



Kalkoenen met onbehandelde snavels - update

T.G.C.M. van Niekerk

Openbaar
Rapport 1610



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Kalkoenen met onbehandelde snavels - update

T.G.C.M. van Niekerk

Wageningen Livestock Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research en gesubsidieerd door het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoek thema 'D3 Veilige en duurzame primaire productie' (projectnummer BO-43-111-118) en door het gezamenlijke bedrijfsleven via AVINED.

Wageningen Livestock Research
Wageningen, januari 2026

Rapport 1610

Samenvatting NL Vanuit dierenwelzijns- en ethische overwegingen zijn ingrepen aan dieren ongewenst. Het houden van kalkoenen met onbehandelde snavels levert tot op heden echter grote problemen met op door beschadigend pikgedrag. Dit rapport beoogt een overzicht te geven van met name het Duitse onderzoek dat sinds 2017 uitgevoerd is rondom het probleem van het houden van kalkoenen met hele snavels.

Summary UK Based on animal welfare and ethical considerations mutilations on animals are not wanted. However, keeping turkeys with intact beaks has given large problems with injurious pecking to date. This report aims to give an overview of the mainly German research on this topic that has been carried out since 2017.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/706459> 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, 2026

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 door 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 onderzoeksoopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Inhoud

Woord vooraf	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	11
1.1 Terminologie	11
2 Onderzoek aan onbehandelde kalkoenen in Duitsland	13
2.1 Haus Düsse	13
2.1.1 Proefopzet en technische resultaten	13
2.1.2 Arbeid en economie	17
2.1.3 Discussie en conclusies	18
2.2 Onderzoek FLI	19
2.2.1 Onderzoek naar voedertechniek	19
2.2.2 Onderzoek naar bezigheidsmateriaal	20
2.2.3 Onderzoek naar verlichting	22
2.2.4 Pikgedrag kalkoenen met hele snavels	23
2.2.5 Discussie en conclusies	23
2.3 Onderzoek Tiho	24
2.3.1 Automatische bezigheidsvoorziening voor kalkoenen	24
2.3.2 Onbehandelde hanen in 2 praktijkstallen bij twee bezettingsdichtheden	27
2.3.3 Discussie en conclusies	28
2.4 Onderzoek LMU	29
2.4.1 Stalverrijking, ras en voeding	29
2.4.2 Afstompen snavelpunt	30
2.4.3 Discussie en conclusies	32
2.5 Duitse aanbevelingen houderij onbehandelde kalkoenen	32
2.5.1 Aanbevelingen voor het houden van kalkoenen met hele snavels	33
2.5.2 Praktijkhandboek houderij kalkoenen	34
3 Overig onderzoek naar pikkerij bij onbehandelde kalkoenen	35
3.1 Onderzoek Canada	35
3.1.1 Pikgedrag en activiteit	35
3.1.2 Pikgedrag en snavelvorm	35
3.1.3 Effect van bezettingsdichtheid	35
3.2 Overige onderzoeken	36
3.2.1 Klimaatsinvloeden	36
3.2.2 Genetische invloeden	36
4 Discussie en conclusies	37
4.1 Invloedsfactoren op beschadigend pikgedrag	37
4.1.1 Stalverrijkingen	37
4.1.2 Bezigheidsmaterialen	37
4.1.3 Voeding	37
4.1.4 Bezettingsdichtheid	38
4.1.5 Snavelschuurders	38
4.1.6 Klimaat	38
4.1.7 Licht	39
4.1.8 Genetica	39
4.2 Praktijkervaringen	40
4.3 Eindconclusies	40

Woord vooraf

In 2017 heeft WUR een rapport gepubliceerd met de laatste stand van zaken met betrekking tot het achterwege laten van ingrepen bij pluimvee (Niekerk and Jong, 2017). Hierin was ook een hoofdstuk gewijd aan kalkoenen. Het onderhavige rapport beoogt een update te geven van het onderzoek naar het houden van kalkoenen met hele snavels, dat sinds 2017 uitgevoerd is. Dit betreft voornamelijk Duits onderzoek. Rapportages van dit onderzoek worden doorgaans weinig in de internationale wetenschappelijke tijdschriften geplaatst, omdat de onderzoekers er meestal alleen een Duitstalig verslag van maken. Dit zegt weinig over de kwaliteit van het onderzoek, dat meestal zeer degelijk is. Het maakt de informatie echter moeilijker vindbaar, omdat verslagen niet op één plaats te vinden zijn. Daardoor is het mogelijk dat dit rapport niet alle uitgevoerde onderzoeken beslaat. De belangrijkste zijn hierin echter wel opgenomen en een mogelijk missend verslag zal weinig tot geen invloed hebben op de algemene lijn die uit de verschillende onderzoeken te trekken is.

Ik hoop dat dit rapport zal bijdragen aan de discussie en goede besluitvorming over [de (on)mogelijkheid tot] het houden van kalkoenen met hele snavels.

Thea van Niekerk
December 2025

Samenvatting

Vanuit dierenwelzijns- en ethische overwegingen zijn ingrepen aan dieren ongewenst. Voor kalkoenen zijn nog geen oplossingen gevonden die afdoende werken tegen beschadigend pikgedrag. Maatregelen die bij leghennen werken, zoals voeding, bezigheidsmateriaal, ruwvoer, hebben bij deze dieren slechts een gering effect en kunnen niet voorkomen dat uitval toch tot ongewenste hoogte op kan lopen. Kalkoenen, m.u.v. biologische kalkoenen, worden daarom tot nu toe nog aan de snavel behandeld in de broederij met behulp van de Infra-rood (IR)-methode.

Ook in Duitsland wordt kritisch gekeken naar het snavelbehandelen van kalkoenen en streeft de Duitse overheid naar een verbod. De Nederlandse kalkoensector is zeer nauw verweven met de Duitse sector en het ligt dan ook voor de hand om pikkerij bij kalkoenen in nauwe samenwerking met de Duitse sector aan te pakken. Om deze reden lopen er al langer contacten tussen beide landen en is er regelmatig overleg. Doordat de Duitse sector groter en daardoor kapitaalkrachtiger is, wordt in Duitsland veel meer onderzoek naar de problematiek uitgevoerd dan in Nederland. De Nederlandse sector volgt de ontwikkelingen met grote belangstelling en tracht zo mogelijk haar bijdrage te leveren aan het onderzoek. In 2016 heeft WUR een rapport gepubliceerd over de problematiek van pikkerij bij kalkoenen (Niekerk and Bracke, 2016). In 2017 is een proef uitgevoerd met het verstrekken van levende insecten aan kalkoenkuikens ter voorkoming van pikkerij (Niekerk and Veldkamp, 2017). In 2017 heeft WUR een laatste stand van zaken met betrekking tot het achterwege laten van ingrepen bij pluimvee gepubliceerd (Niekerk and Jong, 2017), waarin ook voor de kalkoenen de laatste stand van zaken weergegeven is. Sinds die tijd is er met name in Duitsland veel onderzoek gedaan, waaruit weliswaar geen baanbrekende resultaten naar voren gekomen zijn, maar waarvan ook geen overzicht beschikbaar is van wat er dan wel of niet bereikt is. Door dit beter in kaart te brengen kunnen aanknopingspunten voor verder onderzoek in beeld worden gebracht.

De onderzoeksgroep van Haus Düsse heeft op vijf praktijkbedrijven drie rondes per bedrijf gemonitord. Bij vier van de vijf bedrijven werden de kalkoenen in de eerste ronde wel behandeld en werden de maatregelen ter voorkoming van pikkerij uitgetest. In de tweede en derde ronden werden kalkoenen met hele snavels gehouden (Niewind, 2024). Op één bedrijf, een biologisch bedrijf, werden in alle rondes kalkoenen met hele snavels gehouden. Dit was ook het enige bedrijf dat niet uitsluitend met hennen werkte.

Deze praktijkstudie van Haus Düsse laat zien dat het met veel extra inzet van middelen (afleidingsmaterialen, stalverrijking) en arbeid mogelijk is om schade door pikkerij te reduceren. Vergeleken met behandelde kalkoenen kan de uitval dan toch nog oplopen tot een factor twee hoger (van ca. 4% naar ruim 8%). De uitval bij de onbehandelde koppels is echter zeer variabel. De kosten voor afleidingsmaterialen en inrichtingselementen om pikkerij te voorkomen en/of te beperken kunnen oplopen tot bijna 10% meer per kg levend gewicht. Daarbij loopt de benodigde arbeid fors op (tot 6 controlerondes per stal, met aanvullende handelingen in geval van pikkerij), wat voor de meeste bedrijven onder standaard omstandigheden niet meer op te brengen is. De wetenschap dat elk moment pikkerij kan uitbreken leidt daarbij tot een mentale belasting, die door de meeste kalkoenhouders als te hoog wordt ervaren. De kosten en de arbeidsvraag bleken voor de meeste bedrijven te hoog om standaard onbehandelde kalkoenen te kunnen houden.

De onderzoeken van het Friedrich Loeffler Instituut, Federaal Onderzoeksinstituut voor Diergezondheid (FLI) richtten zich op een aantal maatregelen die als doel hadden beschadigend pikgedrag te beperken. Allereerst werd gekeken naar het effect van het trager verstrekken van voer (de dieren moesten meer moeite doen om bij het voer te komen), met als insteek dat de dieren dan minder tijd konden besteden aan het elkaar aanpikken of hier minder behoefte aan zouden hebben. Er werd geen reductie op pikschade gevonden door deze maatregel en de kalkoenen bleken in ieder geval geen grote bereidheid te hebben om te werken voor voer en gaven het snel op als het te lastig wordt.

Als tweede maatregel werden afleidingsmaterialen uitgetest. Hoewel de pikblokken en ook de voerdispensers goed benut werden, nam de interesse af naarmate de dieren ouder werden. Vooral de hanen bleken in dit onderzoek minder interesse te hebben in de materialen dan de hennen, terwijl pikproblemen juist bij hanen het grootste zijn.

Als derde maatregel werd een fyto-gene maatregel (kruiden) uitgetest, die rustgevend op de kalkoenen zou moeten werken, waardoor een mogelijk vanuit stress geïnduceerd pikgedrag gereduceerd zou worden. Hoewel de gebruikte kruiden bekend staan om hun rustgevendende werking, werden geen effecten op pikgedrag gevonden. Er is echter niet bekend wat de dosering voor kalkoenen zou moeten zijn en of kalkoenen überhaupt gevoelig zijn voor dergelijke stoffen.

Als laatste werd de factor licht onderzocht, waarbij een koeler en warmer licht vergeleken werden en waarbij de voorkeur van de kalkoenen onderzocht werd voor lichtere en donkerdere plekken, waarbij de donkerste plekken toch nog 20 lux lichtsterkte hadden. Bij warmwit licht traden meer pikverwondingen op dan bij het koeler licht. Bij de koelere verlichting werd ook een relatie gevonden tussen tarwegebruik en pikverwondingen: bij hoger tarwegebruik waren er minder pikverwondingen. Deze relatie was er niet voor het warmwitte licht. Jonge kuikens prefereerden de hogere lichtsterkte, maar deze voorkeur verdween naarmate de dieren ouder werden. Er leek niet echt een voorkeur te zijn voor 20 lux of sterker licht in relatie tot voeropname. Hoewel er wat minder uitval leek te zijn bij het koelere licht, was dit statistisch niet aantoonbaar. Wat betreft de lichtsterkte werd niet onderzocht wat het effect zou zijn van minder dan 20 lux, wat wellicht voor de kalkoenen meer het gevoel van schuilmogelijkheid zou kunnen geven.

In dit onderzoek werd gewerkt met kalkoenen die wel aan de snavel behandeld waren. Naar verwachting zal uitval door pikkerij dan beperkt blijven, hetgeen in dit onderzoek ook het geval was. Dit onderzoek geeft daardoor weinig handvatten voor het houden van onbehandelde kalkoenen.

Hoewel de onderzoeken hier niet voor opgezet waren, vonden de onderzoekers steeds een tendens naar meer pikverwondingen bij staltemperaturen van 20 °C of lager vergeleken met staltemperaturen van meer dan 20 °C (Stehle and Bartels, 2013; 2014; 2015). Het is niet duidelijk of dit een staleffect is, omdat de onderzoeken allemaal in dezelfde stal gedaan zijn en andere onderzoeksgroepen dit effect niet vonden. Tenslotte onderzochten Bartels et al. (2020) het pikgedrag van onbehandelde kalkoenen door analyse van videobeelden. Het aanpikken van een kalkoen duurde vaak zeer lang, variërend van 1,5 uur tot ruim 10 uur, waarbij slachtoffers door meerdere belagers achtervolgd werden en het pikken doorging ook als het slachtoffer overleden was. De auteurs concluderen dat de videoanalyses bevestigen dat beschadigend pikgedrag richting de achterkop en nek bij kalkoenen in kleine groepen vooral te maken heeft met agonistisch gedrag ter bepaling van de rangorde.

Bij de Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo) heeft het onderzoek zich vooral gericht op afleidingsmaterialen en structuurelementen in de stal. De onderzoeken zijn uitgevoerd op praktijkbedrijven. Vanwege het bedrijfsrisico voor de praktijkbedrijven, werden nagenoeg alle onderzoeken uitgevoerd met snavelbehandelde kalkoenen. Alleen op één bedrijf werd een kleine groep kalkoenen gehouden met hele snavel. Er werden meerdere proeven gedaan met automatische graandoseerders. Om de attractiviteit te behouden werd gewisseld tussen verschillende strooimaterialen. Waarnemingen in de stal gaven aan dat de dieren het bezigheidsmateriaal alleen dan pakten, als het niet te lang duurde om het te verkrijgen. Wellicht ook door het matige gebruik leidde bezigheidsmateriaal niet tot een reductie in verwondingen of uitval. Wel bleek dat hennen duidelijk meer reageren op het bezigheidsmateriaal dan hanen.

Gebaseerd op de in dit onderzoek uitgevoerde automatische voederautomaten om bezigheidsmateriaal te verstrekken hebben de onderzoekers berekend dat dit per haanplaats € 1,69 meer kost (materiaal, onderhoud, meerarbeid). Dit komt neer op 3 cent per kg geslacht gewicht, wat volgens de Duitse prijzen neerkwam op een verhoging van de kostprijs van 2,3%.

Een andere proef betrof twee praktijkstallen, waarin onbehandelde hanen bij twee bezettingsdichtheden gehouden werden: 40 of 58 kg/m². De stallen waren ingericht met structuurelementen (stobalen en schuilhoeken) en de dieren kregen diverse afleidingsmaterialen. De onderzoekers vonden geen invloed van de bezettingsdichtheid op pikkerij.

Aan de Ludwig-Maximilians-Universität in München (LMU) werd het effect van ras en huisvesting getest op veer- en huidschade bij biologisch gehouden kalkoenen (Haug et al., 2023; Haug, 2024). Dit werd gedaan bij onbehandelde kalkoenen van een traag groeiend ras (Auburn) en een snelgroeiend ras (BUT6). De dieren werden in twee huisvestingssystemen (met of zonder buitenuitloop) gehouden in proefstallen met of zonder verrijking. De verrijking bestond uit pikstenen, een verhoogd platform en luzernesilage. In de opfok werden twee verschillende soorten (100%) biologische voeders getest, met verschillende riboflavine gehaltes (4 of 8 mg/kg; in de productieperiode kregen alle kalkoenen voer met hetzelfde gehalte aan riboflavine). De kalkoenen die in de opfok voeding met het lagere niveau van riboflavine hadden gekregen, bleken over de gehele opfok- en productieperiode gemiddeld wat minder beschadigingen door pikkerij te hebben. In de binnenhuisvesting zonder verrijkingen werden meer

beschadigingen waargenomen op rug en vleugels, maar juist minder in de nek, vergeleken met de overige drie huisvestingsvarianten. Veerschade was vanaf 8 weken leeftijd waarneembaar en was groter bij BUT6 dan bij Auburn. Kalkoenen in de binnenhuisvesting zonder bezigheidsmateriaal hadden een betere bevedering dan de kalkoenen in de binnenhuisvesting met bezigheidsmateriaal. De bevedering van Auburn was aan het einde het best in de huisvesting met buitenuitloop en het slechtst in de binnenhuisvesting met bezigheidsmateriaal. Bij BUT6 lagen de verschillen in dezelfde richting, maar waren minder uitgesproken. Een tweede onderzoek van LMU richtte zich op het afstompen van de snavelpunt door het gebruik van schuurmateriaal op de bodem van de voertonnen. Er werden twee typen schuurmaterialen uitgetest en vergeleken met een controlegroep die geen schuurmateriaal kreeg. In een vervolgonderzoek werd de meest belovende schijf uitgetest bij kalkoenhanen van drie rassen gekozen als vertegenwoordigers van zware kalkoenen (BUT6), middelzware (BUT premium) en lichte kalkoenrassen (Auburn). De helft van de dieren werd aan de snavels behandeld met IR, de helft behield intacte snavels. Er was geen verschil in verwondingen tussen wel en niet behandelde snavels. Grün (2022) geeft als advies om de schuurschijven op grote schaal op praktijkbedrijven uit te testen. Belangrijk daarbij is dat het voerniveau in de pannen laag blijft, zodat de snavels goed in aanraking met de schijven kunnen komen. Daarbij geeft ze aan dat het de moeite waard is om verschillende rassen te onderzoeken, om te kijken welke minder pikgedrag vertonen.

In Canada is de relatie onderzocht tussen activiteit van de kalkoenen en pikgedrag. Dalton et al. (2018) maakten daar onderscheid tussen pikken naar de kop, ernstig verenpikken en zacht verenpikken. Hiertoe werden videobeelden geanalyseerd van kalkoenen tussen 5 en 15 weken leeftijd. Uit de analyse bleek dat dieren die veel naar de kop pikten over het algemeen actiever waren, met kortere momenten van liggen en staan vergeleken met kalkoenen die veel ernstig en zacht verenpikken vertoonden. De kalkoenen die veel ernstig verenpikten, vertoonden ook meer zacht verenpikken vergeleken met de kalkoenen die vooral naar de kop pikten. Daarna onderzocht Dalton (2017) of er een relatie was tussen pikgedrag en morfologische kenmerken van de snavel. Hoewel er veel variatie en overlap was, bleek er gemiddeld een verschil in vorm te zijn tussen vrouwelijke en mannelijke kalkoenen. De kalkoenhennen bleken wat kleinere, bredere en stompere snavels te hebben vergeleken met de hanen en een wat minder overstekende bovensnavel. De auteur geeft aan dat de verschillen in snavelvorm mogelijk verband houden met verschillen in foerageergedrag, hetgeen in andere vogelsoorten aangetoond is. De auteur geeft aan dat variatie in snavelvormen mogelijkheden biedt voor genetische selectie, hoewel het niet duidelijk is of daarmee ook het foerageergedrag en/of beschadigend pikgedrag beïnvloed kan worden.

Jhetam (2021) onderzocht het effect van bezettingsdichtheid op technische resultaten, gezondheid en welzijn van kalkoenhennen die werden opgezet bij bezettingsdichtheden van 30, 40, 50 of 60 kg/m² (gebaseerd op het verwachte eindgewicht op 11 weken). Bij toenemende bezettingsdichtheid was er een toename van het percentage rustende kalkoenen, verenpikken en totale verstoringen en een afname van het percentage kalkoenen dat staan, lopen, strooiselpikken, omgevingspikken en agressieve gedragingen vertoonde. Over het algemeen werden de technische resultaten, de gezondheid en het welzijn van kalkoenhennen negatief beïnvloed bij hogere bezettingsdichtheid, hoewel de economische opbrengsten groter waren. Omgekeerd had de laagste bezettingsdichtheid (30 kg/m²) ook een negatief effect op het welzijn, omdat er meer agressie optrad.

Vanuit de diverse onderzoeken die in Duitsland uitgevoerd zijn, hebben een aantal onderzoeksinstellingen richtlijnen opgesteld om kalkoenen met hele snavels te kunnen houden. Om beschadigend pikgedrag te voorkómen wordt vooral ingezet op structurelementen in de stal (zitstokken, platforms, schuilhoeken) en afleidingsmaterialen (pikstenen, voerdispensers). Gecombineerd met een zeer intensieve controle van het koppel (tot 6 controlerondes per dag), waardoor aangepikte dieren direct apart gezet kunnen worden, kan uitval door pikkerij tot een minimum gereduceerd worden. De auteurs geven daarbij wel aan dat een dergelijke aanpak geen garanties zijn, maar slechts een risicobeperking.

Uit deze recente onderzoeken aan kalkoenen met hele snavels komt naar voren dat er nog geen afdoende oplossing beschikbaar is om pikkerij te voorkómen. Wel lijkt het mogelijk om schade door pikkerij te verminderen. Daarbij lijken drie elementen essentieel:

1. Stallen met structurelementen, waar de kalkoenen zich kunnen verschuilen voor soortgenoten.
2. Veel bezigheidsmateriaal en zeer frequente wisseling ervan om verlies van interesse tegen te gaan.
3. Zeer frequente controlerondes door de stal en onmiddellijk apart zetten van aangepikte dieren.

Uit het praktijkonderzoek van Haus Düsse komt naar voren dat het eerste punt op weinig weerstand stuit. Het tweede en derde punt vergen een dermate grote arbeidsinzet, dat dit in de normale bedrijfsvoering niet

mogelijk is. Er zal extra arbeid ingezet moeten worden. Alle drie de punten leiden tot een kostprijsverhoging, waar een hogere opbrengst tegenover moet staan om dit te kunnen realiseren. Tenslotte is er geen garantie voor het uitblijven van pikkerij en hoge uitval, hetgeen een niet te onderschatten mentale belasting voor de kalkoenhouders is, omdat men steeds 'op scherp' moet staan en steeds met de angst leeft dat elk moment pikkerij kan uitbreken.

1 Inleiding

Vanuit dierenwelzijns- en ethische overwegingen zijn ingrepen aan dieren ongewenst. Er wordt gewerkt aan oplossingen om dieren zonder ingrepen te houden, zonder dat andere welzijnsproblemen, zoals overmatige pikkerij optreden. Voor een aantal pluimveesoorten, zoals leghennen, zijn ingrepen al verboden, omdat via opfok, management en voeding veel mogelijk is om schade aan de dieren te voorkómen. Niet bij alle pluimveesoorten is het echter eenvoudig om oplossingen te vinden voor beschadigend pikgedrag.

Voor kalkoenen zijn nog geen oplossingen gevonden die afdoende werken tegen pikkerij. Maatregelen die bij leghennen werken, zoals voeding, bezigheidsmateriaal, ruwvoer, hebben bij deze dieren slechts een gering effect en kunnen niet voorkomen dat uitval toch tot ongewenste hoogte op kan lopen. Erasmus (2018) geeft aan dat pikgedrag bij kalkoenen twee verschillende oorsprongen heeft. Pikken naar de kop of nek komt vaker voor bij mannelijke kalkoenen dan bij vrouwelijke kalkoenen (Buchwalder and Huber-Eicher, 2003) en wordt geassocieerd met agressie. Daarentegen wordt gedacht dat verenpikken en kannibalisme (het pikken en consumeren van huid en weefsel) verband houden met omgeleid foerageergedrag, vergelijkbaar met verenpikken bij leghennen. Voor kalkoenen is daar echter nog weinig wetenschappelijke onderbouwing voor (Dalton et al., 2013). Erasmus (2018) geeft in haar review aan dat beschadigend pikgedrag vooralsnog tegengegaan wordt met snavelbehandelen, reductie in lichtintensiteit en het verstrekken van bezigheidsmateriaal. Daarbij geeft ze aan dat reductie in lichtintensiteit kan leiden tot oogproblemen.

Kalkoenen (m.u.v. biologische kalkoenen), die in Nederland worden gehouden, zijn tot nu toe nog aan de snavel behandeld in de broederij met behulp van de IR-methode.

De Nederlandse kalkoensector is zeer klein en zeer nauw verbonden met de Duitse sector, die veel groter is. In Duitsland zijn broederijen, voerfabrieken en slachterijen voor kalkoenen, in Nederland zijn alleen ca. 20 houders van kalkoenen. Ook in Duitsland wordt kritisch gekeken naar het snavelbehandelen van kalkoenen en streeft de Duitse overheid naar een verbod. Het ligt dan ook voor de hand om pikkerij bij kalkoenen in nauwe samenwerking met de Duitse sector aan te pakken. Om deze reden lopen er al langer contacten tussen beide landen en is er regelmatig overleg. Doordat de Duitse sector groter en daardoor kapitaalkrachtiger is, wordt in Duitsland veel meer onderzoek naar de problematiek uitgevoerd dan in Nederland. Het onderzoek in Duitsland wordt op meerdere plaatsen uitgevoerd, o.a. Karzfehn, Haus Düsse, Celle, Leipzig en Hannover. De Nederlandse sector volgt de ontwikkelingen met grote belangstelling en tracht zo mogelijk haar bijdrage te leveren aan het onderzoek. In 2016 heeft WUR een rapport gepubliceerd over de problematiek van pikkerij bij kalkoenen (Niekerk and Bracke, 2016). In 2017 is een proef uitgevoerd met het verstrekken van levende insecten aan kalkoenkuikens ter voorkóming van pikkerij (Niekerk and Veldkamp, 2017). In 2017 heeft WUR een laatste stand van zaken met betrekking tot het achterwege laten van ingrepen bij pluimvee gepubliceerd (Niekerk and Jong, 2017), waarin ook voor de kalkoenen de laatste stand van zaken weergegeven is. Sinds die tijd is er met name in Duitsland veel onderzoek gedaan, waaruit weliswaar geen baanbrekende resultaten naar voren gekomen zijn, maar waarvan ook geen overzicht beschikbaar is van wat er dan wel of niet bereikt is. Door dit beter in kaart te brengen kunnen aanknopingspunten voor verder onderzoek in beeld worden gebracht.

1.1 Terminologie

In de onderzoeken naar het houden van kalkoenen met onbehandelde snavels worden veel termen gebruikt zoals omgevingsverrijking, afleidingsmaterialen, bezigheidsvoorzieningen en dergelijke. Een aantal van deze termen overlappen of zijn niet duidelijk. Zo kan een korf met ruwvoer als omgevingsverrijking gezien worden, maar ook als afleidingsmateriaal. De term afleidingsmateriaal kan daarbij voor discussie zorgen, omdat het vrij negatief geformuleerd is, namelijk 'afleiden van beschadigend pikgedrag'. Een meer welzijnsgerichte term 'bezigheidsmateriaal' geeft waarvoor het materiaal bedoeld is.

Om onduidelijkheid te voorkomen zijn hieronder een aantal termen gedefinieerd, met voorbeelden die erbij horen. Het rapport is volgens deze definities geschreven.

Term	Definitie	Voorbeelden
Stalverrijkingen	Extra stalinrichtingselementen die tot doel hebben de leefomgeving voor de dieren gevarieerder te maken in vergelijking met de standaard stalinrichting	Verhoogde platforms, strobalen, zitstokken, schuilmogelijkheden, apart stofbad, overdekte uitloop
Bezigheidsmateriaal	Manipuleerbare materialen, al dan niet eetbaar, waarmee de dieren hun natuurlijke exploratie en scharrelgedrag uit kunnen oefenen.	Speeielementen (kettingen e.d.), voer-/bezigheidsmateriaalverstrekkers (doseerders, strooiers, buizen, automaten), pikblokken, hooikorven, luzernebalen

In zijn algemeenheid zijn stalverrijkingen onderdeel van of een aanvulling op de stalinrichting en niet bedoeld als bezigheidsmateriaal. Er zijn een paar grensgevallen: strobalen zijn bedoeld als verhoogde zitplaats, maar ze kunnen ook bezigheidsmateriaal voor de dieren vormen door ze uit elkaar te trekken; een apart stofbad is een stalinrichtingselement, maar het erin verstrekte substraat kan ook als bezigheidsmateriaal dienen.

Bezigheidsmaterialen zijn bedoeld om de dieren de mogelijkheid te geven hun natuurlijke exploratie en scharrelgedrag uit te oefenen. Door ertegen te pikken of eraan te trekken zullen deze materialen bewegen, wat de interesse van de dieren kan opwekken, waardoor ze langere tijd met de materialen bezig zijn. In veel gevallen kunnen de dieren er eetbare bestanddelen vandaan halen, wat als extra stimulans werkt voor de dieren om gedurende langere tijd met de materialen bezig te zijn.

Naast de stalverrijkingen en bezigheidsmaterialen zijn er nog meer mogelijkheden om pikkerijproblemen in te perken. Enerzijds kunnen dit ook stalinrichtingselementen zijn, zoals bijvoorbeeld schuurstenen (om snavels af te stompen) of verlichtingselementen (meer of ander type verlichting). Anderzijds zijn het vooral managementmaatregelen, zoals bezettingsdichtheid, lichtmanagement, voersamenstelling (waaronder ook toevoegingen aan voer en/of water).

2 Onderzoek aan onbehandelde kalkoenen in Duitsland

Duitsland is een van de weinige landen buiten Nederland, waar snavelbehandelingen van kalkoenen verboden zijn of gaan worden (afhankelijk van de deelstaat). Om die reden wordt er in Duitsland veel onderzoek uitgevoerd dat gericht is op het voorkómen van beschadigingen bij kalkoenen door pikgedrag. In onderstaande paragrafen worden uitgebreide samenvattingen gegeven van deze Duitse onderzoeken. Om de schade door pikkerij te beperken worden in de meeste gevallen kalkoenen gebruikt die wel aan de snavel behandeld zijn.

2.1 Haus Düsse

Haus Düsse is een praktijkgerichte instelling in Nordrhein-Westfalen, die zich richt op voorlichting, conferenties, bijscholingen en praktijkcursussen voor de landbouw (<https://www.landwirtschaftskammer.de/duesse/>). Ze hebben enkele kleinere onderzoeksunits en doen ook onderzoek in de praktijk, waarbij het speerpunt ligt op de houderij, voeding en genetische herkomst van de dieren. Dierenwelzijn is daarin een belangrijk onderdeel.

In een onderzoek op vijf praktijkbedrijven zijn drie rondes per bedrijf gemonitord (Niewind, 2024). Bij vier van de vijf bedrijven werden de kalkoenen in de eerste ronde wel behandeld en werden de maatregelen ter voorkoming van pikkerij uitgetest. In de tweede en derde rondes werden kalkoenen met hele snavels gehouden. Op één bedrijf, een biologisch bedrijf, werden in alle rondes kalkoenen met hele snavels gehouden. Dit was ook het enige bedrijf dat niet uitsluitend met hennen werkte.

Omdat dit een grootschalig onderzoek onder praktijkomstandigheden is en als zodanig een goed beeld kan geven wat onder praktijkomstandigheden te verwachten is met onbehandelde kalkoenen, wordt hierna een uitgebreide samenvatting gegeven. Het betreft hier bedrijf A t/m D en bedrijf F, in de rapportage wordt verder niets over een eventueel bedrijf E vermeld.

2.1.1 Proefopzet en technische resultaten

Bedrijf A

Bedrijf A had twee stallen voor zo'n 5400 kalkoenen, waarin kalkoenhennen van het merk BUT6 tot 17 weken gehouden werden. In de eerste ronde werden alleen kalkoenen gehouden die aan de snavel behandeld waren, in ronde 2 en 3 was steeds stal 1 onbehandeld en stal 2 behandeld. In de controlestal (stal 2) werd het gebruikelijke management toegepast, in stal 1 werden extra maatregelen genomen, die in ronde 1 bij behandelde kalkoenen toegepast zijn en in ronde 2 en 3 bij de onbehandelde kalkoenen. Deze maatregelen bestonden uit:

- Omgevingsstructurering: verhoogde roosters (61 cm hoog)
- Bezighoudsmateriaal: metalen hangende speelelementen
- Haverdopzemelen (2% als pellets door het voer)
- Noodpakket bestaande uit maischips, hooikorven, voederautomaten, stobalen en rood-witte kettingen

Voor gewonde dieren was een ziekenboek beschikbaar, die gerealiseerd was door een deel van de stal af te scheiden.

In de opfokfase t/m week 5 was de vloer alleen met houtkrullen bedekt, in de afmestfase beginnend op 6 weken leeftijd werd driemaal per week stro ingebracht.

In de eerste ronde was de uitval beperkt en bleef pikkerij ook beperkt. In de opfok was de ziekenboek niet nodig. In de rondes 2 en 3 was die wel nodig en lag de uitval bij de onbehandelde kalkoenen duidelijk hoger, ondanks alle maatregelen die genomen werden. In de derde ronde is, naast de beschreven maatregelen ook regelmatig een dimfase in de verlichting toegepast, waardoor pikkerij-uitbraken tot rust kwamen. Ook

werden afleidingsmaterialen regelmatig gewisseld. Daarbij werden in de 3^e ronde het aantal controlerondes door de stal van 2 naar 6 opgevoerd. Door deze intensieve maatregelen en wellicht ook seizoens- en koppelinvloeden kon de uitval in de derde ronde bij de onbehandelde kalkoenen beperkt gehouden worden, maar was deze nog altijd bijna dubbel zoveel als bij de behandelde kalkoenen.

Het verschil in aantal gewonde dieren kwam in ronde 2 en 3 vanaf 6 weken leeftijd naar voren. De meeste verwondingen betroffen de neuslellen, gevolgd door kop, hals en nek (ronde 2), vleugels (ronde 3) en stuit (ronde 2 en 3). Rug en keelkwab waren in geen van de rondes verwond.

De kalkoenen werden bij alle drie de rondes rond 16-17 weken geslacht. Er was geen verschil in afkeuringen tussen de kalkoenen met behandelde of hele snavels, wat toegeschreven kan worden aan het vroegtijdig afzonderen van gewonde dieren.

Bedrijf A bleek het verzorgen van de onbehandelde kalkoenen zeer serieus te nemen, maar gaf wel aan dat dit op dit bedrijf moeilijk als standaard kan worden doorgevoerd. Er waren dagen dat men meer dan 100 kalkoenen moest afscheiden en verzorgen en ook de extra controlerondes vergden veel tijd. De afgescheiden dieren bleven meestal gedurende de rest van de productieperiode in afscheidingsdeelen, omdat terugplaatsing doorgaans weer leidde tot aangepikt worden.

Bedrijf B

Bedrijf B had al eerder aan een proef met onbehandelde kalkoenen meegedaan en ervaren dat dit zeer veel extra inspanning kost. Ze wilden in dit onderzoek wel weer meedoen. Het betrof één stal met 3500 kalkoenhennen. Vanaf 6 weken leeftijd, dus bij aanvang van de afmestperiode werden diverse extra maatregelen getroffen:

- Omgevingsstructuur: stobalen
- Knabbelbuizen gevuld met Miscanthusbriketten
- Bezighoudingsmateriaal: pikstenen als bezighoudingsobjecten
- Hele haver (3 tot max 8% door het voer gemixt)
- Noodpakket bestaande uit maischips, eierdozen, zaagsel, luzernebalen en toevoeging aan het drinkwater (magnesium)

Ook bij bedrijf B werd de eerste ronde met behandelde kalkoenen uitgevoerd, waarbij dan wel de extra maatregelen uitgetest werden. De tweede en derde ronde werden kalkoenen opgezet met hele snavels.

In de eerste ronde, die in januari 2022 van start ging, was pikkerijschade beperkt en hoefden geen kalkoenen afgezonderd te worden. In de tweede ronde, die aansluitend in mei 2022 startte, begon de eerste pikkerij op 8 weken leeftijd, maar brak vanaf 13 weken leeftijd sterk door. Uiteindelijk had deze ronde 1,6 keer zoveel uitval dan de eerste ronde, ondanks dagelijks inzetten van het noodpakket aan maatregelen en intensieve afscheidingsdeelen van aangepikte kalkoenen. Een jaar later ging in mei 2023 de derde ronde van start, ook weer met kalkoenen met hele snavels. In deze ronde lag de uitval 1,8 keer hoger dan in de eerste ronde. De pikkerij begon in deze ronde al in de opfok. In de laatste drie weken voor de slacht werd dagelijks magnesium via het drinkwater verstrekt, werd bijna dagelijks het genoemde noodpakket toegepast en werd ook het licht gedimd om de pikkerij te kunnen controleren.

Bij dit bedrijf werd in alle drie de rondes een gefermenteerd product op melkzuurbasis met Probiotica ingezet om de darmgezondheid positief te beïnvloeden. Dit werd bij aanvang van de ronde over het strooisel gesprayd. Bij aankomst werden de kuikens er ook mee gesprayd. Later werd het via het water toegediend.

In ronde 1, met behandelde kalkoenen werd dagelijks 1-2 keer door de stal gelopen. Bij ronde 2 en 3 werden 5-6 controlerondes per dag gedaan, waarbij gewonde dieren apart gezet werden. In ronde 2 waren dat er 378 en in ronde 3 waren het er 375. Deze dieren konden niet meer teruggezet worden na genezing, omdat ze dan direct weer aangepikt werden. Om deze reden moest het afscheidingsdeel regelmatig vergroot worden, hetgeen extra arbeid vergde.

Verwondingen betroffen vooral de neuslellen, met kop, hals, nek en stuit in gelijke mate op de tweede plaats.

Bij alle drie de rondes werden de kalkoenen op 16 weken leeftijd geslacht. Zowel het aantal afgekeurde dieren als het aantal afgekeurde delen lag hoger in ronde 2 en 3 vergeleken met ronde 1.

Bedrijf C

Bedrijf C had geen ervaring met onbehandelde kalkoenen, maar was zeer gemotiveerd om ervaring op te doen. Op het bedrijf werden zowel hennen als hanen opgefokt. Tot en met 5 weken zaten die samen in een stal, die ingestrooid was met stropelleten. Na week 5 werden de hanen naar een andere stal overgebracht en bleven de hennen in de opfokstal. Deze had capaciteit voor 7500 hennen, die op 16 weken geslacht werden.

Voor dit bedrijf werden de volgende maatregelen getroffen om de kalkoenen met hele snavels te kunnen houden:

- Omgevingsstructurering: verhoogde roosters (61 cm hoog)
- Bezighoudsmateriaal: stroballen
- Zelfgebouwde metalen strooier, gevuld met haver, maischips, melkpoeder of grit
- Haverdopzemelen (2% als pellets door het voer)
- Noodpakket bestaande uit maischips, melkpoeder, luzernebalen, hooi in oplierbare korven en donker maken

Door omstandigheden konden op dit bedrijf niet de geplande drie rondes plaatsvinden, maar alleen een eerste ronde met behandelde kalkoenhennen (BUT 6) en een tweede ronde met onbehandelde hennen. In de eerste ronde, die in augustus 2022 van start ging, was er in de opfokfase veel uitval (4,88%) door ziekte. In de afmestfase waren de dieren niet ziek meer, waardoor de uitval beperkt was. Uitval door pikkerij was slechts 0,05%, zodat geen afscheiding voor aangepikte dieren nodig was.

In de tweede ronde (start december 2022) werden kalkoenhennen met hele snavels opgezet. In de opfokperiode verliep deze ronde niet anders dan die met behandelde kalkoenen. Vanaf week 10 traden echter meerdere pikkerijverwondingen op, ondanks inzet van het pakket aan maatregelen. Er moesten 626 gewonde dieren afgezonderd worden, wat veel arbeidsinzet kostte. Ook hier bleek het terugzetten van de dieren geen optie: na terugzetten werden meer gewonde dieren gevonden, waarschijnlijk doordat de teruggezette dieren opnieuw aangepikt werden. Verwondingen werden vooral op de stuit en aan de neuslel gevonden en in mindere mate aan vleugels en rug.

Bij dit bedrijf bleek de voervermorsing bij de dieren met intacte snavels hoger te zijn. Ook werd meer water vermorst, waardoor eerder bijgestrooid moest worden.

De dieren werden op 16 weken leeftijd geslacht. Er was geen significant verschil in afkeuringen tussen beide rondes.

Bedrijf D

Bedrijf D had een stal met 2800 BUT6 hennen en een stal met 3000 hanen van hetzelfde ras. De hennen werden tot week 16 gehouden, de hanen tot week 21. Hoewel het bedrijf al met meer projecten ter verbetering van de kalkoenhoudery had meegedaan, waren ze nog onbekend met het houden van kalkoenen met hele snavels. De volgende maatregelen werden op dit bedrijf toegepast:

- Pikblokken (1 per 500 dieren, vanaf 2 weken leeftijd)
- Aparte stofbaden (1 per 700 dieren, formaat 1 m²)
- Vluchtkist met plateau ervoor, waarin dieren konden schuilen
- Maximaal 5% hele haver, toegevoegd aan het voer, plus 1 gram grit per dier per dag
- Voer-/bezighoudsmateriaalverstrekker gevuld met kalvermuesli (vanaf 6 weken leeftijd)
- Noodpakket, bestaande uit gevulde hooikorf (1 per 500 dieren), maischips, Miscanthus-briketten, drinkwatertoevoeging (magnesium)

De eerste ronde werd proefgedraaid in 1 stal met behandelde hennen. In ronde 2 en 3 werden in beide stallen hennen opgezet, waarbij in stal 1 dieren met hele snavels geplaatst werden en stal 2 als controle diende met hennen met behandelde snavels.

In de eerste ronde lag de uitval door maag-darm-problemen wat hoger dan normaal. In de tweede ronde werden in stal 2 door omstandigheden minder dieren opgezet, waardoor de bezettingsdichtheid op 3,7 dieren per m² lag. Al in de eerste week, waarin de dieren in ringen gehouden werden, trad bij de onbehandelde dieren wat onrust op, wat voor de bedrijfsleiding reden was om het lichtniveau in de stal wat te verlagen. Desondanks trad in de tweede week cloacapikkerij op, wat tot verhoogde uitval leidde (2,8%). Enkele dagen daarna werd het lichtniveau weer tot normale sterkte gebracht. In de rest van de ronde trad verder nog slechts één pikkerijgeval op, op 15 weken leeftijd. Door wederom maag-darm problemen, gevolgd door Aspergillosis, lag de uitval toch nog vrij hoog (9,65% totaal). In de controlestal was de bezettingsdichtheid bij de snavelbehandelde hennen gelijk aan die in de proefstal met dieren met hele snavels. De verlaagde lichtintensiteit die in de proefstal aangehouden werd in de tweede levensweek, werd ook in de controlestal doorgevoerd. Hier trad geen cloacapikkerij op en de uitval bleef laag. Uitval door pikkerij trad niet op. De snavelbehandelde dieren kenmerkten zich door een actiever gedrag dan de dieren met hele snavels. Op 14 weken leeftijd trad iets uitval op bij de behandelde dieren, maar de totale uitval voor deze ronde was beduidend lager dan bij de dieren met hele snavels (2,95% totaal).

In de slachterij was het percentage afkeur (hele dieren en delen) hoger bij de dieren met hele snavels dan bij de behandelde dieren.

In de derde ronde werd slechts één van de stallen voor het onderzoek benut en werden hennen opgezet in de normale bezettingsdichtheid (5,3 dieren/m²). Ook in deze ronde trad uitval op door maag-darm problemen, maar er was tot het einde van de ronde nauwelijks pikkerij.

Verwondingen die op bedrijf D bij de kalkoenen aangetroffen werden, betroffen vooral de neusellen maar ook aan kop, hals, en nek werden verwondingen waargenomen.

Bedrijf F

Bedrijf F hield al vele jaren kalkoenen met intacte snavels in twee stallen met uitloop op biologische wijze. Het betrof hier gemengde koppels (hanen en hennen door elkaar) van het merk BUT6. De dieren werden op 5 weken leeftijd opgezet in de twee stallen. De hennen werden in de regel tot 21/22 weken gehouden, de hanen tot 23/24 weken leeftijd. De koppels werden niet in één keer geslacht, maar er werden steeds kleine groepjes geslacht. In stal 1 werden 1600 kalkoenen en in stal 2 werden 1400 kalkoenen geplaatst, met respectievelijk een bezettingsdichtheid van 2,2 en 2,6 dieren/m². Gewonde dieren uit beide stallen werden afgezonderd in dezelfde ruimte.

De eerste ronde (juni 2021) werd alleen het standaard management van het bedrijf toegepast hetgeen bestond uit extra haver door het voer. Dit werd in de 2^e en 3^e ronde verhoogd tot 3%. Voor het project werden in de 2^e en 3^e ronde aanvullende maatregelen getroffen, die bestonden uit:

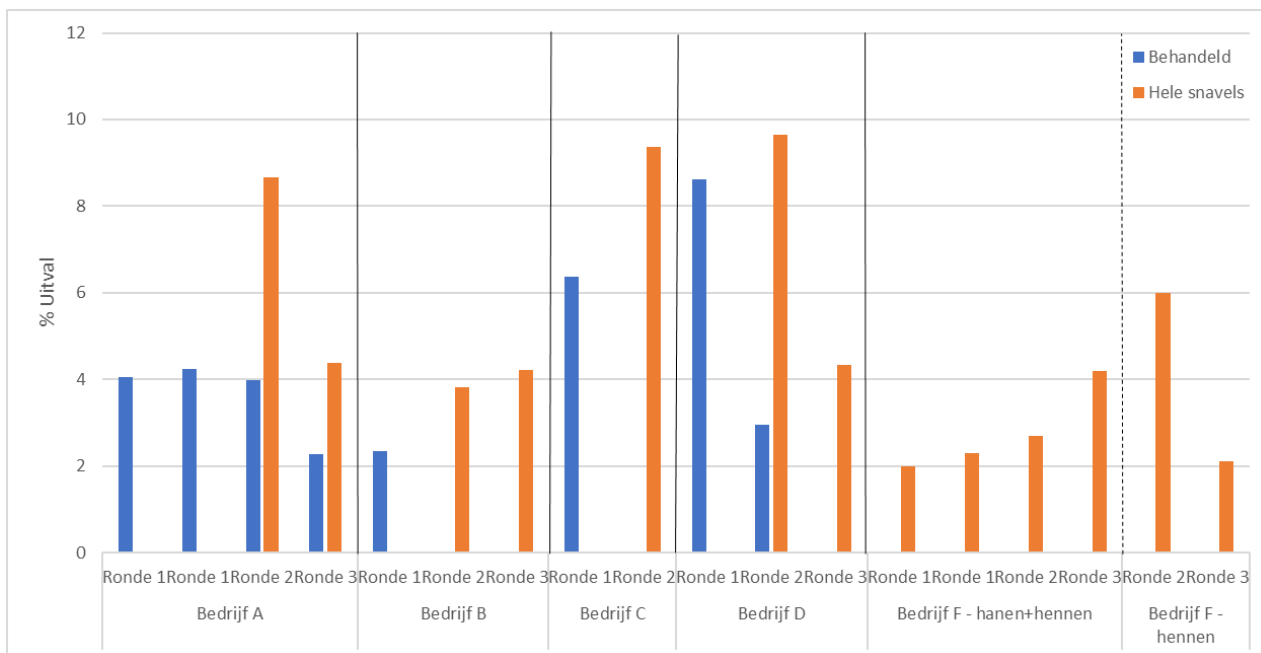
- Omgevingsstructurering: verhoogde roosters (61 cm hoog)
- Bezighoudmateriaal: metalen hangende speelelementen
- Noodpakket bestaande uit maischips en zonnebloemdoppen

In de eerste ronde trad geen pikkerij op, er hoefden geen dieren afgezonderd te worden en de uitval was in beide stallen laag.

In de tweede ronde (maart 2022) werden de genoemde additionele maatregelen toegepast. In stal 1 werd weer een gemengd koppel opgezet (62% hennen) en in stal 2 een hennenkoppel (met 2% hanen). In stal 1 verliep de ronde zonder noemenswaardige pikkerij met een uiteindelijke totaaluitval die zeer laag was (2,7%). In stal 2 trad uitval op door wat ongelukjes, een vos en wat andere problemen die niet met pikkerij te maken hebben. Uiteindelijk kwam hier de uitval op 6 %. In totaal werden er uit beide stallen slechts 19 dieren afgezonderd.

In oktober 2022 werd de derde ronde gedraaid, waarbij stal 1 weer een gemengd koppel betrof (54% hennen) en stal 2 een hennenkoppel (1% hanen). In stal 1 kwam de uitval uiteindelijk op 4,2%, waarbij geen duidelijke oorzaken te noemen waren. Stal 2 had een uitval van 2,1%. Uiteindelijk werden in totaal uit beide stallen 23 dieren afgezonderd. Verwondingen betroffen vooral de neuslel en als tweede de kop-hals-nek regio. De hogere uitval in stal 2 had waarschijnlijk het slechtere klimaat in die stal als oorzaak.

De op dit bedrijf toegepaste extra maatregelen leken weinig te doen. De verhoogde structuren leken wel een aanwinst. Verder werd de uitloop zeer veel door de dieren gebruikt en hadden ze daar rijkelijk bezighoudmateriaal.



Figuur 1 Uitval per koppel van wel en niet aan de snavel behandelde kalkoenen op 5 praktijkbedrijven (Bedrijven A t/m D zijn reguliere bedrijven, bedrijf F is een biologisch bedrijf met uitloop) (Niewind, 2024).

2.1.2 Arbeid en economie

De maatregelen die elk bedrijf trof om kalkoenen met hele snavels te houden brachten extra kosten met zich mee. Deze kosten komen voort uit de standaard extra maatregelen (platforms, verrijkmateriaal, additionele voederverstrekking), het noodpakket aan maatregelen en de verliezen door hogere uitval en in die gevallen ook het realiseren van een afgescheiden ruimte voor gewonde kalkoenen. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de meerkosten per bedrijf. In ronde 1, waarin de dieren nog wel behandeld waren, bestonden de meerkosten vooral uit de standaard extra maatregelen. Deze waren niet bij elk bedrijf gelijk, wat de verschillende percentages verklaart.

Afhankelijk van de mate waarin pikkerij optrad was daarnaast extra arbeid nodig voor het afscheiden van de gewonde kalkoenen, het behandelen van de wonden en extra controlerondes. Bij bedrijf A werd zeer veel arbeid ingezet om de schade door pikkerij zoveel mogelijk te beperken. Het bedrijf gaf aan dat dit vanwege de proef uitgevoerd is, doordat familie bijsprong. Als normale bedrijfsvoering werd dit eigenlijk als niet mogelijk gezien.

Bij bedrijf B zijn de meerkosten voor de onbehandelde koppels vrij hoog, omdat hierbij ook de ombouw van de stal gerekend is, die nodig was om een zogenaamde 'middagpauze' te kunnen realiseren, een periode, waarin de stal overdag donker gemaakt werd (hiervoor was een omschakeling van natuurlijke naar mechanische ventilatie nodig). De meerkosten kwamen verder, net als bij bedrijf A, voort uit extra maatregelen en de hogere uitval. Ook bedrijf B gaf aan dat de arbeidsbehoefte bij de onbehandelde kalkoenen dermate veel hoger lag, dat dit als standaard praktijk niet als mogelijk werd ervaren.

Bedrijf C vond het veel voldoening geven om de verschillende afleidingsmaterialen af te wisselen en te zien dat dit de kalkoenen goed bezig hield. Desalniettemin kon dit een verhoogde uitval door pikkerij niet voorkomen. Hoewel het bedrijf aangaf ook in volgende rondes de kalkoenen te willen blijven voorzien van afleidingsmaterialen, vonden zij het houden van onbehandelde kalkoenen nog niet binnen hun normale bedrijfsvoering passen vanwege de extra stress en mentale belasting die dit toch gaf (continu alert zijn op mogelijke pikkerij).

Bij bedrijf D bestonden de meerkosten van het standaardpakket vooral uit de ombouw van de verlichting en de vluchtboxen. Daarnaast werden extra kosten gemaakt voor een afscheiding van de gewonde kalkoenen. Hoewel de uitval door pikkerij beperkt was, waren er wel meer afkeuringen op de slachterij. De extra arbeid bestond vooral uit het regelmatig wisselen van het bezigheidsmateriaal. Wat het houden van onbehandelde kalkoenen betreft waren de meningen van de bedrijfsmedewerkers verdeeld. Een deel zag zich dit in de toekomst wel doen, een ander deel vond de mentale belasting te hoog, omdat men steeds 'op scherp' moest staan, er was steeds de angst dat elk moment pikkerij kon uitbreken.

Het biologische bedrijf F hield reeds onbehandelde kalkoenen. De meerkosten bestonden vooral uit de extra maatregelen tegen pikkerij. Deze werden ingezet in ronde 2 en 3. In deze rondes was er wel wat meer uitval door diverse problemen. Er is geen specificatie gegeven van meerkosten door extra pikkerij. De uitval door pikkerij was zeer gering. Dit kan betekenen dat zeer veel extra maatregelen succesvol ingezet zijn, maar het kan ook betekenen dat deze kosten niet groot geweest zijn. Dit laatste lijkt aannemelijker.

Tabel 1 Meerkosten houden van kalkoenen met hele snavels (per 100 kg levend gewicht).

	Meerkosten standaardpakket	Extra kosten door pikkerijproblemen	Extra arbeid
Bedrijf A	6,15%	0,35 – 3,19%	Tot 6 controlerondes per dag, veel arbeid voor afzonderen gewonde kalkoenen
Bedrijf B	3,37%	6,41 – 9,41%	Tot 5 controlerondes per dag, veel arbeid voor afzonderen kalkoenen, extra doding van kalkoenen vormde een mentale belasting
Bedrijf C	5,23%	6,11%	Verschillende afleidingsmaterialen vaak verwisseld, arbeid voor gewonde dieren en extra dodingen vormden een mentale belasting
Bedrijf D	9,57%	0 – 0,03%	Wisselen afleidingsmaterialen, afscheiden kalkoenen, scherp blijven op uitbreken van pikkerij vormde een extra mentale belasting
Bedrijf F	9,30 – 9,88%	.. *	Inzet extra maatregelen.

* Er is geen specificatie gegeven van meerkosten door extra pikkerij. De uitval door pikkerij was zeer gering. Dit kan betekenen dat zeer veel extra maatregelen succesvol ingezet zijn, maar het kan ook betekenen dat deze kosten niet groot geweest zijn. Dit laatste lijkt aannemelijker.

2.1.3 Discussie en conclusies

De praktijkstudie van Hause Düsse laat zien dat het met veel extra inzet van middelen en arbeid mogelijk is om schade door pikkerij te beperken. Vergeleken met behandelde kalkoenen kan de uitval dan toch nog oplopen tot een factor twee hoger. De uitval bij de onbehandelde koppels is echter zeer variabel. De kosten om pikkerij te voorkomen en/of te beperken kunnen oplopen tot bijna 10% meer per 100 kg levend gewicht. Daarbij loopt de arbeid fors op, wat voor de meeste bedrijven onder standaard omstandigheden niet op te brengen is. De wetenschap dat elk moment pikkerij kan uitbreken leidt daarbij tot een mentale belasting, die door de meeste bedrijven als te hoog ervaren wordt.

Met uitzondering van het biologische kalkoenbedrijf werden de proeven alleen uitgevoerd met vrouwelijke kalkoenen. Van hennen is bekend dat ze minder pikkerijproblemen geven dan de hanen. De vraag is dan ook hoe een dergelijk onderzoek zou verlopen als met hanen gewerkt zou worden. Het biologische bedrijf hield weliswaar hanen, maar altijd samen met hennen in gemengde koppels. Daarnaast had dit bedrijf een buitenuitloop, waar de dieren veel afleiding vonden en wat de situatie duidelijk anders maakt dan die in gesloten stallen.

Een aantal van de getroffen maatregelen werden door de bedrijven als heel positief gezien. Met name het opklapbare platform werd hierbij genoemd. Ook het gebruik van oplierbare doseersystemen voor ruwvoer, maischips en degelijke werd als positief ervaren. De bedrijven hadden daarnaast elk hun eigen ideeën over speciale aanpassingen, hetgeen ook hun positieve houding ten opzichte van dit onderzoek weerspiegelde. Desalniettemin bleken de hoge kosten en de hoge arbeidsvraag voor de meeste bedrijven een te grote drempel om standaard onbehandelde kalkoenen te willen gaan houden.

2.2 Onderzoek FLI

Het Friedrich Loeffler Instituut, Federaal Onderzoeksinstituut voor Diergezondheid (FLI) is een onafhankelijk instituut binnen het Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Het is verdeeld in twaalf specialistische instituten op vijf locaties, waarbij voor pluimvee met name Celle bekend is (<https://www.fli.de/de/startseite/>).

De focus van het werk van de FLI ligt op de gezondheid en het welzijn van landbouwhuisdieren en de bescherming van mensen tegen zoönosen.

Het FLI werkt zowel fundamenteel als praktijkgericht, waarbij naast bescherming tegen infectieziekten, dierziekten en zoönosen, het verbeteren van het welzijn van landbouwhuisdieren en het produceren van kwalitatief hoogstaand voedsel van dierlijke oorsprong een speerpunt is.

2.2.1 Onderzoek naar voedertechniek

Stehle and Bartels (2013) hebben onderzoek gedaan naar het effect van voedertechniek op het optreden van pikkerij bij vleeskalkoenen met hele snavels. Onder voedertechniek werd dan verstaan het trager doseren van voer, waardoor de kalkoenen er langer mee bezig zouden zijn. Daarnaast werd bezigheidsmateriaal uitgetest.

De proef werd uitgevoerd in een proefstal in Celle met 306 hanen in groepen van 51 dieren en 492 hennen in groepen van 82 dieren. In totaal waren er 12 afdelingen, die over de volgende proeffactoren verdeeld werden:

- Controle: ad lib. voeding, normale voerbakken, geen afleidingsmaterialen
- Voertechniek: vanaf 10 weken voerbakken met vertraagde voerdosering
- Afleidingsmaterialen: vanaf 2 weken pikblokken, vanaf 3 weken voerstrooiers met tarwe (1 met geperforeerde pijp, 1 met spiraal), vanaf 4 weken hooikorven en vanaf 5 weken klavergrassilage.

De resultaten toonden geen verschil in lichaamsgewichten aan het begin en het einde van de proef voor zowel de hanen als hennen. De hennen hadden meer voetzoollaesies dan de hanen, maar er was geen behandelingseffect en de behandelingen verschilden niet in locomotie.

In de groepen met afleidingsmaterialen waren pikblokken favoriet, dan hooikorf, voerstrooier en de silagekorf werd het minste gebruikt. Deze volgorde was gelijk voor hanen en hennen.

Uit het gedragsonderzoek kwam naar voren dat bij de hanen meer pikkerij naar soortgenoten was in de controle- dan in de voertechniekgroep. De hanen met afleidingsmaterialen leken ook minder pikkerij te vertonen dan de controledieren, maar door een grote spreiding was dit niet significant. Bij de hennen werden geen verschillen gevonden in pikkerij naar soortgenoten.

Pikverwondingen waren al in de 2^e week aanwezig bij alle groepen. Bij de hennen was een verhoogd aantal pikverwondingen waarneembaar in week 7-8 en 12-15. Dit trad vooral op vanaf 8 weken in de controle- en voertechniekgroepen, waar dan ook het lichtniveau verlaagd is. Bij de groepen met bezigheidsmateriaal trad vanaf 12 weken onrust op en werd het licht omlaag gebracht. Bij de hanen in de controlegroep werden tussen 5 en 14 weken meer verwondingen gevonden. Dit nam vanaf week 16 af, maar het licht was toen ook gereduceerd tot 5 lux.

De onderzoekers gaven aan dat er een relatie leek te zijn tussen het optreden van pikkerij en de staltemperatuur: als de staltemperatuur afnam beneden een bepaald punt (door slecht weer), werden meer verwondingen geconstateerd. De luchtdruk had geen invloed.

De totale uitval over alle proefgroepen heen bedroeg voor de hennen 4,3% (3% pikkerij) en voor de hanen 6,9% (4,9%). Dit valt binnen het normale uitvalsbereik dat in de praktijk gerealiseerd wordt (4-6% hennen, 8-10% hanen). Uitval trad vooral op na 4 weken:

- Hennen: controle 5,4%, bezigheidsmateriaal 2,4% en voertechniek 1,2%
- Hanen: controle 2,2%, voertechniek 3,8%, bezigheidsmateriaal 5,1%

Door de grote verschillen tussen afdelingen met dezelfde behandeling gaven de onderzoekers aan dat hier verder geen conclusies uit getrokken konden worden.

Verwondingen betroffen bij de hennen vooral de neuslel, maar ook vleugels, dijen en rug. Bij de hanen waren er geen specifieke plekken. Vooral de voertechniekgroep had veel wonden. Deze waren vooral aan de kop, wat wellicht komt door de beperkte voederruimte, waar de dieren langer verbleven. Bezigheidsmateriaal gaf niet minder verwondingen dan bij de controle, soms zelfs meer (hoewel niet significant).

Meer pikactiviteit zoals op de video's vastgelegd was niet altijd een voorspeller van meer verwondingen. Een verklaring hiervoor is dat er verschil is in verenpikken en beschadigend pikgedrag. Ook wordt vaak door meerdere dieren naar hetzelfde dier gepikt. Dat wordt dan vaak achterna gejaagd, wat uiteindelijk nogal eens tot de dood leidt.

De onderzoekers bespreken in hun discussie verschillende beperkingen van de proef. Allereerst betrof dat de kleinschaligheid van de proef, waardoor 1 dood dier gelijk stond aan 1,2% uitval. Ook leidden de kleine afdelingen tot een beperking van de effectieve ruimte per dier, waardoor dieren geen kans hadden zich uit de voeten te maken en te verdwijnen in een grotere menigte dieren.

Voerteknik leidde niet tot het gewenste resultaat, maar dit kan ook aan het ontwerp van de voerdoseerder gelegen hebben. De tarwestrooier had te kleine gaatjes voor de snavels van grotere kalkoenen en grotere gaten leidde tot tarweverlies. Een beter ontwerp had hier wellicht betere resultaten gegeven.

Aandachtspunt betrof het gebruik van klavergrassilage: bij dergelijke vochtige producten treedt snel schimmelvorming op.

De conclusies uit dit onderzoek waren:

- Voor alle afleidingsmaterialen gold dat de interesse na 1 dag afnam, hetgeen bekend is uit eerdere onderzoeken. Er moet dus vaker gewisseld worden, maar het is onbekend hoe vaak om in de praktijk goede resultaten te krijgen.
- Geen van de gebruikte afleidingsmaterialen had een negatief effect op de dieren.

2.2.2 Onderzoek naar bezigheidsmateriaal

In een vervolg op het in de vorige paragraaf gerapporteerde onderzoek keken Stehle and Bartels (2014) specifiek naar afleidingsmaterialen. Ook werd een commercieel beschikbare fytogene toevoeging aan het water uitgetest met kruiden die bekend staan om hun rustgevendende werking¹. Het idee was om hiermee beschadigend pikgedrag, indien dat uit stress voortkomt, tegen te gaan. Het onderzoek werd uitgevoerd in dezelfde proefstal in Celle als het eerdere onderzoek. In de stal stonden 12 hokken, waarin in totaal 306 hanen (6 groepen van 51) en 492 hennen (6 groepen van 82) werden gehuisvest. De kuikens waren niet aan de snavel behandeld en werden aanvankelijk in ringen in de hokken geplaatst. Als strooisel werden tot 6 weken houtkrullen gebruikt, daarna gehakseld stro. De dieren kregen ad lib. water en voer (6-fase voeding) en vanaf 3 dagen grit.

Er waren drie proefbehandelingen, waarvoor steeds 4 hokken beschikbaar waren (2 met hanen en 2 met hennen). De behandelingen waren als volgt:

- Standaard: alleen een korf met hooi als bezigheidsmateriaal (zoals in Duitsland wettelijk voorgeschreven is)
- Bezigheidsmateriaal: vanaf 5 dagen leeftijd werd extra bezigheidsmateriaal verstrekt, dat tweemaal per week (elke 3 of 4 dagen) gewisseld werd. Het betrof de volgende materialen: pikstenen, voerdispenser met tarwekorrels (waaruit bij aanpikken steeds enkele tarwekorrels kwamen), tarwe-extrudaat en knäckebröd.
- Fytogene drinkwatertoevoeging, bestaande uit kruiden die bekend staan om een kalmerende en stressreducerende werking (samenstelling: zie voetnoot 1). De toediening werd gestart bij de eerste tekenen van kannibalisme en dan 5 dagen verstrekt.

Aan het einde van de proef verschilden de groepen niet in gewicht. Zowel bij de hennen als bij de hanen hadden de groepen met bezigheidsmateriaal het laagste voerverbruik. Dit is te verklaren uit het feit dat deze materialen ook uit voerbesteddelen bestonden. De drinkwatertoevoeging gaf bij de hennen een lager eindgewicht bij gelijke voeropname, terwijl het bij de hanen een hoger voerverbruik gaf.

Van de afleidingsmaterialen werden de pikblokken het beste benut, gevolgd door de voerdispenser. De hanen hadden beduidend minder interesse voor de afleidingsmaterialen dan de hennen. Het verbruik van de pikblokken was slechts enkele grammen per dier per dag. Bij de hennen lag de piek in verbruik rond dag 41-43, bij de hanen rond dag 79-81. Na de genoemde leeftijden nam het verbruik weer af. De voerdispenser werd intensief gebruikt door de dieren, waarbij op het laatst de hennen nog wat meer verbruikten dan de hanen (>35 gram/d/d versus 20-24 gram/d/d). Van het tarwe-extrudaat verbruikten de hanen juist meer dan de hennen (dag 82: 100 gram/d/d versus dag 68: 60-80 gram/d/d). Het knäckebröd werd zo snel

¹ "Calmvolaille" (Biodevas Laboratoires, Savigné l'Eveque, Frankrijk); ingrediënten: alcoholische extracten van valeriana (*Valeriana officinalis*), passiebloem (*Passiflora incarnata*), hop (*Humulus lupulus*) en meidoorn (*Crataegus oxyacantha*). Dosering volgens voorschrift: 400ml/1000 dieren.

opgeeten, dat het verbruik hoger was dan onbeperkt verstrekt kon worden, waardoor een goede vergelijking niet meer mogelijk was.

Bij de hennen werden verwondingen het minst aangetroffen in de groepen met bezigheidsmateriaal. Het betrof vooral de neuslellen en de schade ontstond rond 10-11 weken. Een korte periode van lichtreductie kon erger voorkomen (standaard werd in alle groepen 20 lux aangehouden). Bij de groepen met kruiden in het drinkwater toegevoegd hoefde het licht niet gedimd te worden. Pas op het laatst, rond 13-15 weken leeftijd trad enige verwonding op, maar het bleef beperkt. Bij de controlegroepen moest reeds in de 6^e week het licht gedimd worden. Het licht werd van 20 lux gedimd naar 5 lux en kon eigenlijk niet meer verhoogd worden, omdat de dieren onrustig bleven en steeds weer opnieuw tot pikken overgingen. Bij de hanen werden bij de controlegroepen en bij de groepen met kruiden in het drinkwater slechts enkele dieren verwond rond 15-16 weken leeftijd. Bij de groepen met bezigheidsmateriaal was het al vanaf week 4 nodig het licht te reduceren. Pas vanaf week 13 kon de lichtintensiteit weer wat verhoogd worden.

Hoewel het onderzoek er niet voor opgezet was, werd er een opvallende trend gezien in relatie tot de omgevingstemperatuur. De auteurs geven aan dat de thermoneutrale zone van kalkoenen vanaf 7 weken van 10 tot 20 °C loopt. Bij vergelijking van de gemiddelde dagtemperatuur in de stal met het percentage pikkerijwonden, bleek dat in alle gevallen waarin 7,5% of meer pikverwondingen per dag optraden, de staltemperatuur steeds beneden 20 °C was. Op de controlegroep na traden bij temperaturen van 20 °C of hoger nooit meer dan 7,5% pikverwondingen op. Het effect was sterker bij de hennen dan bij de hanen.

De uitval vanaf 7 weken leeftijd in de proef bedroeg 3,7% voor de hennen en 9,8% voor de hanen. Uitval door pikverwondingen was 2,0% en 5,2% voor respectievelijk hennen en hanen. De auteurs geven aan dat de normale uitval voor hennen 4-6% bedraagt en voor hanen 8-10%, de uitval in deze proef is ten opzichte daarvan niet verhoogd.

Bij zo'n 5% van de uitgevallen dieren werden bij sectie maagballen gevonden, die bestonden uit langer hooi en stukjes hout. Deze dieren waren ook duidelijk lichter in gewicht. De doodsoorzaak van bijna al deze dieren waren echter grote pikverwondingen. Bij de hennen was de uitval als gevolg van pikverwondingen het hoogste in de groep met drinkwatertoevoeging (3,0%), maar de verschillen tussen de verschillende behandelingen waren niet significant (controle: 1,8%, bezigheidsmateriaal: 1,2%). Bij de hanen was de uitval door pikverwondingen in de groep met bezigheidsmateriaal significant hoger dan in de twee andere proefgroepen (controle: 3,9%, drinkwatertoevoeging: 2,0%, bezigheidsmateriaal: 9,9%). De variatie in uitval tussen de verschillende afdelingen was echter zeer groot. Desondanks was dit laatste significante verschil opmerkelijk, temeer daar het effect tegengesteld was aan de verwachting dat bezigheidsmateriaal juist tot minder pikkerij zou moeten leiden.

De auteurs geven aan dat de bezettingsdichtheid weliswaar conform de praktijk was (52 en 58 kg/m² voor resp. hennen en hanen), maar dat de afdelingen klein waren. Hierdoor tikte één uitgevallen dier al flink door in het percentage uitval. Ook was de benutbare oppervlakte voor de dieren kleiner dan bij grote praktijkstallen. Dieren kunnen daardoor minder makkelijk vluchten en in de groep verdwijnen als ze aangevallen worden door soortgenoten. Aan de andere kant zijn praktijkstallen doorgaans vrij kaal, zonder structurelementen, waardoor wegvluchten ook vaak lastig is.

Wat betreft de afleidingsmaterialen werden de pikblokken zeer goed benut en waren probleemloos inzetbaar. De voerdispenser was zodanig gemaakt dat kalkoenen van alle leeftijden er voer uit konden krijgen. De maximale gift van tarwe kwam niet boven 20% van de totale voeropname, waardoor negatieve effecten op de groei niet verwacht werden en ook niet optraden. Het tarwe-extrudaat en het knäckebröd had niet het beoogde effect. Het idee was dat de dieren het klein zouden pikken en er dan lang mee bezig zouden zijn, maar ze vraten het in grote brokken op. Daardoor was de tijd die ze eraan kwijt waren gering. Het wisselen van de afleidingsmaterialen werd eenmaal per week gedaan, maar de onderzoekers vermoeden dat het eigenlijk vaker had moeten gebeuren. In een eerdere proef werd tweemaal per week gewisseld en ook hier nam de interesse af. Verder is er een verschil tussen hennen en hanen, waarbij de hanen minder prioriteit gaven aan het bezigheidsmateriaal, hetgeen in deze proef tot uiting kwam in meer pikverwondingen in de groep met bezigheidsmateriaal.

De auteurs geven verder aan dat in deze studie evenals in de vorige te zien was dat individuele dieren langdurig nagejaagd en gepikt worden. Dit zou mogelijk minder zijn als er meer mogelijkheden voor de dieren zouden zijn om zich te verstoppen of uit zicht te gaan. Dit zouden schotten kunnen zijn of verhoogde plateaus of zitstokken. Ook een overdekte uitloop zou hiervoor dienst kunnen doen.

Het toegepaste fytogene additief in het drinkwater had als doel de dieren wat rustiger te maken en daarmee pikgedrag te reduceren. De toevoeging had echter geen merkbaar effect op pikkerij. Er is nagenoeg geen literatuur hierover, dus het is niet duidelijk of de combinatie van kruiden en dosering de juiste was en of dat de kalkoenen wel gevoelig zijn voor dergelijke stoffen.

2.2.3 Onderzoek naar verlichting

In een derde onderzoek van Stehle and Bartels (2015) werd specifiek gekeken naar verlichting. Het onderzoek vond weer plaats in de onderzoeksstal in Celle. Er werden 600 aan de snavel behandelde kalkoenen gehuisvest in 6 identieke dubbele afdelingen, waarbij een dubbelafdeling bestond uit een ruimte met een scheidingswand in het midden. Aan beide zijden was de inrichting identiek. Door een smalle opening konden de kalkoenen van de ene kant naar de andere kant lopen. Per afdeling waren voertonnen, drinktorens en een tarwedoseerder geïnstalleerd. Bij optreden van pikkerij werden pikblokken verstrekt en indien dit niet afdoende was ook een ruif met hooi.

De afdelingen waren afgeschermd van daglicht. Er werden twee soorten kunstlicht uitgetest:

- Biolux: een koeler licht, Osram Biolux „965“ (6500K)
- Warmwit: een warmer licht, Osram Lumilux Warm White „830“ (3000K)

Het licht werd zo geïnstalleerd dat er minstens 20 lux was. Voor beide lichtsoorten was er een vergelijking tussen een lichtsterkte van 20 lux of een lichtsterkte oplopend van 20 lux naar meer licht.

Er werden geen verschillen gevonden in lichaamsgewicht, voerverbruik en tarwegebruik. Wel bleek het type verlichting invloed te hebben op de incidentie van pikverwondingen. Bij warmwit licht traden meer pikverwondingen op dan bij het Biolux licht. Bij de Biolux verlichting werd ook een relatie gevonden tussen tarwegebruik en pikverwondingen: bij hoger tarwegebruik waren er minder pikverwondingen. Deze relatie was er niet voor het warmwitte licht.

Hoewel het onderzoek hier niet voor opgezet was, vonden de onderzoekers weer een tendens naar meer pikverwondingen bij staltemperaturen van 20 °C of lager dan bij staltemperaturen van meer dan 20 °C. In eerdere onderzoeken van deze onderzoeksgroep (Stehle and Bartels, 2013; 2014) werd dit ook gevonden.

Doordat de kalkoenen uitgerust waren met een pootring, die uitgelezen kon worden via een antenne, kon per dier vastgesteld worden in welk deel van de afdeling ze zaten (20 lux of meer dan 20 lux) en hoe vaak ze van afdeling wisselden. Jonge kuikens prefereerden de hogere lichtsterkte, maar naarmate ze ouder werden, nam deze preferentie af en vanaf 12 weken leeftijd waren de dieren gelijkelijk verdeeld over de beide lichtsterktes. Het aantal keren dat de kalkoenen van deel van de afdeling wisselden (dus van 20 lux naar meer dan 20 lux en terug) nam af naarmate de dieren ouder werden. In beide delen waren voertonnen aanwezig, zodat ook de voorkeur voor lichtsterkte tijdens voeropname bepaald kon worden. Er leek niet echt een voorkeur te zijn voor 20 lux of sterker licht in relatie tot voeropname.

De uitval bedroeg in de eerste ronde totaal 10,8% en in de tweede ronde 10,0%, hetgeen voor snavelbehandelde hanen conform de praktijk is. In de eerste ronde was de uitval als gevolg van kannibalisme nagenoeg gelijk voor beide lichtsoorten (4,5% en 4,9% voor resp. Biolux en warmwit). In de tweede ronde was er duidelijk minder uitval door kannibalisme bij het Biolux licht (2,9% versus 6,1% voor warmwit). Vanwege de geringe aantallen dieren per afdeling kon dit statistisch echter niet aangetoond worden. Van de uitgevallen dieren is gekeken of ze meer of minder wisselden tussen de beide lichtsterktes. Hierin bleek geen patroon te zitten, er waren dieren die veel wisselden, maar ook dieren die weinig wisselden tussen 20 lux en meer dan 20 lux.

In geval van optredend beschadigend pikgedrag worden aangepikte kalkoenen vaak langdurig achterna gezeten door soortgenoten. De auteurs geven aan dat uit videowaarnemingen blijkt dat deze dieren graag schuilmogelijkheden hebben om dit najaaggedrag te stoppen. Gedacht kan worden aan schotten of afdaken, waar de kalkoenen onder kunnen schuilen. Ook een overdekte uitloop zou een goede optie kunnen zijn. In het onderhavige onderzoek werd het idee onderzocht of verschillend verlichte delen van de stal hier ook een functie in kunnen hebben. Dit bleek echter niet zo te zijn. De auteurs geven aan dat dit wellicht ook te maken heeft met het feit dat de minimaal gehanteerde 20 lux voor de kalkoenen nog te veel licht was om als schuilmogelijkheid gezien te worden. De optie van een (veel) lagere intensiteit is niet onderzocht.

2.2.4 Pikgedrag kalkoenen met hele snavels

Bartels et al. (2020) onderzochten het pikgedrag van onbehandelde kalkoenhanen. Het onderzoek werd uitgevoerd door analyse van videobeelden uit 3 onderzoeken met in totaal 1.620 kalkoenhanen met intacte snavels. De beelden waren voor de volle duur van de productieperiode (t/m 19 weken) beschikbaar. In die proeven werden 41 dieren (2,5%) ernstig gewond ($n = 24$) of dood ($n = 17$) in de stal aangetroffen als gevolg van agressief pikken door soortgenoten. Indien een dergelijk dier werd aangetroffen werden de videobeelden teruggekeken rondom het incident en werd een gedetailleerde analyse daarvan uitgevoerd. Het aanpikken van een kalkoen duurde gemiddeld 794 minuten, variërend van 84 minuten tot 1.437 minuten, dat is bijna een hele dag. Pikactiviteiten die langer dan 10 uur duurden, werden onderbroken door het lichtregime, doordat het donker werd. Echter, bij het begin van de volgende lichtperiode ging het pikken weer door. De duur van de schadelijke pikgebeurtenissen nam af met de leeftijd ($P = 0,031$).

De eerste uitval door beschadigend pikgedrag werd in de 5^e week gevonden. Deze gevallen ontwikkelden zich vanuit ernstig verenpikken. De eerste uitval door pikkerij, dat vanuit agonistische interactie tussen twee hanen ontwikkelde, was op 11 weken leeftijd. Uit de beelden kwam naar voren dat de eerste agonistische interactie tussen slachtoffer en dader, voornamelijk in de middag begon, na de laatste dagelijkse visuele controles van de dieren.

De auteurs geven aan dat in het wild kalkoenen (zowel hanen als hennen) vanaf 8 weken leeftijd de eerste rangordeconflicten binnen hun kleine familiegroepen gaan vertonen. Dit betreft dan 1 tegen 1 conflicten tussen ofwel hennen ofwel hanen, waarbij de verliezer de ruimte heeft om te vluchten. De auteurs geven aan dat de videobeelden van de hanen in stallen aantonen, dat zich vaak meerdere dieren met de conflicten gaan bemoeien, hetgeen dan leidt tot achtervolging van de verliezer door meerdere dieren, die het vooral gemunt hebben op de achterkop van het slachtoffer. Doordat de verliezer niet goed weg kan in de beperkte ruimte van een stal, leidt dit vaak tot de eerste verwondingen. De videobeelden toonden dat de verliezer zich soms keert tegen de achtervolgers, maar vaker probeert de kop te verbergen onder stalinrichting (voertonnen, drinklijnen), in een hoek van de stal of onder andere kalkoenen. De videobeelden toonden situaties, waarbij het slachtoffer wel door 30 dieren achtervolgd werd, die een zeer opgewonden indruk maakten met veel beweging, soms gepaard met vleugelslaan. Als het slachtoffer zich niet bewoog, nam de interesse snel af, maar een minimale beweging trok dan weer de aandacht, waarna het pikken en achtervolgen weer begon. Als het slachtoffer beperkt was in locomotie, werd het vaak omringd door zeker 10 soortgenoten, die heftig inpikten op de kop van het slachtoffer. In de laatste fase reageerden de slachtoffers niet meer, maar ging het pikken door tot zelfs nadat het slachtoffer overleden was.

De auteurs concluderen dat de videoanalyses bevestigen dat beschadigend pikgedrag richting de achterkop en nek bij kalkoenen in kleine groepen vooral te maken heeft met agonistisch gedrag ter bepaling van de rangorde.

2.2.5 Discussie en conclusies

De onderzoeken van FLI richtten zich op een aantal maatregelen, die als doel hadden beschadigend pikgedrag te beperken:

- het trager verstrekken van voer en afleidingsmaterialen, met als insteek dat de dieren dan minder tijd konden besteden aan het elkaar aanpikken of hier minder behoefte aan zouden hebben.
- een fytogene maatregel uitgetest, die rustgevend op de kalkoenen zou moeten werken.
- de factor licht, waarbij koeler en warmer licht vergeleken werden en de voorkeur van de kalkoenen voor lichtere en donkerdere ruimten.

Geen van de maatregelen had een (afdoende) effect op het tegengaan van beschadigend pikgedrag.

Kalkoenen bleken geen grote bereidheid te hebben om te werken voor voer en gaven het snel op als het teveel moeite kost. Interesse in afleidingsmaterialen nam af naarmate de dieren ouder werden. Deze ervaringen komen overeen met eerdere onderzoeken, die rapporteren dat kalkoenen snel de aandacht voor afleidingsmaterialen verliezen, zelfs als ze eetbaar zijn (Niekerk and Bracke, 2016; Niekerk and Veldkamp, 2017). Vooral de hanen bleken in het onderzoek van FLI de minste interesse te hebben in de materialen, terwijl pikproblemen juist bij hanen het grootste zijn.

Hoewel de gebruikte fytogene kruiden bekend staan om hun rustgevende werking, werden geen effecten op pikgedrag gevonden. Er is echter niet bekend wat de dosering voor kalkoenen zou moeten zijn en of kalkoenen überhaupt gevoelig zijn voor dergelijke stoffen.

Wat betreft de lichtsterkte werd niet onderzocht wat het effect zou zijn van minder dan 20 lux, wat wellicht voor de kalkoenen meer het gevoel van schuilmogelijkheid zou kunnen geven.

In dit onderzoek werd gewerkt met kalkoenen die wel aan de snavel behandeld waren. Naar verwachting zal uitval door pikkerij dan beperkt blijven, hetgeen in dit onderzoek ook het geval was.

Hoewel de onderzoeken hier niet voor opgezet waren, vonden de onderzoekers steeds een tendens naar meer pikverwondingen bij staltemperaturen van 20 °C of lager vergeleken staltemperaturen van meer dan 20 °C (Stehle and Bartels, 2013; 2014; 2015). Het is niet duidelijk of dit een staleffect is, omdat de onderzoeken allemaal in dezelfde stal gedaan zijn en andere onderzoeksgroepen dit effect niet vonden. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat kalkoenen actiever worden bij lagere temperaturen (Veldkamp, pers. mededeling) en dan dus mogelijk ook meer pikgedrag vertonen.

2.3 Onderzoek TiHo

De Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo) is een belangrijke wetenschappelijke instelling op het gebied van de diergeneeskunde (<https://www.tiho-hannover.de/>). TiHo combineert diverse klinieken, onderzoekscentra en afdelingen op twee locaties in Hannover. In Ruthe, in het zuiden van Hannover, in Bakum bij Vechta en in Bülsum aan de Noordzeekust, exploiteert de TiHo bovendien drie vestigingen die onder meer onderzoeksprojecten uitvoeren en studenten opleiden.

2.3.1 Automatische bezigheidsvoorziening voor kalkoenen

Kulke et al. (2019) onderzochten op 3 kalkoenbedrijven de verstrekking van afleidingsmaterialen. Op een bedrijf werden verschillende typen bezigheidsmateriaal verstrekt. Het project liep van mei 2016 tot februari 2019. Het doel van het project was om een automatisch, innovatief systeem te ontwikkelen om organisch bezigheidsmateriaal in kalkoenstallen te verstrekken. Daarbij werd uitgegaan van systemen, die eerder voor leghennenstallen ontwikkeld waren, waarbij een vertaalslag naar kalkoenen gemaakt moest worden, omdat kalkoenen een andere diersoort zijn, de motivatie voor pikkerij en kannibalisme wellicht anders is, de levensfase van de dieren anders is en bij de kalkoenen zowel hanen als hennen gehouden worden. Omdat in Duitsland vooral kalkoenhanen en nauwelijks nog kalkoenhennen gehouden worden, werd het onderzoek bij hanen uitgevoerd. Daarbij is wel gekeken of hanen en hennen verschillen in onderzoekend gedrag en daardoor mogelijk anders zouden kunnen reageren op afleidingsmaterialen. Vanwege het bedrijfsrisico voor de praktijkbedrijven, werden nagenoeg alle onderzoeken uitgevoerd met snavelbehandelde kalkoenen. Alleen op één bedrijf werd een kleine groep kalkoenen gehouden met hele snavel.

Op het eerste bedrijf werd een automatische graandoseerder ontwikkeld. Deze werd vanaf 7 weken leeftijd ingezet in twee afdelingen met elk 410 kalkoenhanen met intacte snavel (BUT6). Als testmateriaal om te strooien werden tarwe, luzernepellets en maïskorrels gebruikt, waarbij de laatste twee producten vooraf via een pers wat verkleind werden. Ook het standaardvoer werd via dit systeem aangeboden. Aanvankelijk was de verstrekking eenmaal daags, maar bij het optreden van pikkerij werd dit tweemaal daags. Waarnemingen in de stal gaven aan dat de dieren het bezigheidsmateriaal alleen dan pakten, als het niet te lang duurde om het te verkrijgen. Voor het vermorste substraat in het strooisel hadden de dieren geen interesse. De dieren hadden de minste interesse in luzernepellets (wat later vervangen werd door zonnebloempitten) en de meeste interesse in het standaardvoer. Verder was zichtbaar dat de interesse voor de doseerders afnam naarmate de dieren ouder werden. Dit was vooral in de tweede ronde merkbaar, waarin met snavelbehandelde dieren gewerkt werd. Deze hadden daardoor meer moeite om het materiaal te bemachtigen. Er werden enkele aanpassingen gedaan om vermorsing te voorkomen, maar ook om de toegankelijkheid van het materiaal te sturen, zodat dit afgestemd was op de mogelijkheden van de kalkoenen (wel/niet hele snavel). Uiteindelijk waren de conclusies voor dit bedrijf dat de belangstelling voor het bezigheidsmateriaal afnam naarmate de leeftijd van de kalkoenen vorderde, ongeacht het wel of niet snavelbehandelen. De luzernepellets werden slecht benut, de tarwe, mais en zonnebloempitten werden beter benut.

Op het tweede bedrijf werden kalkoenhanen gehouden met behandelde snavels. De op bedrijf 1 ontwikkelde voederautomaten met graan ter afleiding werden hier ingezet in de proefstal. In een tweede, identieke stal werden ook behandelde kalkoenen opgezet, maar zonder de voederautomaten met bezigheidsmateriaal. In beide stallen werden 4533 hanen (BUT6) opgezet.

Aan de op het eerste bedrijf ontwikkelde graandoseerder werden direct een aantal verbeteringen doorgevoerd om de stabiliteit te verbeteren (in verband met het feit dat de hanen later in de afmestperiode tegen de doseerder aanleunden) en plastic werd zoveel mogelijk vervangen door metaal (omdat plastic slecht bestand bleek tegen pikgedrag van de kalkoenen). Daarbij werd de bodem van de onder het systeem hangende pan voorzien van schurend materiaal om de snavels wat af te stompen.

In tegenstelling tot de ervaringen op het eerste bedrijf bleken de kalkoenen geen interesse te hebben voor de graandoseerders. De auteurs geven aan dat dit wellicht kwam doordat op het eerste bedrijf kalkoenhanen met hele snavels aanwezig waren, terwijl op bedrijf 2 de dieren aan de snavel behandeld waren en daardoor veel meer moeite hadden om überhaupt iets uit de doseerinstallatie te krijgen. Ook was op bedrijf 2 de schotel onder de doseerder dieper, waardoor de dieren hun kop sterk moesten draaien om bij de uitstroomopeningen voor het graan te komen. Er werden diverse aanpassingen gedaan om de dieren makkelijker toegang te geven tot het graan. Daarnaast werden plastic kettingen aan de doseerders gehangen om de dieren aan te trekken. Dit werkte in die zin dat de dieren meer interesse hadden in de kettingen dan in het graan. De kettingen werden vervolgens in de schotels van de graandoseerder gelegd, hetgeen het gewenste resultaat had: de dieren pikten naar de kettingen, maar ook naar het graan. Voor de tweede ronde op dit bedrijf werd het aantal graandoseerders gehalveerd, omdat gebleken was dat de helft niet leeggegeten werd. Aanvullend werd nog een ander type graandoseerder onderzocht, waarbij de dieren een pendel moesten aanpikken om het graan in een schotel te laten vallen.

Het type met de pendel werd minder goed door de kalkoenen gebruikt. Uiteindelijk bleek dat zowel de tijdsduur als het aantal dieren dat met de doseerders bezig was afnam naarmate de kalkoenen ouder werden. In beide stallen werden rond 13 weken de meeste verwondingen waargenomen, vooral aan de neuslel, maar in totaal bleven de beschadigingen beperkt. De aantallen dieren die apart gezet moesten worden vanwege verwondingen verschilden niet voor beide stallen. De uitval was ook niet verschillend tussen beide stallen (proefstal 5,80 versus controlestal 5,43%).

In de derde ronde op dit bedrijf werden in beide stallen 4680 hanen (BUT6) met behandelde snavels opgezet en werd gekeken of de aantrekkelijkheid van de graandoseerders kon worden opgevoerd door een stimulus met licht of geluid. Een deel van de graandoseerders werd daartoe uitgerust met een streng met lampjes. Bij de andere doseerders werden belletjes aan de in de schotel liggende ketting vastgemaakt. Over de gehele ronde leek het aantal kalkoenen bij de doseerders met lampjes iets hoger dan bij de overige twee varianten en werden de doseerders met belletjes juist iets minder bezocht, maar de verschillen waren gering en niet significant. Gemiddeld was wel weer zichtbaar dat de interesse voor de doseerders afnam naarmate de kalkoenen ouder werden.

Ook in deze ronde werden de meeste dieren met verwondingen in week 13 gevonden en apart gezet. De aantallen waren daarbij niet verschillend voor de beide stallen. De totale uitval in de onderzoekstal was in de derde ronde wat hoger dan in de controlestal (6,07% versus 5,79%).

In de vierde ronde werd het bezigheidsmateriaal dat via de voederautomaten verstrekt werd afgewisseld. De meeste dagen kregen de dieren tarwe, maar dit werd om de 2-3 dagen afgewisseld met zonnebloempitten, erwten of mais. Per stal werden 4663 kalkoenhanen (BUT6) met behandelde snavels opgezet.

Uit de videowaarnemingen bleek dat de kalkoenen zich meer met de tarwe bezighielden dan met de andere materialen en dat de animo afnam met de leeftijd. Wel nam de interesse weer toe, toen voor het eerst erwten verstrekt werden. Gemiddeld waren de kalkoenen per keer 89-99 seconden met de voederautomaat bezig waar tarwe uit kwam, de automaat met alternatieve middelen kon 54-90 seconden hun aandacht vasthouden.

Wat betreft verwondingen waren in deze ronde ook weer de neuslellen het meest beschadigd. In de proefstal betrof dit 7,1% van de 450 beoordeelde dieren, in de controlestal was dit 5,3%. In beide stallen trad dit het meeste op rondom week 13. In totaal werden in de proefstal 307 dieren apart gezet vanwege verwondingen en in de controlestal 409. De totale uitval lag in de proefstal op 6,52% en in de controlestal op 5,64%.

In de 5^e ronde werd doorgesgaan met het aantrekkelijk maken van de afleidingsmaterialen, maar werd ook ingezet op automatisering van het systeem. In beide stallen werden 4711 kalkoenhanen (BUT6) opgezet, die aan de snavel behandeld waren. Doordat er problemen optraden met het wisselen van de afleidingsmaterialen in de voederautomaten, werden de automaten daarna alleen nog met tarwe gevuld. De

resultaten waren verder vergelijkbaar met voorgaande rondes. Ook hier werden de meeste beschadigingen gevonden aan de neuslellen, met in totaal 9,1% in de proefstal en 6,7% in de controlestal. In deze rondes was het vooral in week 11 en 12 dat de meeste dieren afgezonderd moesten worden wegens verwondingen (totaal 271 in de proefstal en 214 in de controlestal). De totale uitval was in de proefstal 3,94 % en in de controlestal 4,05%.

In de 6^e ronde is onderzocht of een zuur product wellicht aantrekkelijker was voor de kalkoenen. Op een ander bedrijf was deze indruk verkregen met maïssilage. Omdat dit niet via de geïnstalleerde voederautomaten kon worden toegediend, werd aangezuurde tarwe geprobeerd (0,5% mierenzuur). In beide stallen werden 4370 snavelbehandelde kalkoenhanen (BUT6) opgezet. De dieren bleken bij aankomst een slechte gezondheid te hebben en moesten door de dierenarts behandeld worden. De dieren namen de aangezuurde tarwe goed op, maar de interesse verdween gaandeweg de ronde, zoals ook in voorgaande rondes het geval was. De exterieurbeoordelingen gaven aan dat 5% van de dieren uit de proefstal en 3,7% van de dieren uit de controle stal neuslelverwondingen had. In deze ronde traden meer verwondingen op in de proefstal, vooral rond 13-14 weken leeftijd, dit keer niet alleen aan de neuslel, maar ook aan de kop. In de controlestal traden vanaf 11 weken leeftijd wat verwondingen op, maar het niveau bleef heel laag zonder een duidelijke piek. Er werden uiteindelijk 311 dieren afgescheiden tegenover 178 dieren uit de controlestal. De totale uitval was in de proefstal 9,20% en in de controlestal 6,86%. Deze hoge uitval was vooral terug te voeren op de slechtere gezondheid van de dieren bij de start, die wel meer impact had in de proefstal dan in de controlestal.

Gebaseerd op de op dit bedrijf uitgevoerde automatische voederautomaten om bezigheidsmateriaal te verstrekken hebben de onderzoekers berekend dat dit per haanplaats € 1,69 meer kost (materiaal, onderhoud, extra arbeid). Dit komt neer op 3 cent per kg geslacht gewicht, wat volgens de Duitse prijzen neer kwam op een verhoging van de kostprijs van 2,3%.

Op het derde bedrijf werd een systeem uitgetest, waarbij automatisch strooisel in de stal gebracht kon worden en op meerdere plaatsten gedoseerd kon worden. De dieren konden het dan door te scharrelen en te pikken verspreiden over de stalbodem. Omdat er geen lang stro ingebracht kon worden werd gekozen voor vormalen stropelleten, dus een meelvorm.

In de eerste ronde werden twee verschillende soorten uitstroomventielen getest, een langere buis in de proefafdeling en een kortere buis in de controleafdeling. De langere buis had als doel om het strooisel flexibeler te kunnen inbrengen (dus b.v. betere regulering rondom de drinkers). Over de bodem werd stro verspreid en via de doseersystemen werd elk half uur meel van stropelleten verstrekt, met tweemaal daags ook gebroken mais. Er werd per dag 489,6 kg stromeel ingebracht en 96 kg mais (34,3 gr mais/dier). In beide afdelingen werden 2800 kalkoenhanen (BUT6) met behandelde snavelen geplaatst. Het bleek al snel dat de kalkoenen zich niet interesseerden voor het stromeel en ook niet voor de gebroken mais. Dit leidde ertoe dat het meel opstapelde en met de hand verdeeld moest worden over een breder oppervlak. Ook vervanging van de mais voor tarwe bracht geen betere interesse. Qua verwondingen kwamen deze vooral aan de neuslellen voor (7,9% en 11% in de afdelingen met lange en korte toevoerbuizen). De uitval was 7,57% en 6,39% voor de afdelingen met lange en korte buis.

Voor de tweede ronde werden meer uitloopopeningen aangebracht in de proefafdeling en werden de lange buizen vervangen door kortere, omdat in de eerste ronde gebleken was dat het vrij vallende materiaal eerder kalkoenen aantrok. Verder werd een meel van zonnebloempitdoppen gebruikt en werd dit slechts driemaal daags verstrekt. Als bezigheidsmateriaal werd eenmaal per drie dagen afwisselend havervlokken, luzernemeel of kalvermuesli verstrekt. Per afdeling werden 2340 kalkoenhanen (BUT6) met behandelde snavelen opgezet. Al snel bleek dat voor het luzernemeel weinig interesse was, maar dat de havervlokken en kalvermuesli goed werden opgenomen. Gedurende de tijd verloren de hanen echter steeds meer de interesse, waardoor in de 13^e week veel materiaal bleef liggen. Uiteindelijk bleken de verwondingen in beide afdelingen ongeveer gelijk met 4,4% en 4,0% neuslelbeschadigingen in respectievelijk de proef- en controleafdeling. De uitval op 22 weken betrof 11,41% en 10,60% in respectievelijk de proef- en controleafdeling.

In de derde ronde werd niets aan de stalrichting gewijzigd, maar werd luzernemeel vervangen door popcorn (niet gezouten of gezoet). Daarnaast werden hennen (BUT6, met behandelde snavelen) in plaats van hanen opgezet. Omdat die kleiner zijn en eerder geslacht worden, was de bezetting hoger: 4400 per afdeling. In tegenstelling tot de hanen, hadden de hennen wel belangstelling voor het ingestrooide bezigheidsmateriaal. Bij de exterieurbeoordeling kwamen slechts kleine verschillen tussen beide afdelingen naar boven, waarbij in de controleafdeling slechts 2,3% neuslelbeschadigingen gevonden werden en in de

proefafdeling geen enkele. Uitval bleef beperkt tot 3,48% in de controleafdeling tegenover 3,07% in de proefafdeling.

Concluderend werd gesteld dat op dit bedrijf bezigheidsmateriaal meestal niet geleid heeft tot een vermindering van het aantal verwondingen of uitval. Wel bleek dat hennen duidelijk anders reageren op het bezigheidsmateriaal dan hanen.

Een mogelijk neveneffect dat op dit bedrijf gevonden werd, waren minder voetzoollaesies in de proefafdeling. Dit had waarschijnlijk te maken met een betere strooiselkwaliteit als gevolg van het toegediende strooiselmateriaal.

Op het vierde bedrijf was een stal met een grotere en een kleinere afdeling. Na de warme opfok (tot ca. 34/35 dagen leeftijd) werden de hanen in de grote afdeling geplaatst en de hennen in de kleine. De proef betrof alleen de hanenafdeling, waar CCM en maissilage verstrekt werden als bezigheidsmateriaal. Het systeem om dit te verstrekken was zo ontworpen dat het diverse materialen kon mixen voordat het de stal ingebracht werd. Via een buis met spiraal werd het materiaal dan in voerbakken gebracht. Voor de eerste ronde werden 3192 hanen (BUT6) met behandelde snavels opgezet. De dieren kregen eerst alleen CCM, maar later werd steeds meer maissilage bijgemengd, tot dit nog als enige gegeven werd. In de 17^e week hielden duidelijk meer kalkoenen zich bezig met het materiaal, maar per keer waren ze wel korter ermee bezig. Aan het einde van de ronde had 6,3% van de beoordeelde dieren beschadigde neuslellen. In de tweede en derde ronde werden weer aan de snavel behandelde hanen (BUT6) opgezet, werd frequent gewisseld met bezigheidsmateriaal en werden diverse mixen uitgetest. In de derde ronde werden de dieren daarbij later vanuit de warme opfok opgezet (op 40 dagen leeftijd). Uit gedragsonderzoek in de tweede ronde bleek dat de interesse van de dieren voor het materiaal het hoogst was op 13 weken leeftijd, maar daarna afnam. In de derde ronde was dit niet veel anders, en was de interesse uiteindelijk zelfs gehalveerd. Het aantal neuslelbeschadigingen was daarbij vergelijkbaar (6,7% in ronde 2 en 5,7% in ronde 3). Uit de proeven op dit bedrijf kwam wel naar voren dat verschillende mixen van silage voor kalkoenen aantrekkelijk kunnen zijn, hoewel de interesse in het materiaal afneemt als de kalkoenen ouder worden en een te grote hoeveelheid ook negatief kan werken op het lichaamsgewicht van de dieren.

2.3.2 Onbehandelde hanen in 2 praktijkstallen bij twee bezettingsdichtheden

Kulke (2022) onderzocht in twee praktijkstallen de effecten van bezettingsdichtheid op pikkerij. De proef werd over twee rondes uitgevoerd, met elk in totaal 2780 kalkoenhanen (BUT 6), verdeeld over twee stallen. In elke stal werden een lage en een hoge bezettingsdichtheid uitgetest: 40 of 58 kg/m².

Om pikkerij zoveel mogelijk tegen te gaan werden standaard de volgende afleidingsmaterialen en structuurelementen verstrekt:

- Structuurelementen: Strobalen en schuilhoeken (opstaande panelen)
- Bezigheidsmateriaal: strobalen, metalen speelgoed, metalen emmers met hooi. Pikstenen, metalen kettingen

De stallen hadden daglicht, maar op zonnige dagen werden gordijnen voor de ramen gehangen. De dieren werden tweemaal daags geïnspecteerd en aangepikte dieren werden dan afgezonderd. In geval van kannibalisme, gedefinieerd als meer dan 0,5% pikkerij of uitval in 24uur, werd extra, manipuleerbaar bezigheidsmateriaal verstrekt:

- o Opfok: Eierdozen met havervlokken, eetbaar papier, ballen aan touwtjes
- o Afmest: Plastic emmers met popcorn, metalen speeltuigen

Dit was met name nodig in de periodes 1-8 weken en 17-19 weken leeftijd.

In tabel 2 zijn de resultaten voor uitval en verwondingen weergegeven.

De auteurs concluderen dat bij het houden van kalkoenen met hele snavels meer diepe wonden optreden dan oppervlakkige wonden. Ze geven verder aan dat er geen invloed was van de bezettingsdichtheid. Ze concluderen dat het houden van kalkoenen met hele snavels onder praktijkomstandigheden zonder verhoogde uitval kan, maar alleen onder de voorwaarde dat er voldoende bezigheidsmateriaal is, dit regelmatig afgewisseld wordt en een intensief management toegepast wordt. De auteurs geven aan dat dit een duidelijk kostenverhogend aspect is.

Tabel 2 *Uitval en verwondingen bij kalkoenen met hele snavels bij 2 verschillende bezettingsdichtheden.*

Ronde 1	Ronde 2
---------	---------

Bezettingsgraad	40 kg/m ²	58 kg/m ²	40 kg/m ²	58 kg/m ²
Uitval (% op 20,5w)	6,78	5,65	9,26	8,45
Waarvan: ¹⁾				
- % oppervlakkige wonden	34,67	30,43	52,00	25,93
- % diepe wonden	44,00	43,48	34,00	32,59
Afgezonderde dieren: ¹⁾				
- totaal %	11,73	15,81	13,40	9,98
- % wonden	5,56	9,30	7,67	4,93
- % gebroken, bloederige pennen	3,35	3,89	3,09	2,43
- % andere reden	2,91	2,74	2,65	2,68

¹⁾ Dieren kunnen in meerdere categorieën opgenomen zijn. Percentage is ten opzichte van het totaal aantal uitgevallen dieren dat onderzocht is.

2.3.3 Discussie en conclusies

Het onderzoek van de diergeneeskundige universiteit in Hannover (TiHo) richtte zich vooral op de effectiviteit van afleidingsmaterialen in de stal. In diverse rondes werd getracht hoe hiervan de attractiviteit verhoogd kon worden. De onderzoeken zijn uitgevoerd op praktijkbedrijven. Ondanks diverse aanpassingen om de substraten voor de kalkoenen makkelijker bereikbaar te maken en de doseerders aantrekkelijker te maken, bleef het gebruik beperkt en nam de interesse voor de verstrekte materialen af naarmate de dieren ouder werden, ongeacht het wel of niet snavelbehandelen van de dieren. Wellicht ook door het matige gebruik leidde bezigheidsmateriaal niet tot een reductie in verwondingen of uitval. Wel bleek dat hennen duidelijk meer bezig zijn met het bezigheidsmateriaal dan hanen. Dit laatste geeft de moeilijkheid aan bij het houden van hanen, omdat deze doorgaans de meeste problemen geven met beschadigend pikgedrag. In een ander onderzoek van deze onderzoeksgroep werd vol ingezet op het verstrekken van afleidingsmaterialen bij onbehandelde hanen die bij twee verschillende bezettingsdichtheden gehouden werden: 40 of 58 kg/m². Een lagere bezettingsdichtheid zou theoretisch kunnen leiden tot minder pikkerij, omdat de dieren makkelijker voor elkaar kunnen uitwijken en de sociale stress wellicht lager is dan bij een hoge bezettingsdichtheid. Dat bleek helaas niet zo te zijn. De onderzoekers vonden geen invloed van de bezettingsdichtheid. Ze concludeerden verder dat het houden van kalkoenen met hele snavels onder praktijkomstandigheden zonder verhoogde uitval mogelijk is, maar alleen onder de voorwaarde dat er voldoende bezigheidsmateriaal is, dit regelmatig afgewisseld wordt en een intensief management toegepast wordt. De auteurs geven aan dat dit een duidelijk kostenverhogend aspect is. Deze bevindingen komen overeen met die van meerdere andere onderzoeken. Het betrof hier echter slechts één proef en de auteurs geven aan dat er bij een herhaling mogelijk wel een effect van bezettingsdichtheid zou kunnen optreden. Die kans lijkt echter niet zo groot, gezien andere onderzoeken die reeds met kalkoenen gedaan zijn en die weinig perspectief lieten zien in relatie tot pikgedrag (Günthner, 2013; Marchewka et al., 2015; Jhetam, 2021). Uit het weinige onderzoek dat gedaan is aan het effect van bezettingsdichtheid bij kalkoenen op gedrag blijkt dat groepsgrootte en het wel of niet kennen van elkaar minstens zoveel invloed hebben en een zuiver onderzoek naar het effect van bezettingsdichtheid bemoeilijkt (Marchewka et al., 2013). Onderzoek van Buchwalder and Huber-Eicher (2004) suggereert dat er een kritieke afstand is tussen kalkoenen, waarbinnen een kalkoen niet meer succesvol is om de aanval van een soortgenoot te vermijden. Dit zou betekenen dat verlaging van de bezettingsdichtheid alleen succesvol tegen pikkerij kan zijn, als dieren de mogelijkheid hebben om buiten deze kritieke afstand te blijven. Hoewel die kritieke afstand niet precies bekend is, zal dit waarschijnlijk resulteren in een dermate lage bezettingsdichtheid, dat dit alleen een reële oplossing voor de praktijk zou zijn indien de kostenvergoeding hierop aangepast wordt. Dat kan voor een nichemarkt, maar voor de 'standaard'- productie zal dit moeilijk zijn.

2.4 Onderzoek LMU

De Diergeneeskundige faculteit van de Ludwig-Maximilians-Universität in München (LMU) (<https://www.vetmed.lmu.de/>) heeft binnen de leerstoel voor 'Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung' diverse onderzoeken aan kalkoenen uitgevoerd, waaronder een aantal specifiek gericht op de problematiek van beschadigend pikgedrag bij kalkoenen.

2.4.1 Stalverrijking, ras en voeding

In het promotieonderzoek van Haug werd het effect van ras en huisvesting getest op veer- en huidschade bij biologisch gehouden kalkoentanen (Haug et al., 2023; Haug, 2024). Dit werd gedaan bij onbehandelde kalkoentanen van twee merken: 256 hanen van een traag groeiend ras (Auburn) en 128 hanen van een snelgroeiend ras (BUT6). De dieren werden in twee huisvestingssystemen gehouden in proefstallen op twee verschillende locaties. Op locatie 1 werden 144 dieren zonder extra verrijking gehouden en op locatie 2 betrof het 240 dieren met verrijking. De verrijking bestond uit pikstenen, een verhoogd platform en luzernesilage.

In de opfok op locatie 1 werden 12 eendagshaantjes per hok in 12 hokken geplaatst, op locatie 2 waren dit 12 hokken met elk 20 dieren. In de opfok werden twee verschillende 100% biologische voeders getest, met verschillende riboflavine gehaltenes V1 (4 mg/kg) en V2 (8 mg/kg).

Na de opfokperiode bleven de dieren op locatie 1 in hun hokken. Op locatie 2 werden vanuit de groep van dieren met verrijking 104 dieren (13 per afdeling) verplaatst naar twee mobiele units met in elk 4 afdelingen met vrije uitloop. In de productieperiode kregen alle kalkoenen voer met hetzelfde gehalte aan riboflavine (4 mg/kg, later afgebouwd naar 2,4). In tabel 3 staat een overzicht van de proefopzet en aantallen dieren per behandeling. Het onderzoek betrof 5 vierweekse voederfases.

De uitval in de gehele proef bedroeg slechts 2,1%. Het betrof in totaal 8 dieren, waarvan 1 van het traag groeiend ras en 7 van het snelgroeiend ras. Er was geen uitval door pikkerij.

Voor wat betreft pikschade maken de auteurs onderscheid tussen agonistische pikkerij, dat gerelateerd is aan rangorde en agressie, en ernstige verenpikkerij, waar andere motivaties aan ten grondslag kunnen liggen. Agonistische pikkerij is vooral gericht op de kop, hals, kam en neuslellen en de beoordeling van deze gebieden werden dan ook samengevoegd tot één score. Ernstig verenpikken werd gescoord op rug en vleugels, die ook tot één score samengevoegd werden. Over de gehele periode werden er nauwelijks beschadigingen aan rug en vleugels waargenomen. De score voor agonistisch pikken liep vooral vanaf 8 weken leeftijd op. Aan het einde had 14,8% van de dieren geen enkele verwonding. Vanaf week 16 namen de ernstige verwondingen aan de kop toe tot 12,5% op 20 weken leeftijd.

Voor huidbeschadigingen aan kop, hals, kam en neuslellen was een ras-effect zichtbaar. BUT6 had daar meer huidbeschadigingen dan de Auburn (44,1% versus 31,8%). Voor de BUT6 was een piek in verwondingen van 12 tot 16 weken leeftijd, bij de Auburn lag de piek tussen 16 en 20 weken leeftijd.

Een effect van de huisvesting op verwondingen was zichtbaar, waarbij in de binnenhuisvesting zonder verrijkingen meer beschadigingen waargenomen werden op rug en vleugels, maar juist minder in de nek. In de mobiele huisvesting (met uitloop) was een piek in beschadigingen van rug en vleugels zichtbaar tussen 12 en 16 weken leeftijd, bij de binnenhuisvesting met bezigheidsmateriaal lag dit tussen 16 en 20 weken leeftijd. Vanaf 8 weken leeftijd waren duidelijke huidbeschadigingen op de kop zichtbaar bij de binnenhuisvesting met verrijking, terwijl dit in de huisvesting zonder verrijking pas op 12 weken leeftijd optrad. Voor de totale regio kop/nek traden beschadigingen op van 4 tot 20 weken leeftijd, maar het minste in de binnenhuisvesting zonder verrijking.

De kalkoenen die in de opfok voeding met het hogere niveau van riboflavine hadden gekregen (8 mg/kg), bleken over de gehele opfok- en productieperiode gemiddeld wat meer beschadigingen door pikkerij te hebben.

Veerschade was vanaf 8 weken leeftijd waarneembaar, maar was groter bij BUT6 dan bij Auburn (70,8% versus 58,1% van de dieren). De huisvesting had een sterk significant effect van 8 tot 20 weken leeftijd, waarbij kalkoenen in de binnenhuisvesting zonder bezigheidsmateriaal de beste bevedering hadden en de kalkoenen in de binnenhuisvesting met bezigheidsmateriaal de slechtste. Er was daarbij een interactie met genotype, waarbij de bevedering van Auburn aan het einde het beste was in de mobiele huisvesting en het slechtst in de binnenhuisvesting met bezigheidsmateriaal, terwijl bij BUT6 de verschillen in dezelfde richting lagen, maar minder uitgesproken.

Tabel 3 Proefopzet en aantallen dieren per behandeling.

Verrijking		Uitloop	Auburn		BUT6	
Opfok ¹⁾			V1	V2	V1	V2
Locatie 1	nee	nee	48 (4x12)	48 (4x12)	24 (2x12)	24 (2x12)
Locatie 2	Pikstenen en platforms	nee	80 (4x20)	80 (4x20)	40 (2x20)	40 (2x20)
Productie-periode (9 tot 20 w)						
Locatie 1	nee	nee	96 (8x12)		48 (4x12)	
Locatie 2	Pikstenen, platforms, luzernesilage	nee	56 (8x7)		28 (4x7)	
	Pikstenen, platforms, luzernesilage	ja ²⁾	104 (4x26)		52 (4x13)	

¹⁾ Opfokvoer: V1 (4 mg riboflavine /kg) en V2 (8 mg riboflavine /kg).

²⁾ deze dieren zaten in mobiele hokken.

Getallen in de tabel staan voor totaal aantal dieren, tussen haakjes het aantal groepen en aantal dieren/groep.

2.4.2 Afstompen snavelpunt

De Diergeneeskundige faculteit van de LMU voerde in samenwerking met onderzoeksgroepen in Kitzingen en Erlangen een onderzoek uit naar mogelijkheden en effecten van het afstompen van onbehandelde, scherpe kalkoensnavels (Grün et al., 2019).

Het onderzoek werd uitgevoerd aan 746 BUT6 hanen in 12 compartimenten van een onderzoeksstal in Kitzingen. Tijdens de opfokperiode t/m 5 weken werden ze gehouden bij een bezettingsdichtheid van 11,6 kg/m². Van 6 t/m 21 weken leeftijd werden effectief 600 dieren onderzocht, in 24 compartimenten (geplande bezettingsdichtheid 51,9 kg/m², rekening houdend met het feit dat op 17 weken 2 dieren per compartiment geslacht zouden worden). Ze werden verdeeld in 4 groepen van elk 150 dieren (6 compartimenten per groep):

- Controle 1: behandelde hanen zonder schuurmateriaal
- Controle 2: onbehandelde hanen zonder schuurmateriaal
- Onderzoek 1: onbehandelde hanen met schuurmateriaal (Dekvloer slijpschijf)
- Onderzoek 2: onbehandelde hanen met schuurmateriaal (metalen schijf)

De onderzochte schuurmaterialen werden in de voerpan gelegd. De hokken waren ingericht met twee pannen per hok en in elk hok was een verhoogd platform aangebracht en werd geperste luzerne als afleiding verstrekt. In de laatste week werden voerpannen in de ochtend leeg gehouden om de dieren te stimuleren maximaal op de schuurmaterialen te pikken.

Per afdeling werden 2 dieren gedood op 17 weken leeftijd en 2 dieren op 21 weken leeftijd voor histologisch onderzoek van de snavel.

Qua voederconversie waren de onbehandelde kalkoenen zonder schuurmateriaal het efficiëntst, gevolgd door de wel behandelde dieren. De kalkoenen met schuurmateriaal waren het minst efficiënt, vooral die met de dekvloerschijf.

In de opfokfase zijn 9 dieren uitgevallen, waarvan er 2 met behandelde snavel en 7 met onbehandelde snavel. In de afmestfase was de hoofdoorzaak van uitval pikkerijverwondingen en kannibalisme.

In totaal was de uitval 12,5%, waarvan 1,2% in de opfokfase. De hoogste uitval was in de periode van 14 tot 17 weken leeftijd (5,5%). In de periode erna was de hoofdoorzaak van uitval cardiovasculair falen (1,83%).

Hoewel er ten aanzien van pikkerij geen significante verschillen waren tussen de verschillende proefgroepen, waren er wel tendensen waarneembaar. De onbehandelde dieren met vloerslijpschijf hadden de minste uitval door pikkerij, gevolgd door behandeld zonder schuurmateriaal, onbehandeld zonder schuurmateriaal en onbehandeld met metalen schuurschijf (in volgorde: 8, 9, 10 en 11 dieren). Er werden geen verschillen in kwaliteit van de bevedering vastgesteld. Op 17 weken leeftijd was er wel een verschil in de lengte van de snavels zoals gemeten bij een steekproef van de dieren. De onbehandelde dieren met vloerslijpschijf hadden een 1,17 mm kortere bovensnavel vergeleken de onbehandelde dieren zonder schuurmateriaal. Tussen de groepen met de verschillende schuurmaterialen was geen significant verschil. De aan de snavel behandelde hanen hadden uiteraard een significant kortere snavel. Op het einde van de mestperiode werden alle dieren onderzocht en was er wel een aantoonbaar verschil tussen beide schuurmaterialen. De dieren met de dekvloerslijpschijf hadden de kortste bovensnavel (31,9 mm), gevolgd door de dieren met de metalen

slijpschijf (33,7 mm). De controlegroep had een bovensnavellengte van 34,3 mm). Gekeken naar de verschillende kenmerken van de snavels, toonden de dieren die een schuurschijf hadden een kortere bovensnavel, die minder over de ondersnavel heen stak, een rondere punt had en beter op de ondersnavel aansloot. Uit het post mortem histologisch onderzoek aan de snavels bleek dat geen van de schuurmaterialen een effect gehad had op de tastzin van de dieren (de snavels waren nooit tot de zenuweinden afgesleten en de zenuweinden oogden normaal). De auteurs geven aan dat hiermee aangetoond is dat er geen pijn of ander welzijnsongemak door de schuurmaterialen veroorzaakt was. Bij aan de snavel behandelde dieren waren bij het histologisch onderzoek amputatieneuroma's waarneembaar, waarmee aangetoond werd dat daar wel een effect op de tastzin aanwezig was.

De auteurs geven in hun discussie aan dat het effect van de schuurmaterialen beïnvloed werd door de hoogte van het voerniveau en de hoogte van het schuurmateriaal. Als het schuurmateriaal door het voer bedekt werd, was het effect op de snavels minder groot. Om een duidelijk effect op de snavels te krijgen was daarom de voergift in de laatste week gedurende een bepaalde periode beperkt, om ervoor te zorgen dat de dieren meer op de slijpschijf zouden pikken. Dit veroorzaakte een lagere voeropname en daardoor een lager diergewicht. Idealiter zou vanaf het begin een laag voerniveau in de voerpannen aangehouden moeten worden, maar dit was bij het voersysteem in het onderzoek niet mogelijk. De auteurs geven aan dat de tendens naar lagere uitval in de groepen met schuurschijf wellicht sterker boven komt in een grote praktijkstal met een voersysteem dat continu een laag voerniveau kan realiseren. Ze concluderen dat een schuurschijf in een dergelijke situatie nut kan hebben en geen effect heeft op de sensorische kwaliteiten van de snavel en daarmee het welzijn van de kalkoenen.

In een tweede proef onderzochten Grün et al. (2021) kalkoehanen van 3 merken: BUT6, BUT premium, Auburn. De verschillende rassen werden gekozen als vertegenwoordigers van zware kalkoehanen (BUT6, 21,33 kg op 20 weken), middelzware (BUT premium, 19,87 kg op 20 weken) en lichte kalkoehanen (Auburn, 14,27 kg op 20 weken). De beide BUT rassen hebben witte veren, Auburn hanen hebben zwarte veren en de hennen bruine veren.

De helft van de dieren werd aan de snavels behandeld met IR, de helft behield intacte snavels.

Vanwege beperkingen in de huisvesting, werden de Auburnhanen in de opfok in hokken van elk 100 dieren gehouden en de BUT6 en BUT premium in hokken met elk 50 dieren. Na overplaatsing naar de onderzoeksstal waren er 24 afdelingen, waarbij er steeds 4 herhalingen per ras-snavel-combinatie waren. Per afdeling werden 25 kalkoehanen gehuisvest. In totaal betrof het onderzoek 600 hanen, 200 per ras. De hokken waren ingestrooid met houtkrullen en waren voorzien van een platform. Ook kregen de dieren geperste luzerne verstrekt als verrijkingsmateriaal.

Vanaf week 6 werd een vloerslijpschijf in de voerpannen geïnstalleerd bij de hanen met intacte snavels. Per afdeling werden steeds 8 dieren beoordeeld op verwondingen, bevedering en snavelvorm. Aan het einde van de proef (na slachten) werden 96 snavels macroscopisch en histologisch onderzocht.

Aan het einde van de proef waren er uiteraard verschillen in diergewicht tussen de rassen, maar waren er geen verschillen binnen een ras tussen wel en niet behandelde snavels. In de eerdere proef van deze onderzoekers waren de kalkoehanen met schuurschijf lichter, maar daar was het voerniveau verlaagd om de dieren te stimuleren op de schijf te pikken. Dat was in deze proef niet nodig, omdat een wat andere voerpan gebruikt was.

De uitval in de opfok was 0,7% en in de productieperiode 4,2%. In de opfok betrof het 8 dieren die dood aangetroffen werden en 17 dieren die verwijderd en ingeslapen zijn, waarvan 4 ten gevolge van pikkerij. De aan de snavels behandelde Auburn hadden duidelijk minder verwondingen dan de andere twee rassen. Bij de niet behandelde dieren hadden de BUT premium meer verwondingen dan de Auburn. Er was geen verschil in verwondingen tussen wel en niet behandelde snavels.

Bij de BUT6 en BUT premium hadden de onbehandelde hanen meer verwondingen aan de neuslel vergeleken de IR-behandelde hanen met schuurschijf. Bij de Auburn werd dit verschil niet gevonden, maar lag het niveau van neuslelverwondingen duidelijk lager dan bij de andere twee rassen. Er was bij geen van de rassen veel schade aan de bevedering van de rug. Wat betreft de staartveren waren er meer beschadigingen bij BUT6, minder bij BUT premium en het minst bij Auburn. De Auburn hadden wel de slechtste voetzoekwaliteit. De auteurs geven aan dat niet uitgesloten kan worden dat dit aan de opfokcondities lag, omdat door gebrek aan ruimte de bezettingsdichtheid bij dit ras in de opfok veel hoger was dan bij de andere twee rassen.

Wat betreft afkeuringen in de slachterij was er een tendens naar minder afkeuringen bij de niet-behandelde hanen.

De IR-behandelde snavels vertoonden histologische afwijkingen, waarbij duidelijk weefselschade waarneembaar was. De niet behandelde snavels waren weliswaar iets afgesleten, maar vertoonden geen afwijkingen, hetgeen betekent dat de slijpschijven hier geen negatieve invloed op gehad leken te hebben.

Grün (2022) geeft als advies om de schuurschijven op grote schaal op praktijkbedrijven uit te testen. Belangrijk daarbij is dat het voerniveau in de pannen laag blijft, zodat de snavels goed in aanraking met de schijven kunnen komen. Daarbij geeft ze aan dat het de moeite waard is om verschillende rassen te onderzoeken, om te kijken welke minder pikgedrag vertonen.

2.4.3 Discussie en conclusies

Het onderzoek van Haug (2023,2024) betrof een combinatieproef van drie factoren: voeding in de opfok, type dier en type huisvesting. De uitval bleef zeer beperkt, waardoor het lastig is om conclusies te trekken over de factoren in relatie tot beschadigend pikgedrag. De voedingscomponent in de opfok had effecten in de gehele proefperiode. Dit komt overeen met bevindingen bij leghennen, waarbij de opfok sterk doorwerkt in de legperiode (Janczak and Riber, 2015). Er werden ras-effecten gevonden, waarbij de lichtere Auburns minder verwondingen hadden. Ook in andere proeven van dezelfde onderzoeksgroep werd dit gevonden (Grün et al., 2021; Grün, 2022). In hoeverre dit door gedragsverschillen tussen de rassen komt of door het feit dat een lichtere kalkoen wellicht minder krachtig pikt of makkelijker wegloopt is niet duidelijk. Van de huisvesting zou men kunnen verwachten dat de aanwezigheid van een buitenuitloop, hetgeen een duidelijke verrijking van de omgeving is, minder verwondingen zou geven. Dit kwam niet zo zwart-wit naar voren, wellicht doordat in de stal ook ruimschoots verrijkingen en bezigheidsmateriaal verstrekt werd. Al met al geeft deze proef niet een sterke richting aan voor een bepaald houderijsysteem. Wel toont het aan dat onbehandelde kalkoenen gehouden kunnen worden zonder hoge uitval, mits adequaat gemanaged. Een ander onderzoeksonderwerp van de LMU richtte zich op schuurmaterialen om de snavelpunten van onbehandelde kalkoenen af te stompen. Dit bleek alleen te werken als het voerniveau laag genoeg was, zodat de snavels daadwerkelijk met de schijven in aanraking konden komen. Ondanks de iets stompere snavels bleek er niet direct een effect op uitval en beschadigingen door pikkerij. Het onderzoek toonde wel aan door het afschuren geen histologisch-zichtbare schade aan de in de snavel aanwezige zenuwen en gevoelszenuwen aangebracht was. Dit geeft een sterke indicatie dat er voor de kalkoenen geen welzijnsrisico is door de aanwezigheid van de schuurmaterialen. Omdat het ook nog eens een niet erg dure oplossing is, is de aanbeveling van Grün (2022) om de schuurschijven op grotere schaal in de praktijk uit te testen, zeker verdedigbaar. Een aandachtspunt daarbij is wel dat het door Grün (2022) geadviseerde lage voerniveau niet leidt tot onbedoelde voerbepalking.

2.5 Duitse aanbevelingen houderij onbehandelde kalkoenen

In Duitsland staat het uitfaseren van snavelbehandelen van kalkoenen hoog op de lijst van met name de deelstaat Niedersachsen (LAVES, 2019). Vanuit het door het ministerie geïnduceerde onderzoek is door een werkgroep voor kalkoenen een document gemaakt met aanbevelingen om beschadigend pikgedrag bij kalkoenen te voorkomen en met noodmaatregelen: „Empfehlungen zur Vermeidung des Auftretens von Federpicken und Kannibalismus sowie Notfallmaßnahmen“ (LAVES, 2019).

Via een samenwerking van diverse Duitse onderzoeksinstituten is ook een handboek samengesteld met zeer praktische tips en aanwijzingen voor het houden van kalkoenen met hele snavels (Niewind et al., 2023).

Volgens LAVES (2019) is snavelbehandelen van kalkoenen alleen toegestaan als aangetoond kan worden dat zonder deze maatregel een onacceptabele aantasting van dierenwelzijn zal optreden. Deze toestemming zal alleen gegeven worden als aan de volgende voorwaarden voldaan is:

- De Niedersachsische aanbevelingen zijn als standaardmanagement doorgevoerd
- De kalkoenhouder heeft deelgenomen aan een daartoe aangewezen bijscholing om kennis te nemen van de inhoud van de aanbevelingen
- Bij een eerder koppel behandelde dieren is de schade door pikkerij vastgelegd (aantal dieren dat afgezonderd moet worden, aantal verwondingen, aantal dieren overleden/geëuthanaseerd vanwege pikkerij)

Volgens LAVES (2019) is het vanaf 1 maart 2020 verplicht bij het snavelbehandelen van kalkoenen een pijnbehandeling (NSAID) in te zetten.

2.5.1 Aanbevelingen voor het houden van kalkoenen met hele snavels

Het document „Empfehlungen zur Vermeidung des Auftretens von Federpicken und Kannibalismus sowie Notfallmaßnahmen“ (LAVES, 2019) is onderverdeeld in 8 speerpunten: 1. houderijomgeving en bezigheidsmateriaal, 2. stalklimaat, 3. licht en verlichting, 4. voeding, 5. verzorging, 6. observatie en gezondheid van de dieren, 7. omgang met zieke en gewonde dieren, 8. maatregelen bij het optreden van verenpikken en kannibalisme (Noodplan) (Fach-AG-Puten, 2018). In de volgende paragrafen zullen de maatregelen kort weergegeven worden.

Houderij-omgeving en bezigheidsmateriaal

Strooiselmateriaal van goede kwaliteit dient continu aanwezig te zijn.

Er dienen structuurelementen aanwezig te zijn die kunnen dienen als bezigheidsmateriaal, maar ook om de dieren de mogelijkheid te geven zich aan het zicht van andere dieren te onttrekken. Voorbeelden zijn: stobalen, onderkruip-elementen (b.v. schuin tegen de wand staande platen), verhoogde plateaus, zitstokken en A-ruiters, overdekte uitloop.

Aanvullend op het strooisel dient er bezigheidsmateriaal aangeboden te worden. Voorbeelden zijn: hooi of stro in korven of netten, stobalen, pikblokken, graandoseerders. Bij ruwvoerders dient ook grit verstrekt te worden om de vertering te optimaliseren. Belangrijk is om ervoor te zorgen dat alles op tijd aangevuld wordt en dat de dieren er interesse in hebben en houden.

Indien pikkerij optreedt kunnen extra afleidingsmaterialen ingebracht worden. In de opfok kan dat bijvoorbeeld zijn: kuikenpapier, havervlokken, eierschalen, eetbaar papier, kabels met moertjes eraan. Voorbeelden van materialen die in de productieperiode verstrekt kunnen worden zijn: kabels met moertjes eraan, popcorn in korven, petflessen met meerdere tyraps eraan, metalen speelmobielen, halve tennisballen, oude kleding (b.v. jeans).

Benadrukt wordt het belang van intensieve controle op de dieren en de noodzaak zeer snel actie te ondernemen in geval van problemen. Om deze reden wordt ook aangeraden de extra afleidingsmaterialen op voorraad te hebben.

Stalklimaat

Een slecht stalklimaat kan tot stress leiden en daarmee tot pikkerij. Aangeraden wordt een fris stalklimaat te handhaven met bij voorkeur een NH₃-concentratie beneden 10 PPM, maar zeker niet boven 20 PPM. De CO₂-concentratie dient niet boven 3000 PPM te komen. In de zomermaanden dient hittestress voorkomen te worden.

Licht en verlichting

Aangeraden wordt om natuurlijk daglicht de stal in te laten komen, waarbij directe zonnestralen vermeden dienen te worden, omdat die kunnen leiden tot pikkerij. Lampen dienen een flikkerfrequentie te hebben van meer dan 160 Hz, zodat de dieren dit niet zullen opmerken en het geen stress kan veroorzaken.

De lichtintensiteit dient gemiddeld minimaal 20 lux te zijn, waarbij wat lichtere en donkere plaatsen aan te raden zijn, zodat de dieren zelf kunnen kiezen waar ze willen verblijven. Een dimfase van 30 minuten wordt aanbevolen. Om panieksituaties in het donker te vermijden kan een noodlicht met 0,5 lux geïnstalleerd worden, dat de dieren de mogelijkheid geeft zich te oriënteren.

Voeding

De voeding dient zodanig te zijn dat een optimale darmgezondheid gerealiseerd kan worden, omdat dit een duidelijke relatie heeft met stress en de start van pikkerij. Zaken die bij de voeding van belang zijn: samenstelling binnen de verschillende fases (grondstofgebruik en kwaliteit, eiwitten en aminozuren), structuur, porties, geen schimmels e.d. Specifiek wordt de natriumvoorziening genoemd, die bij een te laag gehalte kan leiden tot pikkerij. Toevoegen van zout aan het drinkwater kan hier dan snel een oplossing bieden. Ook de watervoorziening hoort op orde te zijn, waarbij niet alleen de hoeveelheid, maar ook de waterkwaliteit (verontreiniging) van belang is.

Verzorging, observatie en gezondheid van de dieren

Bij de verzorging van kalkoenen met hele snavels is het noodzakelijk om minimaal 3-4 keer per dag een controleronde door de stal te maken. Bij problemen met pikkerij dient dit zelfs nog vaker gedaan te worden, omdat het absoluut noodzakelijk is om problemen in een vroegtijdig stadium te ontdekken en erop in te grijpen. Daarbij dient wel bedacht te worden dat kalkoenen gevoelig zijn voor veranderingen in de verzorging (vanwege personele wisselingen of weekend). Er dienen daarom goede afspraken gemaakt te worden voor een zo eenduidig mogelijke verzorging.

Omgang met zieke en gewonde dieren

Zieke of beschadigde dieren dienen zo snel mogelijk afgezonderd te worden en afhankelijk van de ernst van het probleem behandeld of gedood te worden. Wonden kunnen met een zinkspray behandeld worden om verder aanpikken tegen te gaan. Pas als de wonden geheeld zijn, kan het dier teruggebracht worden in de groep.

Maatregelen bij het optreden van verenpikken en kannibalisme (Noodplan)

Bij de eerste tekenen van pikkerij dienen direct maatregelen getroffen te worden:

- Gewonde dieren apart zetten en behandelen
- Aanvullende afleidingsmaterialen aanbieden
- Vers strooisel aanbrengen of door het bestaande strooisel heen werken
- Controle op de dieren intensiveren

In overleg met de dierenarts kunnen de volgende maatregelen eventueel van nut zijn:

- Zout door het drinkwater
- Extra magnesium door het voer of water
- Elektrolyten door het drinkwater
- Verlagen van de lichtintensiteit tot beneden 3 lux

Verder dienen de volgende zaken gecontroleerd te worden:

- Diergezondheid (b.v. dunne ontlasting)
- Klimaat (m.n. ventilatie, schadelijke gassen)
- Lichtinval/verlichting (direct zonlicht verhinderen)
- Voer (samenstelling, nieuwe batch?)

Disclaimer

Het document „Empfehlungen zur Vermeidung des Auftretens von Federpicken und Kannibalismus sowie Notfallmaßnahmen“ (LAVES, 2019) is bedoeld als hulp voor kalkoenhouders. Duidelijk wordt aangegeven dat de voorgestelde maatregelen geen garantie zijn dat geen pikkerij zal optreden. Die garantie is niet te geven en het succes van de voorgestelde maatregelen zal per koppel anders liggen. De adviezen moeten derhalve gezien worden als een risico-beperking.

2.5.2 Praktijkhandboek houderij kalkoenen

Het via een samenwerking van diverse Duitse onderzoeksinstituten gerealiseerde handboek “Praxishandbuch Pute - Für die optimierte Haltung von Putenhennen” bevat zeer praktische tips en aanwijzingen voor het houden van kalkoenhennen met hele snavels (Niewind et al., 2023). De aanwijzingen komen overeen met het eerder genoemde document van LAVES (2019), maar er worden meer details gegeven, meer voorbeelden en praktische tips. Het geheel wordt ondersteund met veel foto's. De auteurs geven aan dat het handboek voortgekomen is uit de praktijkervaringen die zij hebben opgedaan. Omdat deze ervaringen alleen met hennen waren, hebben ze dit handboek om die reden daar ook op gericht. Echter, het merendeel van de verstrekte informatie zal ook bij hanen gebruikt kunnen worden. Er wordt ingegaan op gedrag van kalkoenen (waaronder pikgedrag), exterieurbeoordelingen, snavelbehandelen, gezondheidsmanagement en behandeling van zieke dieren (waaronder ziekenboeg en humane doding), management (waaronder bezettingsdichtheid, strooiselmanagement, voeding, drinkwater), stalinrichting (waaronder zitstokken, verhogingen en andere structuurelementen), afleidingsmaterialen (met voorbeelden en hoe deze te verstrekken), noodmaatregelen tegen pikkerij, stalklimaat (inclusief licht), bio-security (inclusief reinigingen desinfectie tussen rondes) en economie.

3 Overig onderzoek naar pikkerij bij onbehandelde kalkoenen

3.1 Onderzoek Canada

3.1.1 Pikgedrag en activiteit

In Canada is de relatie onderzocht tussen activiteit van de kalkoenen en pikgedrag. Dalton et al. (2018) maakten onderscheid tussen pikken naar de kop, ernstig verenpikken en zacht verenpikken. Hiertoe werden videobeelden geanalyseerd van kalkoenen tussen 5 en 15 weken leeftijd. De videobeelden werden beoordeeld van 120 seconden voor pikgedrag tot 120 seconden na het pikgedrag. Uit de analyse bleek dat dieren die veel naar de kop pikten over het algemeen actiever waren, met kortere momenten van liggen en staan vergeleken met kalkoenen die veel ernstig en zacht verenpikken vertoonden. De kalkoenen die veel ernstig verenpikken, vertoonden ook meer zacht verenpikken vergeleken met de kalkoenen die vooral naar de kop pikten.

3.1.2 Pikgedrag en snavelvorm

Als vervolg onderzocht Dalton (2017) of er een relatie was tussen pikgedrag en morfologische kenmerken van de snavel. Ze onderzocht de vorm van de snavel op 6 en 18,5 weken leeftijd, waarbij de bovensnavel van boven en van opzij bekeken werd en de ondersnavel van onder en opzij. Hoewel er veel variatie en overlap was, bleek er gemiddeld een verschil in vorm te zijn tussen vrouwelijke en mannelijke kalkoenen. De kalkoenhennen bleken wat kleinere, bredere en stompere snavels te hebben dan de hanen en een wat minder overstekende bovensnavel. De auteur geeft aan dat de verschillen in snavelvorm mogelijk verband houden met verschillen in foerageergedrag, hetgeen bij andere vogelsoorten aangetoond is. Een andere optie zou kunnen zijn de seksuele selectie met competitie tussen hanen of de voorkeur van hennen. In het wild gebruiken hanen hun snavel om hun dominantie vast te leggen of toegang te krijgen tot hennen. Een puntige snavel kan daarbij een nuttig wapen zijn. Bij kolibries is vastgesteld dat mannetjes met een puntigere snavel daarbij succesvoller waren en dat de vrouwelijke kolibries hen daar ook op uitkozen. Dalton (2017) suggereert dat dit bij kalkoenen wellicht ook speelt, hoewel ze ook aangeeft dat productiekalkoenen reeds vele jaren voor fysieke en productiekenmerken geselecteerd zijn, wat de selectiedruk vanuit gedrag wellicht teniet gedaan kan hebben. Tenslotte geeft zij aan dat variatie in snavelvormen mogelijkheden biedt voor genetische selectie, hoewel het niet duidelijk is of daarmee ook het foerageergedrag beïnvloed kan worden. Een voorstudie zou dus eerst uitgevoerd moeten worden om te zien in hoeverre snavelvorm samenhangt met een bepaalde wijze van foerageren. Ook zou onderzocht moeten worden of snavelvorm een relatie heeft met het uitvoeren van beschadigend pikgedrag of de mate waarin pikgedrag veer- en huidbeschadigingen geeft.

3.1.3 Effect van bezettingsdichtheid

Jhetam (2021) onderzocht het effect van bezettingsdichtheid op technische resultaten, gezondheid en welzijn van kalkoenhennen (Nicholas Select Turkeys). De dieren werden van 0 tot 11 weken gevolgd bij bezettingsdichtheden van 30, 40, 50, of 60 kg/m² (gebaseerd op het verwachte eindgewicht op 11 weken). Alle afdelingen hadden dezelfde afmeting, zodat voor de vier bezettingsdichtheden respectievelijk 295, 388, 482 en 571 kalkoenen per afdeling opgezet werden. Elke bezettingsdichtheid had 4 herhalingen. Als verrijkmateriaal werd een strobaal verstrekt. Als die volledig uit elkaar gehaald was, werd een nieuwe verstrekt.

In week 8 en 11 werden voetzoollaesies, gaitscore (subjectieve loopscores) en veer kwaliteit en -reinheid geëvalueerd bij 30 dieren per groep en werden er strooiselmonsters verzameld om het vochtgehalte te bepalen. Incidenten van agressief pikken werden dagelijks geregistreerd. Heterofiel/lymfocyt (H/L)-verhoudingen werden geëvalueerd op 3, 5, 8 en 11 weken (20 dieren/groep). Deze kunnen een maat zijn voor de door de dieren ervaren stress. Gedrag werd geobserveerd op 8 en 11 weken leeftijd.

Er werd geen effect van bezettingsdichtheid gevonden op de totale uitval, maar de uitval door pikkerij nam lineair toe bij afnemende bezettingsdichtheid. Voetzoollaesies namen toe vanaf 8 weken bij toenemende bezettingsdichtheid. De gaitscore was het slechtst bij de 60 kg/m² behandeling in week 11. De scores voor verenbedekking en reinheid waren slechter bij de hoge bezettingsdichtheden in week 8 en 11. De incidentie van agressieve pikschade was het hoogst bij lage bezettingsdichtheid (30 kg/m²). De H/L-ratio's namen lineair toe met toenemende bezettingsdichtheid vanaf 5 weken leeftijd. Op 8 weken waren de H/L-ratio's het hoogst bij de 40 kg/m² bezettingsdichtheid en op 11 weken waren ze het hoogst bij de 50 en 60 kg/m² bezettingsdichtheden.

Bij toenemende bezettingsdichtheid nam het percentage rustende kalkoenen, verenpikken en totale verstoringen toe. Het percentage kalkoenen dat staan, lopen, strooiselpikken, omgevingspikken en agressieve gedragingen vertoonde nam toe met afnemende bezettingsdichtheid.

Het vochtgehalte van het strooisel in week 11 nam toe met toenemende bezettingsdichtheid. Over het algemeen werden de technische resultaten, de gezondheid en het welzijn van kalkoenhennen negatief beïnvloed bij hogere bezettingsdichtheid, hoewel de economische opbrengsten groter waren. Omgekeerd had de laagste bezettingsdichtheid (30 kg/m²) ook een negatief effect op het welzijn, omdat er meer agressie optrad.

3.2 Overige onderzoeken

3.2.1 Klimaatsinvloeden

Cândido et al. (2018) onderzochten de invloed van CO₂-concentraties in de stallucht op productiviteit en uitval in de eerste drie weken van de opfok van kalkoenen. Bij koudere buitentemperaturen zal in die periode minder geventileerd worden, hetgeen kan resulteren in hogere CO₂-concentraties in de stallucht. In 3 proeven met in totaal 552 kalkoenen (Converters) werden concentraties van 2000, 4000 en 6000 ppm CO₂ uitgetest. Er werden geen verschillen gevonden in voeropname, voerconversie en uitval. Wel vertoonden de dieren bij 2000 ppm minder locomotiegedrag dan bij de twee hogere concentraties. De auteurs geven aan dat de hoge concentraties wellicht geleid hebben tot meer pogingen om hieraan te ontsnappen, omdat bekend is dat dergelijke hoge concentraties als aversief ervaren worden. De kalkoenbroederij Kartzfehn in Duitsland geeft aanbevelingen om de CO₂-concentratie in de stal beneden 3000 ppm te houden, hetgeen aansluit bij het onderzoek van Cândido et al. (2018) (Kartzfehn, 2021). Deze aanbeveling is echter gebaseerd op productietekenen, vanuit welzijn gezien kan deze norm lager liggen.

Het belang van deze studie in relatie tot beschadigend pikgedrag is, dat hieruit een indicatie te halen is voor de relatie tussen hoge CO₂-concentraties (slecht stalklimaat) en het optreden van beschadigend pikgedrag. Pikgedrag is in deze studie niet bepaald, maar heeft wel een verband met uitval. De uitval was in deze studie niet verschillend, hetgeen een aanwijzing is dat hoge CO₂-concentraties niet direct een verband hebben met het optreden van beschadigend pikgedrag in de periode tot 3 weken leeftijd.

3.2.2 Genetische invloeden

Erasmus (2018) geeft een overzicht van de verschillende welzijnsproblemen bij kalkoenen. Ze geeft daarbij aan dat kalkoenen van verschillende genetische lijnen kunnen verschillen in gedrag. Met name angstgerelateerd gedrag kan belangrijk zijn vanuit het oogpunt van dierenwelzijn, omdat verschillen in angstreacties verband houden met verschillen in de manier waarop dieren reageren op stress en ziektes. Ervaringen in de vroege opfok kunnen daarbij een rol spelen op latere reacties op stressoren. Daarbij worden deze ervaringen niet altijd gegeneraliseerd. Kalkoenen die bijvoorbeeld gewend waren aan verschillende kleuren voer, reageerden wel goed op veranderingen in nog weer een andere kleur voer, maar verschilden niet in hun reactie op voervorm (meel/pellets).

Erasmus (2018) geeft aan dat er beperkte informatie beschikbaar is over mogelijke genetische verschillen in pik-gerelateerd gedrag (of ontvangers van pikken wijken of niet) of verschillen in verenpikken (of sommige dieren vatbaarder zijn voor het ontwikkelen van verenpikken). Schade door verenpikken is mogelijk ernstiger en zichtbaarder in sommige genetische lijnen van kalkoenen vanwege verschillen in veerstructuur en veerdichtheid, maar vanwege het beperkt aantal studies is dit nog niet duidelijk.

4 Discussie en conclusies

4.1 Invloedsfactoren op beschadigend pikgedrag

4.1.1 Stalverrijkingen

In verschillende Duitse onderzoeken werden verschillende vormen van stalverrijking uitgetest, zoals verhoogde platforms en schuilmogelijkheden. Deze dienen niet alleen als afleiding, maar ook, en vooral, als mogelijkheid voor kalkoenen om te vluchten en uit het zicht van andere kalkoenen te verdwijnen. Dit sluit aan op de waarnemingen van Bartels et al. (2020), die vonden dat rangordeconflicten vaak leiden tot achtervolgingen van slachtoffers, waarbij elke beweging van het slachtoffer de najagers opnieuw activeert. Bij afdoende schuilmogelijkheid voor het slachtoffer zou dit wellicht voorkomen kunnen worden. Dit is ook de ervaring uit het praktijkonderzoek van Haus Düsse, waar kalkoenhouders positief waren over de structuurelementen. Met name het opklapbare platform werd hierbij genoemd. Ondanks de meerkosten gaven ze aan deze te willen blijven gebruiken. Het zou ook voor Nederland een interessante optie kunnen zijn om hiermee ervaringen op te doen.

4.1.2 Bezighoudsmaterialen

Bezighoudsmaterialen worden al langere tijd genoemd als preventieve maatregel tegen beschadigend pikgedrag. Het onderzoek van Hannover (TiHo) richtte zich vooral op de effectiviteit van bezighoudsmaterialen in de stal. In diverse rondes werd getracht hoe hiervan de attractiviteit verhoogd kon worden. De onderzoeken zijn uitgevoerd op praktijkbedrijven. Ondanks diverse aanpassingen om de substraten voor de kalkoenen makkelijker bereikbaar te maken en de doseerders aantrekkelijker te maken, bleef het gebruik beperkt en nam de interesse voor de doseerders af naarmate de dieren ouder werden, ongeacht wel of niet snavelbehandelen. Wellicht ook door het matige gebruik leidde dit bezighoudsmateriaal niet tot een reductie in verwondingen of uitval. Wel bleek dat hennen duidelijk meer reageren op het bezighoudsmateriaal dan hanen. Dit laatste geeft de moeilijkheid aan bij het houden van hanen, omdat deze doorgaans ook de meeste problemen geven met beschadigend pikgedrag.

De bevindingen van Hannover komen niet helemaal overeen met die van Haus Düsse, waar de kalkoenhouders wel positieve resultaten bereikten met bezighoudsmaterialen. Daar werd echter zeer frequent gewisseld van materialen, hetgeen noodzakelijk is om de attractiviteit voor de kalkoenen te bewaren. Zoals ook uit het onderzoek van Hannover kwam, is het wel belangrijk dat de verstrekte bezighoudsmaterialen goed bereikbaar zijn voor de kalkoenen. Als de dieren teveel moeite moeten doen, verliezen ze hun interesse. Deze ervaringen komen overeen met eerdere onderzoeken die rapporteren dat kalkoenen snel de aandacht voor bezighoudsmaterialen verliezen, zelfs als ze eetbaar zijn (Niekerk and Bracke, 2016; Niekerk and Veldkamp, 2017).

De beide Duitse gidsen met maatregelen tegen pikkerij bij kalkoenen vermelden bezighoudsmateriaal als een van de belangrijkste maatregelen, omdat uit het merendeel van de studies blijkt dat het weliswaar niet volledig afdoende is, maar wel een substantiële invloed heeft op het voorkómen en reduceren van beschadigend pikgedrag.

4.1.3 Voeding

Voeding kan invloed hebben op het optreden van pikkerij. Bij leghennen is deze relatie goed onderzocht en is de relatie tussen voeding en pikkerij vrij duidelijk (Krimpen et al., 2005b). Factoren die daarbij genoemd worden zijn onder andere structuur, specifieke voedingsbestanddelen en wisselingen in samenstelling. Ook de beide Duitse handleidingen voor het houden van onbehandelde kalkoenen noemen voeding als een belangrijke factor, maar richten zich daarbij meer algemeen op een kwalitatief goed voer (LAVES, 2019; Niewind et al., 2023). Uit het onderzoek van Haug (2024) kwam naar voren dat kalkoenen die in de opfok voeding met een lager niveau van riboflavine hadden gekregen, over de gehele opfok- en productieperiode gemiddeld wat minder beschadigingen door pikkerij hadden.

In het onderzoek van Stehle and Bartels (2014) werd een kruidenmengsels uitgetest, dat rustgevend op de kalkoenen zou moeten werken, waardoor een mogelijk vanuit stress geïnduceerd pikgedrag gereduceerd zou worden. Hoewel de gebruikte kruiden bekend staan om hun rustgevendende werking, werden geen effecten op pikgedrag gevonden. Er is echter niet bekend wat de dosering voor kalkoenen zou moeten zijn en of kalkoenen überhaupt gevoelig zijn voor dergelijke stoffen.

4.1.4 Bezettingsdichtheid

In het onderzoek van Kulke et al. (2022) werd niet alleen ingezet op het verstrekken van bezigheidsmaterialen bij onbehandelde hanen, maar werden ook twee verschillende bezettingsdichtheden onderzocht: 40 of 58 kg/m². Een lagere bezettingsdichtheid zou theoretisch kunnen leiden tot minder pikkerij, omdat de dieren makkelijker voor elkaar kunnen uitwijken en de sociale stress wellicht lager is dan bij een hoge bezettingsdichtheid. Dat bleek helaas niet zo te zijn. De onderzoekers vonden geen invloed van de bezettingsdichtheid. Dat komt niet overeen met de bevindingen van Jhetam (2021), die wel een effect vonden van bezettingsdichtheid, waarbij er meer uitval door pikkerij was bij afnemende bezettingsdichtheid. Dit onderzoek werd echter uitgevoerd bij kalkoenhennen met behandelde snavels, terwijl het Duitse onderzoek van Kulke et al. (2022) gedaan is aan kalkoenhanen met hele snavels. Ook werd met verschillende genetische lijnen gewerkt. Behalve deze verschillen hadden de koppels in het onderzoek van Kulke et al. (2022) diverse vormen van stalverrijking, terwijl die er in het onderzoek van Jhetam (2021) niet waren. De mogelijkheden om te schuilen waren daardoor wel aanwezig in het onderzoek van Kulke et al. (2022), maar niet in dat van Jhetam (2021). Uit het gedragsonderzoek van Bartels et al. (2020) komt duidelijk naar voren dat schuilmogelijkheden zeer belangrijk zijn om najagen te stoppen. De hogere bezettingsdichtheid in het onderzoek van Jhetam (2021) zou wellicht meer schuilmogelijkheden geboden hebben aan de nagejaagde kalkoenen, omdat ze beter tussen de overige dieren uit het zicht konden verdwijnen. De vraag is dan of de gevonden verschillen puur het gevolg van bezettingsdichtheid waren of meer indirect voortkomen uit aan- of afwezigheid van schuilmogelijkheden. Eerder onderzoek van Günthner (2013) gaf ook aan dat de bezettingsdichtheid slechts een kleine invloed heeft op het gedrag van kalkoenen in relatie tot andere factoren.

Concluderend kan wel gesteld worden dat verlaging van de bezettingsdichtheid niet direct de oplossing lijkt te zijn om pikkerij te voorkómen. Het kan wellicht zelfs tot meer pikkerij leiden. De bezettingsgraad kan ook zeker niet los gezien worden van andere maatregelen, zoals bijvoorbeeld het aanbrengen van structuurelementen in de omgeving van de dieren.

4.1.5 Snavelschuurders

Een andere benadering zou kunnen zijn om de snavels van de kalkoenen op natuurlijke wijze te laten afstompen via een schuurstrip in de voergoot. Bij leghennen bleek dit wel tot minder scherpe snavels te leiden, maar niet altijd tot minder uitval door pikkerij (Fiks - van Niekerk and Elson, 2004; Farkas et al., 2021). In Duitsland zijn diverse schuurschijven in de voertonnen van kalkoenen onderzocht (Grün et al., 2019; Grün, 2022). Hoewel de snavels wel iets minder scherp leken te zijn, waren de effecten op beschadigend pikgedrag niet heel duidelijk. De auteurs geven aan dat de werking van de schuurschijven beïnvloed wordt door het voerniveau, dus hoeveel de snavels daadwerkelijk met de schijven in aanraking komen. Dat vergt een nauwgezet management. Zoals de auteurs al aangeven is het de moeite waard om deze aanpak op bredere schaal in de praktijk uit te testen. Er lijken geen negatieve effecten op de tastzin in de snavel. Aandachtspunt is wel dat het geadviseerde lage voerniveau niet leidt tot voerbepijking.

4.1.6 Klimaat

Het onderzoek van FLI leverde diverse aanwijzingen op dat een staltemperatuur lager dan 20 °C resulteerde in meer pikverwondingen (Stehle and Bartels, 2013; 2014; 2015). De onderzoeken waren hier niet voor opgezet. Het is dus niet duidelijk of dit een staleffect is, omdat de onderzoeken allemaal in dezelfde stal gedaan zijn en andere onderzoeksgroepen dit effect niet vonden. Kalkoenen zijn wel actiever bij lagere temperatuur (Veldkamp, persoonlijke meded.), hetgeen mogelijk (een deel van) de verklaring zou kunnen zijn. Cândido et al. (2018) onderzochten de invloed van CO₂-concentraties in de stallucht en vonden geen indicaties dat dit tot meer pikkerij leidt. Wel vonden ze meer activiteit bij de hoge concentraties, hetgeen uitgelegd werd als stress bij de kalkoenen. De gebruikte concentraties waren zeer hoog en zullen door de dieren mogelijk als aversief ervaren zijn.

Klimaat kan een invloed hebben op de strooiselkwaliteit en via die route indirect op pikgedrag. Ten eerste zal het strooisel minder aantrekkelijk zijn voor de kalkoenen als het dichtgekoekt is. Ten tweede zal dit kunnen leiden tot meer voetzoolproblemen en daardoor verminderde locomotie bij de dieren. Dit zou kunnen leiden tot extra beschadigend pikgedrag en de Duitse brochures voor het houden van onbehandelde kalkoenen raden dan ook aan om hier goed op te letten (LAVES, 2019; Niewind, 2024). Ferrante et al. (2019) vonden in hun onderzoek dat koppels kalkoenhanen een hogere prevalentie hadden van immobiliteit, kreupelheid, wonden en vervuiling van de bevedering vergeleken met koppels kalkoenhennen. De auteurs geven aan dat hier leeftijd, gewicht en gedrag een rol kunnen spelen (hanen worden langer aangehouden, worden zwaarder en vertonen doorgaans meer beschadigend pikgedrag). Een goed stalklimaat lijkt dus bij kalkoenhanen nog belangrijker dan bij kalkoenhennen.

4.1.7 Licht

Stehle and Bartels (2015) onderzochten de factor licht. Bij warmwit licht traden meer pikverwondingen op dan bij het koeler licht, maar er was een tendens naar minder uitval bij koeler licht. Jonge kuikens prefereerden de hogere lichtsterkte, maar deze voorkeur verdween naarmate de dieren ouder werden. Er leek niet echt een voorkeur te zijn voor 20 lux of sterker licht in relatie tot voeropname. Wat betreft de lichtsterkte werd niet onderzocht wat het effect zou zijn van minder dan 20 lux, wat wellicht voor de kalkoenen meer het gevoel van schuilmogelijkheid zou kunnen geven. In het handboek van Niewind et al. (2023) wordt aanbevolen om naast de donkerperiode 's nachts ook overdag een rustfase te geven door het licht te reduceren. In de aanbevelingen vanuit Niedersachsen wordt aangegeven dat, hoewel er nog geen wetenschappelijk bewijs voor is, het raadzaam kan zijn om een UV-A-component aan het licht toe te voegen, omdat bekend is dat kalkoenen UV-licht kunnen waarnemen (LAVES, 2019). Bartels et al. (2017) toonden aan dat de veren van kalkoenen onder UV-A-licht diverse patronen laten zien, afhankelijk van hun rui-stadium. Ze geven aan dat nader onderzoek nodig is om de betekenis hiervan te onderzoeken voor gedrag en gezondheid van kalkoenen.

4.1.8 Genetica

Er zijn vele commerciële kalkoenrassen op de markt, die verschillen in groeisnelheid en kleur van de bevedering. Uit de verschillende onderzoeken komt nog geen helder beeld naar voren welk ras het beste gehouden kan worden zonder snavelbehandeling. Effecten die gevonden worden kunnen niet alleen het gevolg zijn van ander gedrag, maar ook gekoppeld zijn aan het formaat van de kalkoenen of de veerkleur (Erasmus, 2018; Haug, 2024). Om te selecteren tegen beschadigend pikgedrag is daardoor niet duidelijk wat het meest succesvol is: selecteren op gedrag, formaat of veerkleur, een combinatie van deze factoren of zelfs nog andere factoren.

Tenslotte laat het onderzoek van Dalton (2017) zien dat er variatie is in snavelvorm, dat aangeeft dat deze via fokkerijprogramma's aangepast kan worden. Dalton et al. (2018) vond ook verschillen in gedrag tussen kalkoenen, die interessant zouden kunnen zijn om schade door pikkerij te reduceren. Selectie op dieren die minder naar de kop pikken zou kunnen resulteren in koppels die minder pikschade veroorzaken rond de tijd dat de dieren in rangordeconflicten komen. Echter, dieren die minder koppikken vertoonden, lieten juist meer ernstig verenpikken zien, wat dan in andere perioden van de opfok weer tot uitval door pikkerij zou kunnen leiden. Nader onderzoek is nodig om te zien of het mogelijk is om te selecteren voor minder koppikken zonder verhoging van andere pikactiviteiten.

Bij leghennen is onderzocht of het mogelijk is de ouders van pikkerij uit te selecteren. Er blijken morfologische verschillen te zijn tussen pikkende leghennen en gepikte leghennen, met name in de symmetrie van de ledematen (o.a. metatarsus lengte), maar dit ligt niet zo duidelijk dat op basis hiervan een betrouwbare selectie uitgevoerd kan worden (Cloutier and Newberry, 2002; Tahamtani et al., 2017). Om ouders betrouwbaar te kunnen uitsélectioneren dient dan gedragsonderzoek gedaan te worden. Dit bleek te tijdrovend om praktisch uitvoerbaar te zijn (Bessei, 1996). Om die reden is men overgegaan tot groepsselectie, waarbij geselecteerd werd voor groepen met goede bevedering. Onderzoek op dit punt is bij kalkoenen nog niet uitgevoerd, maar er is geen reden te verwachten dat dit daar anders zal liggen. Het pad van selectie voor een ras dat minder pikschade geeft is op dit moment zeer moeilijk. De vraag naar een dergelijk ras bestaat alleen in markten waar onbehandelde kalkoenen gehouden worden en die is dermate klein, dat geen enkele fokkerijorganisatie op dit moment hier selectiecapaciteit voor gaat innemen. Dit zou dan immers ten koste gaan van selectie op andere kenmerken, zoals groei en pootkwaliteit.

4.2 Praktijkervaringen

Het onderzoek van Haus Düsse op 5 praktijkbedrijven laat zien dat het met veel extra inzet van middelen en arbeid mogelijk is om schade door pikkerij te beperken. Vergeleken met behandelde kalkoenen kan de uitval dan toch nog oplopen tot een factor twee hoger. De uitval bij de onbehandelde koppels is echter zeer variabel. Waar deze variatie door komt is onduidelijk. Het kan zijn dat de ene kalkoenhouder problemen sneller ontdekt dan de andere of er beter op inspeelt, maar wellicht liggen de oorzaken ook in stalfactoren, zoals klimaat, voeding en strooiselkwaliteit. Dit zijn variabelen die er tot op zekere hoogte altijd wel zullen zijn. Het onderzoek van Haus Düsse geeft daardoor een goed beeld van de te verwachten situatie als snavelbehandelen niet meer toegestaan is én als kalkoenhouders daarbij hun uiterste best doen om schade door pikkerij te voorkómen. Dat laatste lijkt echter wel een bottleneck te zijn. Ten eerste lopen de kosten om pikkerij te voorkomen en/of te beperken op door de noodzakelijke inzet van veel bezigheidsmateriaal en veel arbeid. De meerkosten kunnen oplopen tot bijna 10% per 100 kg levend gewicht. Dat lijkt voor de Nederlandse bedrijven geen realistische optie meer te zijn. Los van de substantiële kostenverhoging speelt ook het mentale aspect een rol. De wetenschap dat elk moment pikkerij kan uitbreken werd door de meeste bedrijven uit het onderzoek van Haus Düsse als een te hoge mentale belasting ervaren. De hoge kosten en de hoge arbeidsvraag bleken voor de meeste bedrijven onacceptabel om op standaardbasis onbehandelde kalkoenen te kunnen houden. Op één bedrijf, een biologisch bedrijf, werden in alle rondes kalkoenen met hele snavels gehouden. Dit was ook het enige bedrijf dat niet uitsluitend met hennen werkte. Dit bedrijf had voorafgaand aan het onderzoek al goede resultaten met onbehandelde kalkoenen. Vreemd genoeg bleken de extra maatregelen tegen pikkerij eerder meer dan minder pikkerij te geven. Waardoor dit kwam is niet te zeggen.

Met uitzondering van het biologische kalkoenbedrijf werden de proeven alleen uitgevoerd met vrouwelijke kalkoenen. Van hennen is bekend dat ze minder pikkerijproblemen geven dan de hanen. De vraag is dan ook hoe een dergelijk onderzoek zou verlopen als met hanen gewerkt zou worden. Het biologische bedrijf hield weliswaar hanen, maar altijd samen met hennen in gemengde koppels. Daarnaast had dit bedrijf een buitenuitloop, waar de dieren veel afleiding vonden en wat de situatie duidelijk anders maakt dan die in gesloten stallen. Het onderzoek van Kulke et al. (2022) bij verschillende bezettingsdichtheden richtte zich ook op bezigheidsmaterialen. Er werd daar met onbehandelde hanen gewerkt, waarbij de uitval beperkt kon blijven door veel wisselingen in materialen en zeer strak management. Dit komt overeen met de ervaringen van Haus Düsse.

4.3 Eindconclusies

Uit de recente onderzoeken aan kalkoenen met hele snavels komt naar voren dat er nog geen afdoende oplossing beschikbaar is om pikkerij te voorkómen. Wel lijkt het mogelijk om schade door pikkerij te verminderen. Daarbij lijken drie elementen essentieel:

1. Stallen met structuurelementen, waar de kalkoenen zich kunnen verschuilen voor soortgenoten
2. Veel bezigheidsmateriaal en zeer frequente wisseling ervan om verlies van interesse tegen te gaan
3. Zeer frequente controlerondes door de stal en onmiddellijk apart zetten van aangepikte dieren.

Uit het praktijkonderzoek van Haus Düsse komt naar voren dat het eerste punt op weinig weerstand stuit. Het tweede en derde punt vergen een dermate grote arbeidsinzet, dat dit in de normale bedrijfsvoering niet mogelijk is. Er zal extra arbeid ingezet moeten worden. Alle drie de punten leiden tot een kostprijsverhoging, waarvan het de vraag is of de Nederlandse sector dat dragen kan. Tenslotte is er geen garantie voor het uitblijven van pikkerij en hoge uitval, hetgeen een niet te onderschatten mentale belasting voor de kalkoenhouders is, omdat men steeds 'op scherp' moest staan en steeds met de angst leeft dat elk moment pikkerij kan uitbreken.

4.4 Onderzoeksmogelijkheden in Nederland

Zoals eerder aangegeven bestaat de Nederlandse kalkoensector uit minder dan 20 bedrijven, waardoor ze niet in staat zijn om grote onderzoeksprojecten te financieren. Ze zijn daardoor aangewezen op kleinere studies, veelal literatuurstudies, en de kennis die in het buitenland opgedaan is en wordt met betrekking tot het houden van onbehandelde kalkoenen. Om deze reden is de onderhavige literatuurstudie uitgevoerd en is er veel contact met verschillende Duitse onderzoeksinstituten.

Een concrete stap die de Nederlandse sector zou kunnen zetten is het op kleine schaal, op praktijkbedrijven uittesten van het houden van onbehandelde kalkoenen. Daarbij dienen dan de drie elementen, die in de eindconclusies in paragraaf 4.3 genoemd zijn, toegepast te worden en dient een goede registratie bijgehouden te worden van het gevoerde management, schade door pikkerij, uitval en extra arbeid en kosten.

In onderstaande tabel wordt een korte samenvatting gegeven van de factoren, die van belang zijn rondom pikkerij. Veel valt al samen met de drie elementen uit de eindconclusies. De schuurmaterialen zijn een optie die nader onderzocht kan worden, omdat hun werking lijkt af te hangen van het voerniveau in de voerton.

Wat betreft monitoring zijn er systemen in ontwikkeling, die het mogelijk maken om automatisch verwonde dieren te detecteren (Ju et al., 2021). Dit zou voor kalkoenhouders een enorme hulp zijn om op tijd en adequaat te kunnen optreden in geval van problemen.

Tabel 4 *Overzicht van kansrijke maatregelen rondom pikkerij bij kalkoenen.*

Factor	State of the Art
Genetica	Voorbehouden aan fokkerijorganisaties, lange termijn oplossing
Voeding	Een goede kwaliteit voeding in combinatie met vezelrijke voeradditieven kunnen de pikkerijmotivatie reduceren
Groepsgrootte/ bezettingsdichtheid	Kleine groepen met sociale stabiliteit lijkt belangrijk
Verlichting	Korte donkerperiodes kunnen gebruikt worden om uitbraken van pikkerij te kalmeren
Verrijking	Verrijking van de stalomgeving met zowel eetbare bestanddelen, die vaak gewisseld worden, als structuurelementen, die de kalkoenen in staat stellen om uit zicht te gaan, zijn veelbelovende oplossingen
Snavelbehandeling	Schuurmateriaal om de snavelpunt af te stomen lijken te werken, mits een laag voerniveau gehanteerd wordt. Een goede praktijkimplementatie ontbreekt nog
Monitoring	AI/video analyse is sterk in ontwikkeling en lijkt gebruikt te kunnen worden voor vroege opsporing van pikkerij en daarmee adequate interventie.

De opzet voor praktijkonderzoek op Nederlandse kalkoenbedrijven zou kunnen zijn:

- Bij voorkeur minimaal 4 kleine stallen
- Plateaus en schuilhutten
- Verstrekken van graan of ruwvoer, bij voorkeur elke week wat anders
- Schuurschijven onderin de voerpannen, met een goed monitoringssysteem, waardoor het voerniveau niet te hoog of te laag komt
- Ziekenboeg, flexibel genoeg om meer of minder dieren te huisvesten.

Daarbij zou contact opgenomen moeten worden met bedrijven die zich richten op sensor- en detectiesystemen, die mogelijk een systeem kunnen ontwikkelen, waarmee een vroege opsporing/alarmering van verwonde dieren mogelijk is. Dit systeem zou op 1 of 2 bedrijven uitgetest/ontwikkeld kunnen worden met betrekking tot de vragen:

- Plaatsing: wat is de beste positionering om een zo goed mogelijke opsporing te hebben
- Alarmering: ontwikkeling van een zelflerend systeem
- App: ontwikkeling van een goede app op de telefoon, waar waarschuwingen binnenkomen.

Literatuur

- Bartels, T., Lütgeharm, J.H., Wähner, M., Berk, J., 2017. UV reflection properties of plumage and skin of domesticated turkeys (*Meleagris gallopavo* f. dom.) as revealed by UV photography. *Poult. Sci.* 96, 4134-4139.
- Bartels, T., Stuhmann, R.A., Krause, E.T., Schrader, L., 2020. Research Note: Injurious pecking in fattening turkeys (*Meleagris gallopavo* f. dom.)—video analyses of triggering factors and behavioral sequences in small flocks of male turkeys. *Poult. Sci.* 99, 6326-6331.
- Bessei, W., 1996. Genetics of feather pecking, In: Sørensen, P. (Ed.), *Proceedings 2nd European Poultry Breeders Roundtable*, 6-8 September 1995, report 73, Danish Institute for Animal Science, Research Centre Foulum, pp. 9-21.
- Buchwalder, T., Huber-Eicher, B., 2003. A brief report on aggressive interactions within and between groups of domestic turkeys (*Meleagris gallopavo*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 84, 75-80.
- Buchwalder, T., Huber-Eicher, B., 2004. Effect of increased floor space on aggressive behaviour in male turkeys (*Meleagris gallopavo*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 89, 207-214.
- Cândido, M.G.L., Xiong, Y., Gates, R.S., Tinôco, I.F.F., Koelkebeck, K.W., 2018. Effects of carbon dioxide on turkey poult performance and behavior. *Poult. Sci.* 97, 2768-2774.
- Cloutier, S., Newberry, R.C., 2002. Differences in skeletal and ornamental traits between laying hen cannibals, victims and bystanders. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 77, 115-126.
- Dalton, H., Wood, B., Torrey, S., 2013. Injurious pecking in domestic turkeys: development, causes, and potential solutions. *World's Poultry Science Journal* 69, 865-876.
- Dalton, H.A., 2017. The Relationships Between the Performance of Injurious Pecking and Behavioural and Physical Traits in Domestic Turkeys. . PhD-thesis, University of Guelph, Canada, https://dam-oclc.bac-lac.gc.ca/download?is_thesis=1&oclc_number=1251912415&id=1251912416bd1251912388c1251912417-fe1251912410a-1251912420b-1251912419c1251912453-1251912419f1251912763d1251912419a1251912442db&fileName=Dalton_Hillary_1251201701_PhD.pdf.
- Dalton, H.A., Wood, B.J., Widowski, T.M., Guerin, M.T., Torrey, S., 2018. Comparing the behavioural organization of head pecking, severe feather pecking, and gentle feather pecking in domestic turkeys. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 204, 66-71.
- Erasmus, M.A., 2018. 13 - Welfare issues in turkey production, in: Mench, J.A. (Ed.), *Advances in Poultry Welfare*, Woodhead Publishing, pp. 263-291.
- Fach-AG-Puten, 2018. Empfehlungen zur Vermeidung des Auftretens von Federpicken und Kannibalismus sowie Notfallmaßnahmen (Stand: 17.10.2018). Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Fach-AG Puten des Tierschutzplans Niedersachsen, https://www.laves.niedersachsen.de/download/147976/Empfehlungen_zur_Vermeidung_des_Auftretens_von_Federpicken_und_Kannibalismus_bei_Puten.pdf.
- Farkas, T.P., Orbán, A., Szász, S., Rapai, A., Garamvölgyi, E., Sütő, Z., 2021. Examination of the Usage of a New Beak-Abrasive Material in Different Laying Hen Genotypes (Preliminary Results). *Agriculture* 11, 947.
- Ferrante, V., Lolli, S., Ferrari, L., Watanabe, T.T.N., Tremolada, C., Marchewka, J., Estevez, I., 2019. Differences in prevalence of welfare indicators in male and female turkey flocks (*Meleagris gallopavo*). *Poult. Sci.* 98, 1568-1574.
- Fiks - van Niekerk, T.G.C.M., Elson, H.A., 2004. Abrasive devices to blunt the beak tip, in: Glatz, P. (Ed.), *Poultry Welfare Issues*, Nottingham University Press, pp. 127-131.
- Grün, S., 2022. Blunting bei Mastputen unterschiedlicher Genetik – Vergleichende Studien zur Förderung des natürlichen Schnabelabriebs. PhD-thesis; Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, https://edoc.ub.uni-muenchen.de/30838/30831/Gruen_Stefanie.pdf.
- Grün, S., Bergmann, S., Erhard, M., Sommer, M.-F., Müller, M., Damme, K., 2019. Effekte unterschiedlicher Bluntingverfahren hinsichtlich der Tierwohlindikatoren nicht schnabelkupierter Putenhähne. *European Poultry Science* 83, 12 p.
- Grün, S., Damme, K., Müller, M., Sommer, M.F., Schmidt, P., Erhard, M., Bergmann, S., 2021. Welfare and Performance of Three Turkey Breeds—Comparison between Infrared Beak Treatment and Natural Beak Abrasion by Pecking on a Screenshot Grinding Wheel. *Animals* 11, 2395.
- Günthner, P., 2013. Das Verhalten von Mastputen bei unterschiedlicher Besatzdichte und Einstreuart, Kommunikations-, Informations- und Medienzentrum der Universität Hohenheim, Hohenheim.
- Haug, D., 2024. Auswirkungen von Genotyp, Haltungssystem und Fütterung auf den Integumentzustand von schnabelungekürzten Putenhähnen. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Tierärztlichen

-
- Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, https://edoc.ub.uni-muenchen.de/33286/33281/Haug_Desiree.pdf.
- Haug, D., Schreiter, R., Thesing, B., Rathmann, L., Lambertz, C., Hofmann, P., Erhard, M., Bellof, G., Schmidt, E., 2023. Injurious pecking in organic turkey fattening—effects of husbandry and feeding on injuries and plumage damage of a slow- (Auburn) and a fast-growing (B.U.T.6) genotype. *Poult. Sci.* 102, 102746.
- Janczak, A.M., Riber, A.B., 2015. Review of rearing-related factors affecting the welfare of laying hens. *Poult. Sci.* 94, 1454-1469.
- Jhetam, S., 2021. The impact of stocking density on the performance, health and welfare of turkey hens, University of Saskatchewan.
- Ju, S., Mahapatra, S., Erasmus, M.A., Reibman, A.R., Zhu, F., 2021. Turkey behavior identification system with a GUI using deep learning and video analytics. *arXiv preprint arXiv:2102.05024*.
- Kartzfehn, 2021. Informationen Zur Putenmast. Moorgut Kartzfehn - Turkey Breeder GmbH, https://www.kartzfehn.de/files/infobroschuere_2021_d.pdf.
- Krimpen, M.M.v., Kwakkel, R.P., Reuvekamp, B.F.J., Peet-Schwering, C.M.C.v.d., Hartog, L.A.d., Verstegen, M.W.A., 2005b. Reduction of feather pecking behaviour in laying hens by feeding management - a review. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 23, 161-174.
- Kulke, K., 2022. Untersuchungen zu Einflussfaktoren für das Auftreten von Federpicken und Kannibalismus bei Putenhähnen der Linie B.U.T. 6 im Hinblick auf den Verzicht des Schnabelkürzens, Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover.
- Kulke, K., Habig, C., Beyerbach, M., Kemper, N., Spindler, B., 2022. Studies regarding the occurrence of feather pecking and cannibalism in flocks of non-beaktrimmed male turkeys (B.U.T. 6) kept under different stocking densities in an enriched curtain-sided barn. *Arch. Geflügelkd. Europ.Poult.Sci.* 86, 16 pages.
- Kulke, K., Schmidt, M., Balz, C., Hiller, P., Kemper, N., Dieckmann, L., Spindler, B., 2019. Abschlussbericht Entwicklung eines innovativen Haltungskonzeptes mit automatischer Beschäftigungsanlage für Legehennen & Puten für eine verhaltensgerechte, tierwohlorientierte Haltung. Operationelle Gruppe: Nachhaltige tierwohlorientierte Geflügelhaltung-Poultry Activity Farm (PAF) Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie, <https://projekte.eip-nds.de/wp-content/uploads/2021/2004/Abschlussbericht-Poultry-Activity-Farm.pdf>.
- LAVES, 2019. Ausstieg aus dem Schnabelkürzen bei Puten – Empfehlung zur Vermeidung des Auftretens von Federpicken und Kannibalismus. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit <https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/tiere/tierschutz/tierhaltung/geflugel/ausstieg-aus-dem-schnabelkurzen-bei-puten-empfehlungen-zur-vermeidung-des-auftretens-von-federpicken-und-kannibalismus-180775.html>.
- Marchewka, J., Estevez, I., Vezzoli, G., Ferrante, V., Makagon, M.M., 2015. The transect method: a novel approach to on-farm welfare assessment of commercial turkeys. *Poult. Sci.* 94, 7-16.
- Marchewka, J., Watanabe, T.T.N., Ferrante, V., Estevez, I., 2013. Review of the social and environmental factors affecting the behavior and welfare of turkeys (*Meleagris gallopavo*). *Poult. Sci.* 92, 1467-1473.
- Niekerk, T.G.C.M.v., Jong, I.C.d., 2017. Stand van zaken achterwege laten van ingrepen bij pluimvee, Rapport 1051, Wageningen Livestock Research, Wageningen, p. 60.
- Niekerk, T.G.C.M.v., Veldkamp, T., 2017. Insects for turkeys. Wageningen Livestock Research report 1050, 38.
- Niekerk, T.v., Bracke, M.B.M., 2016. Pikkerij bij kalkoenen, Livestock Research Rapport 974, p. 46.
- Niewind, P., 2024. Puten mit ungekürzten Schnäbeln. Ein praxisbezogenes Projekt mit medialem Wissenstransfer Landwirtschaftskammer NRW, Ostinghausen – Haus Düsse Betriebsindividuelle Berichte, <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/tierproduktion/geflugelhaltung/projekte/putepraxis.htm>.
- Niewind, P., Skiba, K., Kramer, M., Verhaagh, M., Thobe, P., Albers, I., Bußmann, H., Tiemann, I., Werner, D., Spindler, B., 2023. Praxishandbuch Pute Für die optimierte Haltung von Putenhennen; Projekt #Pute@Praxis. Landwirtschaftskammer Nordrhein Westfalen, Fachbereich 71, Tierhaltung und Tierzucht recht, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). https://www.mud-tierschutz.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Dokumente/Downloads/2023_Praxishandbuch_Pute_PDF-Version.pdf.
- Stehle, E., Bartels, T., 2013. Einfluss der Fütterungstechnik und des Angebotes von Beschäftigungsmaterial auf das Vorkommen von Federpicken und Kannibalismus bei nicht-schnabelgekürzten Puten : Schlussbericht ; Berichtszeitraum: 01.02.2012 - 31.01.2013, Nieders. Min. für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover, p. https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00002649/SD201326620.pdf.
- Stehle, E., Bartels, T., 2014. Einfluss des Angebotes von Beschäftigungsmaterial und der Verabreichung phytogener Trinkwasserzusätze auf die Prävalenzen von Federpicken und Kannibalismus bei nicht schnabelgekürzten Puten : Schlussbericht ; Berichtszeitraum: 01.02. 2013 31.01. 2014, p. https://www.ml.niedersachsen.de/download/103204/Abschlussbericht_Einfluss_Beschaeftigungsmaterialangebot_und_Verabreichung_phytogener_Zusatzstoffe_auf_Federpicken_und_Kannibalismus.pdf.

-
- Stehle, E., Bartels, T., 2015. Einfluss der Lichtqualität auf die Prävalenzen von Beschädigungspicken und Kannibalismus bei nicht schnabelgekürzten Puten : Schlussbericht ; Berichtszeitraum: 01.03.2014 - 31.08.2015, p.
http://www.ml.niedersachsen.de/download/103696/Abschlussbericht_FLI_Einfluss_der_Lichtqualitaet_auf_Besch%C3%A4digungspicken_und_Kannibalismus.pdf.
- Tahamtani, F.M., Forkman, B., Hinrichsen, L.K., Riber, A.B., 2017. Both feather peckers and victims are more asymmetrical than control hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 195, 67-71.

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



Wageningen Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 48 39 53
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wur.nl/livestock-research

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

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

