in letsels tussen de bezochte bedrijven. De geschatte spreiding van deze bedrijfseffecten is gebruikt voor het berekenen van 95% betrouwbaarheidsintervallen. In tabel 6 staan deze intervallen weergegeven voor de bloedingen (totaal) en vleugelletsel. De bedrijfseffecten van bloedingen direct na het regulier vangen (meting 1) varieert zodanig dat (naar schatting) in 95% van de gevallen een % bloedingen wordt gevonden binnen de range 0.89% tot 2.32%. Bij rechtop vangen (meting 1) is dit 95% betrouwbaarheidsinterval (tussen bedrijven) voor bloedingen de range 0.23% tot 0.62%. In absolute zin lijkt deze range wellicht kleiner, maar relatief verschilt dit ten opzichte van rechtop vangen.

Tabel 6 Bedrijfsvariatie (95% betrouwbaarheidsinterval) van het percentage letsel van twee vormen van handmatig vangen (regulier en rechtop) op 2 momenten (Blok A/C).

Letsel	Vangmethode handmatig primair bedrijf (meting 1)		Vangmethode handmatig slachterij (meting 2)	
	Regulier	Rechtop	Regulier	Rechtop
Bloedingen (B1+B3+V1+V3)	0.89-2.32	0.23-0.62	1.79-4.61	0.84-2.20
Vleugel (V+V1+V3)	0.16-1.29	0.04-0.26	0.20-1.29	0.08-0.55

3.2.1.1 Patio

Op de drie patiobedrijven waren de kenmerken grote bloedingen, grote bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel en vleugel significant hoger in vergelijking met bedrijven uit blok AC met regulier handmatig vangen. Deze verhoging was respectievelijk een factor 7.9, 3.6 en 11.1.

3.2.1.2 Effect extra handelingen

Het verschil in letsel na transport tussen testcontainers (containers die na het vangen niet zijn gescoord op het primaire bedrijf) en de containers met de normale meetprocedure is voor de verschillende letsels geschat. Deze bleek voor het kenmerk grote bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B3) en bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B1+B3) significant ($p < 0.05$). De toename in de bloedingen (B1+B3) van 0,13% op het primair bedrijf naar 0,64% (regulier vangen) bij aankomst in de slachterij werd voor een deel (32,4%) verklaard door het hanteren ten behoeve van het onderzoek. Voor de grote bloedingen (B3) werd de toename van 0,005% naar 0,013% (regulier vangen) voor 90% verklaard door het extra hanteren. Dit betekent dat bij bloedingen zonder vleugeldislocaties een deel van het locatie-effect toegeschreven kan worden aan het feit dat de dieren op het primaire bedrijf na het vangen opnieuw in handen zijn geweest om ze te scoren op vangletsel. De andere kenmerken werden niet significant verhoogd door het hanteren ten behoeve van het onderzoek.

3.2.1.3 Effect langere periode rechtop vangen

Het verschil in letsel tussen de containers met de normale meetprocedure voor handmatig rechtop gevangen kuikens met containers die na een lange periode van handmatig rechtop vangen zijn gevuld is geschat voor de verschillende letsels. Er zijn hier geen significante verschillen gevonden.

3.2.2 Machinaal en handmatig regulier vangen - blok B

In Tabel 7 staan de letsels van proefdeel Blok B, waarin de alternatieve vangmethode "machinaal vangen" wordt vergeleken met regulier handmatig vangen, wederom op twee momenten: voor en na transport.

Tabel 7 Percentage letsel van twee vormen van vangen (regulier en machinaal) op 2 momenten (Blok B).

Letsel	Vangmethode primair bedrijf (meting 1)		Vangmethode slachterij (meting 2)		P-waarde	Locatie	Interactie
	Regulier	Machinaal	Regulier	Machinaal			
Bloedingen (B1+B3+V1+V3)	1.87	5.18	4.07	6.50	<0.001	0.11	0.02
Grote Bloedingen (B3+V3)	0.22	0.63	1.02	1.60	0.02	<0.01	0.12
Bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B1+B3)	0.85	3.43	2.03	4.39	<0.01	0.15	0.10
Grote Bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B3)	0.01	0.05	0.02	0.15	0.03	0.04	0.98
Vleugel (V+V1+V3)	0.42	0.49	0.47	0.60	0.35	0.53	0.90

Bij totaal bloedingen (Bloedingen) is er een duidelijk effect van vangmethode, maar geen duidelijk effect van het moment van scoren. Wel was hier weer een interactie die aangeeft dat de relatieve toename, van primair naar slachterij, kleiner is bij machinaal vangen. Met andere woorden, bij machinaal vangen was op het tweede moment van scoren, dus na transport, een relatief groter aandeel van de bloedingen al eerder geconstateerd op het primaire bedrijf. Bij grote bloedingen en grote bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B3) zien we wel effecten van vangmethode en moment van scoren, maar geen duidelijke interactie. Bij bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B1+B3) vinden we alleen een effect van vangmethode. Bij vleugel zien we geen duidelijke effecten.

3.2.3 Type kuiken

Zowel in blok AC als in blok B is het effect van type kuiken (regulier of concept) getoetst. In blok AC vinden we geen hoofdeffect of tweeweg-interacties met type kuiken. Het feit dat type kuiken op het niveau van bedrijven varieert, en niet binnen bedrijven, heeft hier ook mee te maken. Dit bevestigt ook dat de variatie tussen koppels (bedrijven) vrij groot is. In blok B vinden we weliswaar ook geen hoofdeffect van type kuiken, maar wel een interactie tussen vangmethode en type kuiken voor het kenmerk bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B1+B3). Het effect van machinaal vangen ten opzichte van regulier vangen is bij conceptkuikens (toename met factor 6.6) groter dan in het geval van reguliere kuikens (toename met 1.3). Hierdoor is het niveau van bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel bij machinaal vangen op het tweede meetmoment uiteindelijk vergelijkbaar voor de twee type kuikens.

3.3 Vangproces

Tabel 8 Gemiddelde score van vangproces bij verschillende vangmethoden. * Vulduur is uitgedrukt in vulduur van container (in seconden) x het aantal vangers (die de betreffende container vullen). Kenmerken oppakken, fladderen, in lade, contact container en lade sluiten zijn uitgedrukt op een schaal van 1 (meest zorgvuldig) tot 7 (meest onzorgvuldig).

Score vangproces	Blok A/C		Blok B		P-waarde vangmethode	
	Handmatig regulier	Handmatig rechtop	Handmatig regulier	Machinaal	Blok A/C	Blok B
Vulduur*	598	1345	581	260	<0.001	<0.001
Oppakken	3.7	2.2	3.4	3.5	<0.001	0.78
Fladderen	6.2	2.6	5.2	4.6	<0.001	0.36
In lade	5.4	3.6	5.3	5.0	<0.001	0.32
Contact container	4.3	2.5	4.3	3.8	<0.001	0.21
Lade sluiten	3.9	3.5	3.0	3.6	0.18	0.23

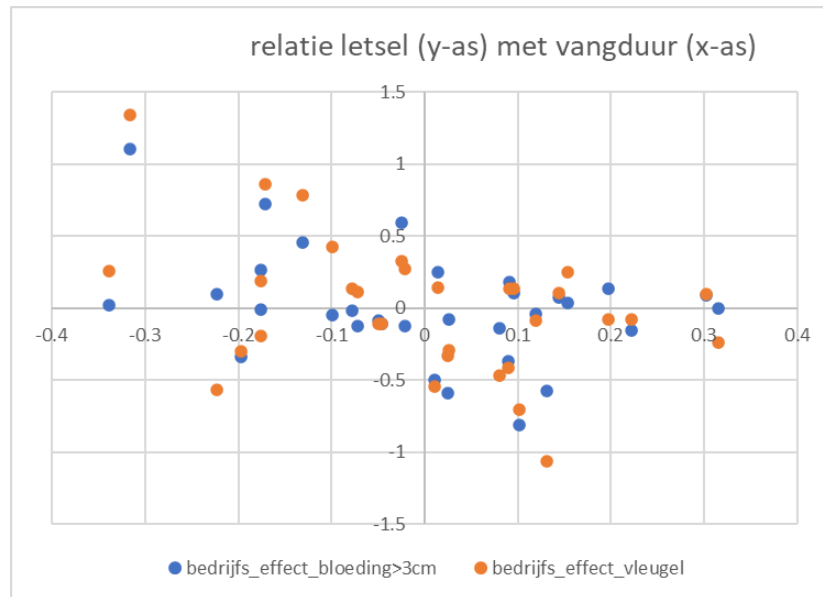
In Tabel 8 staan de scores en metingen aan het vangproces weergegeven. Handmatig rechtop vangen geeft een hogere vulduur dan regulier handmatig vangen (blok AC), terwijl machinaal vangen de vulduur verlaagt (blok B). Daarnaast zien we in het Blok AC bij een aantal vangproces-scores verschillen tussen rechtop en regulier handmatig vangen, waarbij rechtop vangen gemiddeld genomen lagere scores kregen. Dit geldt voor de kenmerken 'oppakken', 'fladderen', 'in lade' en 'contact met container'. In blok B zagen we voor deze laatstgenoemde kenmerken geen verschillen.

In Figuur 5 is de correlatie tussen de bedrijfseffecten van 2 letselvariabelen (grote bloedingen (B3+V3) en vleugel (V+V1+V3)) met het bedrijfseffect van de vangprocesvariabele vulduur weergegeven. Het betreft hier de gegevens van alle bedrijven in dit onderzoek, van zowel blok AC als blok B. De negatieve samenhang is opvallend. Dit duidt erop dat koppels met een hogere vulduur (rustiger vangproces) veelal lager letsel vertonen. De correlatie (Tabel 9) ligt bij vleugelletsel op -0.40 en bij grote bloedingen op -0.36. Dit is significant afwijkend van 0. De correlatie ligt bij B3 op -0.43 (ook significant) en bij bloedingen op -0.34.

Tabel 9 Samenhang (correlatie) tussen bedrijfseffect van vangproces en de verschillende soorten letsel.

*Correlaties groter dan 0,35 of kleiner dan -0,35 zijn significant.

Letsel	Vulduur	Oppakken	Fladderen	In lade	Contact	Sluiten
Bloedingen (B1+B3+V1+V3)	-0.34	-0.09	-0.15	-0.13	-0.04	-0.04
Grote Bloedingen (B3+V3)	-0.36*	0.06	-0.17	-0.09	-0.15	-0.04
Bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B1+B3)	-0.15	-0.28	-0.27	-0.18	0.12	-0.03
Grote Bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B3)	-0.43*	-0.16	-0.14	-0.15	0.25	-0.04
Vleugel (V+V1+V3)	-0.40*	0.18	-0.08	0.00	-0.04	0.04



Figuur 5 Het bedrijfseffect van grote Bloedingen (B3+V3) en vleugel (V+V1+V3) met het bedrijfseffect van vulduur.

3.4 Slachterij

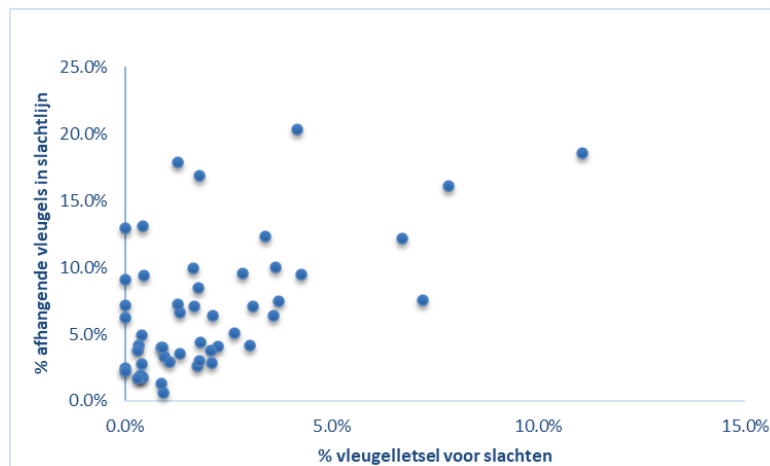
3.4.1 Letsels

Er zijn geen verschillen in letsel gevonden tussen slachterijen bij de metingen aan de levende dieren.

3.4.2 Afhangende vleugels

In Figuur 6 is het percentage ahangende vleugels (in de slachtlijn, na het verdoven), uitgezet tegen het percentage vleugelletsel/schade van dezelfde dieren meteen na transport (voor het slachtproces) op de x-as.

Er is duidelijk te zien dat het letsel/schade na verdoven is toegenomen in iedere koppel. De mate van toename is echter zeer variabel en blijkt weinig relatie te hebben met het niveau van letsel voor het verdoven. Gemiddeld is de toename 4.5%, maar er bleken verschillen tussen slachterijen. Twee slachterijen waren onderling significant verschillend ($p < 0.05$) qua toename. De derde slachterij week niet significant af, vermoedelijk vanwege een lager aantal geslachte koppels. Ondanks deze verschillen hadden alle slachterijen een toename die afwijkt van 0.



Figuur 6 Het percentage afhangede vleugels (in de slachtlijn, na het verdoven), uitgezet tegen het percentage vleugelletsel van dezelfde dieren meteen na transport (voor het slachtproces).

Op de gemaakte videobeelden zijn afhangede vleugels meestal duidelijk zichtbaar en dus visueel te scoren. Daarnaast blijkt het goed mogelijk om ook met behulp van een algoritme afhangede vleugels te detecteren. In onderstaande afbeelding (Figuur 7) is een voorbeeld weergegeven waarin bij alle 3 de dieren met een afhangede vleugel deze is gedetecteerd (zie kaders om de vleugels).



Figuur 7 Momentopname waarbij het algoritme een drietal afhangede vleugels detecteert.

3.4.3 Koppelgegevens

De samenhang tussen de opgevraagde koppelgegevens uit de slachtgegevens, respectievelijk netto eindgewicht (gewicht), groei per dag (groei), totaal kwaliteit (kwaliteit), afkeurpercentage door de NVWA (afkeur%), cumulatieve dagelijkse mortaliteit tijdens groeifase (mort%), aantal vaccinaties tijdens groeifase (nrvac), totaal aantal levende aangevoerd (lev_aanv), percentage dood bij aankomst slachterij (doa) en de bedrijfseffecten van de letsels staan middels correlaties in tabel 10 weergegeven. De buitentemperatuur bij het vangen is als extra kenmerk toegevoegd.

Tabel 10 *Correlatietabel tussen koppelgegevens en letsels. Correlaties tussen netto eindgewicht (gewicht), groei per dag (groei), totaal kwaliteit (kwaliteit), afkeurpercentage door de NVWA (afkeur%), cumulatieve dagelijkse mortaliteit tijdens groeifase (mort%), aantal vaccinaties tijdens groeifase (nrvac), totaal aantal levende aangevoerd (lev_aanv), percentage dood bij aankomst slachterij (doa), buitentemperatuur (temp) bij vangen en bedrijfseffecten van letsels (gecombineerd letsels op primair bedrijf en aankomst slachterij) uit blok AC. Correlaties groter dan 0.38 of kleiner dan -0,38 zijn significant.*

Letsel	temp	gewicht	groei	kwaliteit	afkeur%	mort%	nrvac	lev_aanv	doa
Bloedingen (B1+B3+V1+V3)	0.07	-0.08	-0.12	0.10	0.22	-0.21	-0.14	0.23	0.10
Grote Bloedingen (B3+V3)	0.43*	-0.21	-0.22	-0.04	0.22	-0.36	0.03	0.29	-0.01
Bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B1+B3)	-0.24	-0.07	-0.01	0.13	0.28	0.02	-0.18	0.09	0.13
Grote Bloedingen excl. dislocatie/breuk vleugel (B3)	0.29	-0.14	-0.06	0.17	0.13	0.05	0.03	-0.03	0.09
Vleugel (V+V1+V3)	0.28	0.04	-0.11	0.01	0.14	-0.24	-0.14	0.10	0.00

Eindgewicht, groei, aantal vaccinaties tijdens de ronde, de kwaliteitsscore en het percentage doa's hebben geen duidelijke samenhang met de soorten letsel in dit onderzoek. De koppelomvang (aantal levend aangevoerd) vertoont een kleine (niet significante) positieve samenhang met totaal percentage grote bloedingen. Het cumulatief percentage mortaliteit vertoont een licht negatieve samenhang met grote bloedingen, maar deze negatieve samenhang is niet duidelijk afwijkend van 0 bij de andere soorten letsel in dit onderzoek. Het percentage afgekeurd na slachten heeft bij alle soorten letsel een licht positieve samenhang, maar is eveneens niet significant.

De correlaties tussen buitentemperatuur bij het vangen en de letsels zijn eveneens in bovengenoemde tabel opgenomen. De buitentemperatuur bij het vangen heeft een positieve samenhang met grote bloedingen, waarbij de samenhang met de overige soorten letsel niet duidelijk afwijkend van 0 zijn. Van iedere koppel is ook bijgehouden of ze 's nachts of bij daglicht zijn gevangen. Bij analyse bleek dat vrijwel alle koppels met conceptkuikens 's nachts zijn gevangen, terwijl de reguliere kuikens vrijwel altijd bij daglicht zijn gevangen. Het effect van type kuiken is daarmee verstrengeld met het effect van overdag (versus 's nachts) vangen, en is daarmee niet schatbaar in dit onderzoek.

4 Discussie en conclusie

4.1 Vangmethode

Dit onderzoek laat zien dat verschillende vangmethoden kunnen leiden tot een variatie in de hoeveelheid letsels op verschillende observatiemomenten. Wel geven de vangmethoden gemiddeld genomen verschillende risico's op het ontstaan van vang- en laadletsels. In ons onderzoek wordt in overeenstemming met de literatuur gevonden dat rechtop vangen leidt tot minder vleugelbreuken en dislocaties wanneer wordt vergeleken met regulier vangen. Uit de literatuur blijkt dat bij regulier vangen het percentage gevonden vleugelletsels gescoord direct na vangen sterk varieert van 0,35% vleugelbreuken (Kittelsen et al., 2018), 1,9% vleugelbreuken (Jacobs, 2016) tot 2,7% vleugelbreuken en dislocaties (Gerritzen et al., 2019). In het huidige onderzoek wordt 0,51% vleugelbreuken en dislocaties gevonden bij aankomst op de slachterij en 0,41% bij scoren op het primair bedrijf. Een grote variatie in het percentage letsel wordt door de huidige studie onderschreven. Bij regulier vangen vinden we een 95% betrouwbaarheidsinterval direct na vangen van 0,89-2,32% voor bloedingen (totaal) en 0,16-1,29% vleugelbreuken en/of dislocaties. Deze variatie komt ook naar voren in het praktijkonderzoek van Aeres Hogeschool (Gundelach en Albone, 2023). Daar werd in tegenstelling tot de resultaten in dit project gevonden dat rechtop vangen leidde tot meer vangbeschadigingen. Echter, de scores werden gebaseerd op waarnemingen in slechts 4 koppels en letsels werden beoordeeld in de slachtlijn (op basis van gegevens Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit) en niet uitgevoerd door de onderzoekers. Daarnaast werd er per koppel 1 vangmethode beoordeeld waardoor mogelijke invloeden van seizoen of koppel niet werden verdeeld over de vangmethodes. De resultaten van het onderzoek van Aeres Hogeschool moeten daarom, zoals ook beschreven in de discussie, met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Bij rechtop vangen vinden we in dit onderzoek geen effect van mogelijke vermoeidheid van vangers. Wel moeten we hierbij opmerken dat er een beperkt aantal containers rechtop is gevangen. Of vermoeidheid een rol gaat spelen wanneer een hele stal rechtop wordt gevangen is niet onderzocht. De verwachting dat wanneer langere tijd met de rechtop vangmethode wordt gewerkt er meer letsels zullen ontstaan door vermoeidheid van de vangers kan dus niet worden bevestigd of uitgesloten. Andere mogelijke effecten, zoals dat dieren langer nuchter in de stal verblijven en het ontstaan van stress ten gevolge zijn niet onderzocht.

Machinaal vangen (Appollo vangmachine) geeft significant meer bloedingen, zowel grote als kleine, maar leidt niet tot meer vleugelbreuken of dislocaties in de beoordeelde dieren in dit onderzoek. Dit komt overeen met resultaten uit een eerdere studie (Musilová et al., 2013), terwijl er ook onderzoeken zijn die laten zien dat machinaal vangen met hetzelfde merk (Appollo) (Delezie et al., 2006) vangmachine en een alternatieve machine de Chicken Cat Harvester (Knierim & Gocke, 2003) juist tot minder letsels leidt dan regulier vangen. In een recente studie waarin slachtgegevens van een groot aantal koppels werd geanalyseerd werd daarentegen geen significant verschil gevonden in het voorkomen van vleugelbloedingen tussen machinaal en handmatig gevangen kuikens (van Emous et al., 2024). In deze studie ging het echter om een klein aantal waarnemingen, waar de vergelijking tussen bedrijven werd gemaakt op basis van scores gedaan aan de slachtlijn. Fladderen met vleugels wordt beschreven als een belangrijke risicofactor voor het veroorzaken van vleugelletsel tijdens machinaal vangen (Wolff et al., 2019). Kuikens die zijn gevangen en geladen met behulp van een patiosysteem laten significant meer grote bloedingen en vleugelbreuken en dislocaties zien dan regulier gevangen kuikens. In een eerder niet gepubliceerd onderzoek van Gerritzen bleek dat het percentage vleugelletsel toenam bij hogere snelheden van de lopende band van het patiosysteem (persoonlijke communicatie).

4.2 Moment van beoordelen

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat in elke schakel van de keten letsel en/of schade kan ontstaan, en dat er een toename van letsel (bloedingen en vleugelbreuken/dislocaties) is in de tijd (op de 3 observatiemomenten in dit onderzoek). Dit betekent dat het moment van scoren invloed heeft op welk type letsel wordt gescoord. Bij aankomst op de slachterij, direct na transport, werd meer letsel gescoord dan direct na het vangen op het primaire bedrijf (Blok AC: meer bloedingen en breuken/dislocaties, Blok B: meer grote bloedingen). In deze periode kan de toename worden toegewezen aan een combinatie van factoren, namelijk verplaatsen van containers (shovel) en het transport zelf, met andere woorden door alle invloeden die plaatsvinden vanaf het vangen en plaatsen in de containers tot aan aankomst op de slachterij. Daarbij bestaat de kanttekening dat we niet kunnen uitsluiten dat bloedingen die bij het vangen zijn ontstaan beter zichtbaar worden in de tijd doordat het tijd kost voordat de bloeding zichtbaar wordt (Gerritzen et al., 2019), waardoor zorgvuldig moet worden omgegaan met aan welke locatie bloedingen worden toegeschreven. In eerder onderzoek is beschreven dat transport weinig tot niet bijdraagt aan het ontstaan van vleugelbreuken (Jacobs et al., 2017b). Dit is niet in overeenstemming met de gevonden resultaten in de huidige studie waarin we wel een toename van vleugelbreuken zien. Het is niet duidelijk waardoor dit verschil wordt veroorzaakt.

De vangmethode heeft een significante invloed op de toename in letsel bij aankomst op de slachterij om onduidelijke redenen (interactie vangmethode x locatie). Rechttop gevangen kuikens laten een relatief sterkere toename zien in bloedingen en vleugelbreuken en dislocaties bij aankomst op de slachterij. In andere woorden was bij rechttop gevangen dieren bij aankomst op de slachterij is het aandeel letsel dat reeds na vangen/laden (moment 1) was geconstateerd relatief lager. Daarentegen laten machinaal gevangen kuikens een significant kleinere toename zien in bloedingen (totaal) bij aankomst op de slachterij.

Door middel van controlemetingen is het effect geschat van de extra handelingen (het hanteren door de onderzoekers) die met de kuikens werden uitgevoerd ten behoeve het scoren van letsels. Door deze extra handelingen ontstonden geen aantoonbaar aanvullende breuken of dislocaties met bijbehorende bloedingen. Wel ontstond er een kleine, maar niettemin aantoonbare verhoging van de overige bloedingen (d.w.z. de bloedingen zijnde niet in combinatie met vleugeldislocaties) door het hanteren (bij regulier vangen en reguliere kuikens als referentie). Doordat deze letsels heel weinig voorkwamen, is de bijdrage van de extra handelingen relatief groot.

4.3 Type kuiken

Tussen verschillende type kuikens, reguliere kuikens of langzamer groeiende concept kuikens, werd geen significant effect op vangletsel gevonden, evenals in een studie van Emous et al. waar geen verschil werd gevonden in vleugelbloedingen tussen typen kuikens (van Emous et al., 2024). Een eerdere studie vond wel een verschil in letsels tussen de typen kuiken (Gerritzen et al., 2019). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat in deze studie een kleiner aantal koppels werd beoordeeld. Bovendien dient te worden vermeld dat in blok AC vrijwel alle conceptkuiken-koppels 's nachts zijn gevangen en de reguliere koppels bij daglicht. Dit is mogelijk een oorzaak van het feit dat dit onderzoek het type kuiken geen duidelijke oorzaak van verschil in letsels is. Wel had het type kuiken een significant effect op de toename in grote bloedingen van primair naar slachterij in interactie met vangmethode (vangmethode x type kuiken x locatie), waarbij rechttop gevangen concept kuikens een grotere toename laten zien in grote bloedingen bij aankomst op de slachterij dan regulier gevangen conceptkuikens.

Concept kuikens laten daarnaast een groter negatief effect van machinaal vangen in de interactie vangmethode x type kuiken, waarbij het negatieve effect van machinaal vangen groter wordt en een sterkere toename wordt gezien in het aantal bloedingen (alle bloedingen en B3 trend en B1 +B3 significant). Machinaal vangen wordt in de literatuur beschreven als een beter alternatief voor het vangen van traaggroeiende kuikens ten opzichte van regulier vangen vanwege een verminderde kans op het ontstaan van letsel (Smith & Pierdon, 2023). Dit is tegenstrijdig met de door ons gevonden resultaten. Een mogelijke

verklaring kan zijn dat de door ons beoordeelde machinaal gevangen koppels grotendeels overdag zijn gevangen (6 van 9 koppels).

4.4 Vangproces

Het laden vanuit een patio systeem leidt tot meer contact van de dieren met de containerranden dan wanneer uit een reguliere vleeskuikenstal wordt gevangen. Verder zijn er geen verschillen in de vangprocesscores voor patio en machinaal vangen ten opzichte van regulier vangen. Voor rechttop vangen is duidelijk geworden dat vrijwel alle type vangprocesscores in vergelijking tot regulier handmatig vangen gemiddeld als meer zorgvuldig gescoord, zoals minder ruw en minder kans op fladderen en raken van containerranden. Dit is in overeenstemming met eerder onderzoek (De Lima et al., 2019). In onderzoek met behulp van videobeelden werd gevonden dat meer fladderen van vleugels gecorreleerd was met het ontstaan van bloedingen (Wessel et al., 2022). Naast het gemiddelde verschil in vangprocesscores tussen rechttop en regulier vangen (wat een mogelijke verklaring voor het gemiddelde verschil in letsel tussen rechttop en regulier vangen is), vinden we geen duidelijk verband tussen bedrijfsvariatie van vangprocesscores en letsel. Kortom, bedrijven met lager (of hoger) dan gemiddelde (over vangmethoden heen) vangprocesscores hebben niet duidelijk afwijkende letsels. Mogelijk komt dit door de grote tussen-bedrijfsvariatie van zowel letsels, en wellicht ook van de vangprocesscores (omdat vangprocesscores niet op ieder bedrijf door dezelfde persoon zijn gescoord). Wel kost het rechttop vangen ruim 2 keer zo lang de tijd dan regulier vangen, waardoor de praktische toepasbaarheid onder druk staat omwille van economische en logistieke redenen. In tegenstelling tot onze bevinding werd in een andere studie gevonden dat rechttop vangen leidt tot een kortere vangtijd (Kittelsen et al., 2018). Dit wordt mogelijk verklaard doordat in deze studie het regulier vangen werd gedaan aan twee poten, waardoor meer tijd nodig was om beide poten te pakken. Machinaal vangen heeft een hogere vangcapaciteit per arbeidskracht dan regulier vangen. Binnen vangmethode (tussen bedrijven) is er een variatie in de vulduur. Zo hangt een langere vulduur van de container samen met minder vang- en laadletsels. Lagere vangprocesscores op bedrijfsniveau hangen echter niet significant samen met minder vang- en laadletsel.

Vangen is zwaar en repetitief werk wat plaatsvindt in een vuile en stoffige omgeving (Dutra et al., 2021), waarbij het rechttop vangen mogelijk een grotere fysieke belasting oplevert doordat vangers vaker moeten bukken (Kittelsen et al., 2018). Tijdens de dataverzameling hoorden de onderzoekers deze opmerking ook voorbijkomen (anekdotisch). De arbeidsomstandigheden zijn in deze studie niet verder onderzocht.

Het dragen van dieren aan 1 of 2 poten blijkt uit eerder onderzoek geen direct verband te houden met het ontstaan van letsels, maar wel de manier waarop er met de dieren wordt omgegaan. Voorzichtig hanteren en korte duur van verplaatsen van de dieren zijn van groter belang (Langkabel et al., 2015). Wanneer de snelheid van vangen en laden hoger is ontstaat er meer letsel (Cockram et al., 2020) en wordt gevonden dat dieren meer fladderen met hun vleugels en contact maken met de randen van de containers (De Lima et al., 2019). Dit is in lijn met de resultaten uit deze studie, waarbij langere vulduur tot minder letsels leidt en zorgt voor minder fladderen met de vleugels en contact met de container.

4.5 Slachterij

In de huidige studie werden geen verschillen tussen slachterijen gezien in de letsels direct bij aankomst op de slachterij, welke zouden kunnen worden toegeschreven aan de containers of het transport. Dat er geen verschil is gevonden kan worden verklaard doordat het type containers gebruikt door de slachterijen in het onderzoek erg vergelijkbaar zijn. Voor alle slachterijen geldt dat er een toename zichtbaar is in vleugelletsels/schade aan de slachtlijn voor de plukker ten opzichte van bij aankomst op de slachterij en de toename varieert tussen slachterijen. De resultaten van ons onderzoek laten zien dat er gemiddeld voor de drie slachterijen 4,5% vleugelletsel bij komt door het slachtproces (verschil tussen scores bij aankomst op de slachterij en na aanhaken aan de slachtlijn voor de plukker). Dit is in overeenstemming met eerder onderzoek waarbij een toename van 5% werd gevonden (Gerritzen et al., 2019). Vangmethoden hebben geen invloed op deze toename. Wel is er een slachterijeffect zichtbaar in toename van vleugelletsels bij

aankomst op de slachterij naar aan de slachtlijn (afhankende vleugels), wat kan worden veroorzaakt door verschillende onderdelen van het slachtproces (methode van verdoven, uitladen en aanhaken aan de slachtlijn). In de literatuur wordt eveneens gevonden dat letsel/schade toeneemt gedurende het slachtproces (Cockram et al., 2020; de Jong et al., 2018; Gerritzen et al., 2019; Jacobs et al., 2017b; Kittelsen, Granquist, Vasdal, et al., 2015; Smith & Pierdon, 2023). Bij 1 van de 3 slachterijen in het huidige onderzoek wordt een grotere toename gezien in vleugelletsels. Een mogelijke verklaring kan liggen in een verschil in methoden voor verdoven en doden. In onderzoek van Kittelsen et al., werd er echter geen significant verschil gevonden in het ontstaan van letsels tussen elektrisch en gasverdoven (Kittelsen, Granquist, Vasdal, et al., 2015).

Het automatisch scoren van letsels bij pluimvee aan de slachtlijn is een veelbelovende techniek welke toepasbaar is op grotere schaal, waarbij verschillende mogelijkheden bestaan zoals het gebruik van video, CT-scan beelden en kunstmatige intelligentie (Libera et al., 2024; Voogt et al., 2023). Het scoren van afhankende vleugels op videobeelden gemaakt aan de slachtlijn is mogelijk met behulp van een algoritme. Afhankende vleugels zijn vleugelbreuken en dislocaties tezamen, waarbij een kuiken met twee afhankende vleugels werd gescoord als 1. Om het gebruik van een algoritme voor detectie van afhankende vleugels in de praktijk toe te kunnen gaan passen is validatie nodig en moet het model verder worden getraind om inconsistenties te vermijden. Het is daarbij van belang om te kiezen voor een geschikte achtergrond. Hierbij moet worden gedacht aan een contrasterende kleur en het voorkomen van verstoringen door langslappend personeel. Ook moet de afstand van de camera tot aan de slachtlijn constant zijn en heeft een recht gedeelte van de slachtlijn sterk de voorkeur.

4.6 Andere factoren

In dit onderzoek werd in blok AC (handmatig vangen) geen effect van lades op letsels gevonden, dus geen verschil of de dieren in de bovenste of onderste lade werden geladen. In blok B (machinaal vangen) werd echter gevonden dat het laden in de bovenste lade tot significant meer letsel leidde bij zowel regulier als machinaal vangen. In tegenstelling werd in eerder onderzoek gevonden dat de laagste lade de meeste kans op letsel geeft, doordat vangers dan moeten bukken wat veel moeite kost en waardoor dieren slordiger in de container geplaatst zouden worden en meer contact met de container randen maken (De Lima et al., 2019). De reden voor deze tegenstrijdigheid is onduidelijk. Andere factoren welke van invloed kunnen zijn op het ontstaan van vang- en laadletsels volgens de literatuur zijn; seizoenen, vangploeg, gewicht van de kuikens, lichtsterkte in de stal, de positie van de containers tijdens het vangproces (Cockram et al., 2020; De Lima et al., 2019; Langkabel et al., 2015).

De koppelgegevens eindgewicht, groei per dag, kwaliteit van de koppel, afkeuringspercentage, cumulatieve dagelijkse mortaliteit, aantal vaccinaties en percentage doa's bij aankomst op de slachterij werden geanalyseerd op hun samenhang met verschillende soorten letsel gescoord in het onderzoek. Er kwam naar voren dat deze kenmerken geen duidelijke samenhang hebben. De koppelomvang (aantal levend aangevoerd) vertoont een kleine (niet significante) positieve samenhang met totaal percentage grote bloedingen. Seizoenen en lichtsterkte konden in het design niet worden getoetst vanwege ongebalanceerde inclusie. Deze koppelgegevens bieden tot op heden geen duidelijke handvatten om het ontstaan van letsels te voorkomen. De buitentemperatuur bij het vangen toonde een positieve samenhang met grote bloedingen (gecombineerde score van observatie direct na vangen en bij aankomst op de slachterij). Het lijkt er daarmee op dat grote bloedingen eerder zichtbaar worden bij hogere temperaturen, mogelijk door snellere ontwikkeling door verhoogde doorbloeding (Gerritzen et al., 2019). In lijn met deze aanname is de bevinding in ons onderzoek dat bij lage buitentemperaturen het verschil tussen vleugelbloedingen bij aankomst op de slachterij (V1 + V3) en IKB gescoorde vleugelbloedingen groter is, mogelijk doordat de bloedingen niet direct zichtbaar werden bij de lage temperaturen. Dit zou mogelijk betekenen dat ontstane bloedingen eerder of later zichtbaar worden afhankelijk van de buitentemperatuur. Deze bevindingen zijn relevant om mee te nemen bij de keuze voor het moment van scoren van de bloedingen, omdat bij lage temperaturen dus een onderschatting van bloedingen kan worden gedaan wanneer de observatie plaatsvindt voor aankomst in het slachthuis.

5 Conclusies en aanbevelingen

Na beoordeling van vleeskuikens op verschillende momenten in het proces vanaf vangen tot in de slachterij zijn een aantal zaken duidelijk geworden, deze worden puntsgewijs benoemd met bijbehorende aanbevelingen:

1. In elke schakel van de keten kan letsel en/of schade ontstaan, er wordt een toename gevonden in de tijd (op de 3 observatiemomenten in dit onderzoek).
 - ✓ Dit betekent dat het moment van scoren van belang is om vast te stellen wanneer letsels zijn ontstaan. Daarbij bestaat de kanttekening dat we niet kunnen uitsluiten dat bloedingen die bij het vangen zijn ontstaan beter zichtbaar worden in de tijd, waardoor zorgvuldig moet worden omgegaan met aan welke locatie bloedingen worden toegeschreven.
 - ✓ In de praktijk en vervolgonderzoek kan rekening worden gehouden met de toename in letsels door elk van de schakels in het proces van het primair bedrijf tot aan doden van de kuikens. Wanneer vang- en ketenletsel in kaart wordt gebracht is het van belang om te bepalen welke oorzaken voor het letsel meespelen in de waarnemingen, afhankelijk van het moment van scoren.
2. Elk van de vangmethoden kan leiden tot een variatie in de hoeveelheid letsels op verschillende observatiemomenten. Deze variatie kan niet alleen worden verklaard door de factoren die zijn onderzocht in dit project.
 - ✓ Dit doet de vraag rijzen welke factoren nog meer een oorzaak hebben in het ontstaan van letsels en waar de letsels precies ontstaan. Antwoorden op deze vraag bieden mogelijk tools voor aanvullende sturingsmogelijkheden.
 - ✓ Factoren welke mogelijk interessant zijn voor verder onderzoek zijn de zorgvuldigheid van het vangen (vangproces), koppelkenmerken, transportduur en zorgvuldigheid, manier van verplaatsen van containers naar de vrachtwagen, type containers, verschillende dodings- en verdoevingsmethoden, lichtsterkte, etc.
3. Verschillende vangmethoden geven verschillende risico's op het ontstaan van vang- en laadletsels. In relatie tot regulier, handmatig, patio laden en machinaal vangen leidt rechttop vangen gemiddeld tot de minste vang- en laadletsels. Langer rechttop vangen (meer dieren, tot een kwart van de stal) geeft geen toename in gescoorde letsels ten opzichte van slechts een aantal containers rechttop vangen van dieren.
 - ✓ Rechttop vangen heeft de voorkeur met betrekking tot het voorkomen van het ontstaan van letsels.
4. Machinaal vangen leidt tot meer bloedingen dan regulier handmatig vangen maar niet tot meer vleugelbreuken en/of dislocaties.
 - ✓ Toekomstig onderzoek zou zich kunnen richten op het voorkomen van bloedingen wanneer er machinaal wordt gevangen, zodat deze methode een geschikt alternatief kan bieden voor regulier vangen met bijkomend voordeel dat vleeskuikens bij deze methode evenals bij rechttop vangen gedurende het proces rechttop blijven.
 - ✓ In de huidige studie werden gegevens verzameld op 1 slachterij en met 1 type machine, toekomstig onderzoek zou dieper in kunnen gaan op verschillende vangmachines, slachterijen en instellingen van de machines.
5. Het aantal waargenomen letsels neemt toe bij aankomst op de slachterij ten opzichte van aantallen direct na vangen en in de toename worden interacties gevonden met vangmethode en type kuiken. We vinden alleen voor het letselkenmerk B1+B3 een effect van de extra handelingen ten behoeve van het onderzoek, dus dit type letsel is op moment 2 iets verhoogd als gevolg van de waarnemingsmethode.
 - ✓ In deze periode kan de toename worden toegewezen aan een combinatie van factoren, namelijk de tijd, verplaatsen van containers (shovel) en het transport zelf, met andere woorden door alle invloeden die plaatsvinden vanaf het vangen tot aan aankomst op de

-
- slachterij. Welke invloed elk van deze factoren heeft op het ontstaan van letsels, kan nog worden onderzocht en mogelijk tools bieden voor het verminderen van letsels.
- ✓ Op basis van de gevonden interacties van type kuiken met vangmethode is gebleken dat conceptkuikens minder geschikt zijn om te vangen met een vangmachine. Mogelijk kan bij dit type kuiken dus worden gezocht naar alternatieve methoden of manieren om het vangen met de vangmachine aan te passen op het type dier.
6. Voor alle slachterijen geldt dat er een toename zichtbaar is in vleugelletsels/schade aan de slachtlijn voor de plukker ten opzichte van bij aankomst op de slachterij en de toename varieert tussen slachterijen.
 - ✓ Dit betekent dat naast de invloed van vangen, laden, verplaatsen en transport ook het slachtproces invloed heeft op het ontstaan van letsel en schade. In vervolgonderzoek kan verder worden ingegaan op hoe de toename in letsel op de slachterij kan worden verminderd.
 7. Een langere vulduur van de container hangt samen met minder vang- en laadletsels
 - ✓ Vervolgonderzoek kan zich richten op het scoren bij verschillende vangsnelheden voor het zoeken naar een optimale snelheid. Een langere vulduur (en de mogelijke invloed op de manier van hanteren) kan daarbij een oplossingsrichting bieden.
 8. Het vangproces bij rechtop vangen wordt als gunstiger (zorgvuldiger) beoordeeld. Een betere score voor diezelfde vangprocesscores op bedrijfsniveau hangt echter niet significant samen met minder vang- en laadletsel.
 - ✓ Het vangproces zou in vervolgonderzoek op grotere schaal in kaart kunnen worden gebracht (gehele stallen), eventueel met behulp van video-observaties waardoor mogelijk wel significante relaties kunnen worden gevonden.
 9. Koppelgegevens eindgewicht, groei per dag, kwaliteit van de koppel, afkeuringspercentage, cumulatieve dagelijkse mortaliteit, aantal vaccinaties en percentage doa's bij aankomst op de slachterij, lichtsterkte bij vangen en seizoen vertonen in dit onderzoek geen duidelijke relaties met letsels
 - ✓ Dit onderzoek bood op dit punt onvoldoende statistisch gewicht aan de koppelgegevens waardoor de relaties niet significant bleken. Mogelijk worden er wel relaties zichtbaar wanneer op grotere schaal onderzoek wordt uitgevoerd naar deze kenmerken.
 10. De buitentemperatuur bij het vangen toonde een positieve samenhang met grote bloedingen (gecombineerde score van observatie direct na vangen en bij aankomst op de slachterij).
 - ✓ Dit duidt op een invloed van temperatuur op het zichtbaar worden van bloedingen. In vervolgonderzoek kan dit gegeven verder worden onderzocht en meegenomen in de interpretatie van bloedingen en de locatie van ontstaan.
 11. Afhangende vleugels kunnen aan de slachtlijn automatisch worden gescoord met behulp van beeldverwerking
 - ✓ Daarbij kan het op grotere schaal met behulp van videobeelden scoren van afhangende vleugels aan de slachtlijn inzicht vergroten. Hiervoor is vervolgonderzoek nodig om het algoritme te optimaliseren en valideren.
 12. Dieren die zijn opgegroeid in en (dus) geladen vanuit een patiosysteem vertonen meer bloedingen en vleugelbreuken en/of dislocaties na laden dan regulier gevangen dieren in een regulier systeem.
 - ✓ Het patiosysteem biedt op basis van de onderzoeksresultaten geen gunstige uitkomst op het ontstaan van letsels. Wanneer letsels zo veel mogelijk worden voorkomen is de aanbeveling om niet te werken met dit systeem voor het laden van vleeskuikens.

6 Dankwoord

Dit rapport is tot stand gekomen dankzij de goede en intensieve samenwerking tussen verschillende betrokkenen. Graag bedanken wij de begeleidingscommissie (Avined, NVPSB, Nepluvi, NVP, LTO-nop en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)), de deelnemende slachterijen, veehouders, en vangploegen voor hun medewerking en bereidheid om dit project tot uitvoering te brengen.

7 Literatuur

- Cockram, M. S., Dulal, K. J., Stryhn, H., & Revie, C. W. (2020). Rearing and handling injuries in broiler chickens and risk factors for wing injuries during loading. *Canadian Journal of Animal Science*, *100*(3), 402-410.
- de Jong, I., Gerritzen, M., Reimert, H., & Lohman, T. (2018). Identification of risk factors and prevalence of injuries at different stages of the broiler slaughter process. The XVth European Poultry Conference: Conference Information and Proceedings,
- De Lima, V. A., Ceballos, M. C., Gregory, N. G., & Da Costa, M. J. P. (2019). Effect of different catching practices during manual upright handling on broiler welfare and behavior. *Poultry Science*, *98*(10), 4282-4289.
- Delezie, E., Lips, D., Lips, R., & Decuypere, E. (2006). Is the mechanisation of catching broilers a welfare improvement? *Animal Welfare*, *15*(2), 141-147.
- Duncan, I., Slee, G. S., Kettlewell, P., Berry, P., & Carlisle, A. J. (1986). Comparison of the stressfulness of harvesting broiler chickens by machine and by hand. *British poultry science*, *27*(1), 109-114.
- Dutra, F. M., Garcia, R. G., Binotto, E., & Burbarelli, M. F. d. C. (2021). What do we know about the impacts of poultry catching? *World's Poultry Science Journal*, 1-17.
- Gerritzen, M., Verkaik, J., Reimert, H., Gunnink, H., van Hattum, T., & de Jong, I. (2019). Letsel en schade bij vleeskuikens als gevolg van vangen, transport en handelingen aan de slachtlijn.
- Gregory, N., & Bell, J. (1987). Duration of wing flapping in chickens shackled before slaughter. *The Veterinary Record*, *121*(24), 567-569.
- Gundelach, J., Albone, S. (2023). Rechtop vangen van pluimvee: Nog geen Ei van Columbus!. *Aeres Practoraat Dierenwelzijn en -gezondheid*.
- Jacobs, L. (2016). Road to better welfare: welfare of broiler chickens during transportation.
- Jacobs, L., Delezie, E., Duchateau, L., Goethals, K., & Tuytens, F. A. (2017a). Broiler chickens dead on arrival: associated risk factors and welfare indicators. *Poultry Science*, *96*(2), 259-265.
- Jacobs, L., Delezie, E., Duchateau, L., Goethals, K., & Tuytens, F. A. (2017b). Impact of the separate pre-slaughter stages on broiler chicken welfare. *Poultry Science*, *96*(2), 266-273.
- Kannan, G., & Mench, J. A. (1996). Influence of different handling methods and crating periods on plasma corticosterone concentrations in broilers. *British poultry science*, *37*(1), 21-31.
- Kittelsen, K., Granquist, E., Kolbjørnsen, Ø., Nafstad, O., & Moe, R. (2015). A comparison of post-mortem findings in broilers dead-on-farm and broilers dead-on-arrival at the abattoir. *Poultry Science*, *94*(11), 2622-2629.
- Kittelsen, K., Granquist, E., Vasdal, G., Tolo, E., & Moe, R. (2015). Effects of catching and transportation versus pre-slaughter handling at the abattoir on the prevalence of wing fractures in broilers. *Animal Welfare*, *24*(4), 387-389.
- Kittelsen, K. E., Granquist, E. G., Aunsmo, A. L., Moe, R. O., & Tolo, E. (2018). An evaluation of two different broiler catching methods. *Animals*, *8*(8), 141.
- Knierim, U., & Gocke, A. (2003). Effect of catching broilers by hand or machine on rates of injuries and dead-on-arrivals. *Animal Welfare*, *12*(1), 63-73.
- Langkabel, N., Baumann, M. P., Feiler, A., Sanguankiat, A., & Fries, R. (2015). Influence of two catching methods on the occurrence of lesions in broilers. *Poultry Science*, *94*(8), 1735-1741.
- Libera, K., Valadian, R., Vararattanavech, P., Dasari, S. N., Dallman, T. J., Weerts, E., & Lipman, L. (2024). Inspection of chicken wings and legs for animal welfare monitoring using X-ray computed tomography, visual examination, and histopathology. *Poultry Science*, *103*(3), 103403.
- Mönch, J., Rauch, E., Hartmannsgruber, S., Erhard, M., Wolff, I., Schmidt, P., Schug, A. R., & Louton, H. (2020). The welfare impacts of mechanical and manual broiler catching and of circumstances at loading under field conditions. *Poultry Science*, *99*(11), 5233-5251.
- Musilová, A., Kadlčáková, V., & Lichovníková, M. (2013). The effect of broiler catching method on quality of carcasses. *Mendel Net*, *2013*, 251-255.
- Raj, A. M., Grey, T., Audsely, A., & Gregory, N. (1990). Effect of electrical and gaseous stunning on the carcass and meat quality of broilers. *British poultry science*, *31*(4), 725-733.
- Smith, K. C., & Pierdon, M. K. (2023). Impact of mechanical vs. manual catching on stress, fear, and carcass quality in slower growing broilers. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1-8.
- van Emous, R., van Harn, J., & van Riel, J. (2024). Effects of season, catching method, and thinning on carcass quality and production parameters in four different broiler production systems in the Netherlands. *Poultry Science*, 103688.

-
- Voogt, A. M., Schrijver, R. S., Temürhan, M., Bongers, J. H., & Sijm, D. T. (2023). Opportunities for Regulatory Authorities to Assess Animal-Based Measures at the Slaughterhouse Using Sensor Technology and Artificial Intelligence: A Review. *Animals*, *13*(19), 3028.
- Wessel, J., Rauch, E., Hartmannsgruber, S., Erhard, M., Schmidt, P., Schade, B., & Louton, H. (2022). A comparison of two manual catching methods of broiler considering injuries and behavior. *Poultry Science*, *101*(11), 102127.
- Wolff, I., Klein, S., Rauch, E., Erhard, M., Mönch, J., Härtle, S., Schmidt, P., & Louton, H. (2019). Harvesting-induced stress in broilers: comparison of a manual and a mechanical harvesting method under field conditions. *Applied Animal Behaviour Science*, *221*, 104877.

8 Bijlage 1

	Blok B	Blok AC							
Aantal koppels	12 op 6 bedrijven	24		6					
Vangmethode	Halve koppel machinaal, halve regulier	Handmatig en deel rechtop		Patio					
Type kuiken	6 R 6 C	12 R	12 C	6 R					
Slachterij	(1)	4 (1)	4 (2)	4 (3)	6 (1)	6 (2)	2 (1)	2 (2)	2 (3)

Figuur 8 Oorspronkelijke proefopzet. R= reguliere kuikens, C= concept kuikens. 1, 2 en 3 staan voor de drie deelnemende slachterijen.

9 Bijlage 2

Tabel 11 Scoreformulier voor het vangproces (zorgvuldigheid van vangen).

Vangproces			
Datum:	Locatie:	Onderzoeker die scoort:	
Algemeen proces			
Parameter	Beschrijving	Antwoord	
Start	Wanneer begint ploeg met vangen in de stal die we bekijken	Starttijd:	
Aantal dieren per vanger	Aantal dieren dat tegelijk wordt gedragen		
Afstand	Gemiddelde afstand in meters die moeten worden gelopen tot aan container		
Looplijnen	Looplijnen: kort (<20 sec), middel (20 sec-40 sec), ver (>40 sec). Gemiddeld looptijd met kuikens duurt		
Aantal poten	Dieren aan 1 of 2 poten	1/2/wisselend/nvt	
Ondersteunen	Ondersteunen dieren tijdens lopen (bij aan poten vangen)	Ja/Nee	
Hijgen	Op koppelniveau (in de stal tijdens vangen) als indicatie van hittestress		
Steekproef nummer:	Vangmethode:	Tijd start vullen container:	Aantal vangers:
Tijd vullen	Hoe lang duurt het om 1 hele container te vullen		minuten
Oppakken	Indruk hoe dieren worden opgepakt	Zorgvuldig	1 2 3 4 5 6 7 Heel ruw
Fladderen	Indruk hoeveel dieren fladderen van oppakken tot plaatsen	Geen	1 2 3 4 5 6 7 Alle dieren
In lade	Indruk hoe dieren in lade worden "gezet"	Zorgvuldig (gooien)	1 2 3 4 5 6 7 Heel ruw
Contact container	Indruk hoeveel dieren randen container raken	Geen	1 2 3 4 5 6 7 Alle dieren
Lade sluiten	Indruk hoe lades worden gesloten	Zorgvuldig (beklemmingen)	1 2 3 4 5 6 7 Onzorgvuldig
Opmerkingen/ eventuele verschillen tussen vangers:			

10 Bijlage 3

Tabel 12 Scoreformulier voor de beoordeling van letsels.

Letsel scoreformulier					
Onderzoekers:		Tijd start scoren:		Datum:	Locatie:
Gegevens halve containers:					
Nummer		Vangmethode	Hanmatig regulier/Handmatig rechtop/ Machinaal/ Patio		
Kleur label		Staat container	Goed/Slecht, namelijk:		
Lade	1	2	3	4	5
Beklemmingen aantal					
Geen letsel					
Bloeding(en) >1 cm					
Bloeding(en) >3cm					
Dislocatie/breuk vleugel					
Dislocatie/breuk vleugel + bloeding(en) >1 cm					
Dislocatie/breuk vleugel + bloeding(en) >3 cm					
Dood					
Rugligger					
Dislocatie/breuk poot					
Dislocatie/breuk poot + bloeding(en) >1 cm					
Dislocatie/breuk poot + bloeding(en) >3 cm					
Opmerkingen/Anders					

11 Bijlage 4

Tabel 13 Scoreformulier afhangende vleugels.

Afhangende vleugels slachterij

Datum: _____ Slachterij: _____

Scoor in de slachtlijn voor het plukken visueel (zonder manipulatie) de aantallen kuikens die afhangende vleugels hebben (1x tellen ook bij 2 vleugels). Afhangende vleugels scoren als: de vleugeltip bevindt zich lager dan de kop en/of; de hoek van de vleugeltip ter hoogte van aanzet veren is $>90^\circ$ (groter dan een haakse hoek).

Zorg dat alleen de kuikens worden gescoord die in de steekproef voorafgaand aan het slachtproces zijn beoordeeld door WLR. Houdt ook de dieren apart uit de steekproef met de twee verschillende vangmethoden.

Kleur label _____ Aantal afhangende vleugels: _____

Kleur label _____ Aantal afhangende vleugels: _____
