



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 20/2022

Biohajoavien tasojen käyttö broilereiden virikkeenä

Tutkimustuloksia Viriketaso-hankkeesta

Petra Tuunainen, Timo Karhula, Juha Hyvönen, Satu Ervasti, Saija Rasi,
Nina Pottonen, Markku Vainio, Eija Talvio ja Heikki Perko

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 20/2022

Biohajoavien tasojen käyttö broilereiden virikkeenä

Tutkimustuloksia Viriketaso-hankkeesta

Petra Tuunainen, Timo Karhula, Juha Hyvönen, Satu Ervasti,
Saija Rasi, Nina Pottonen ja Markku Vainio, Luonnonvarakeskus

Eija Talvio, HKScan Finland Oy

Heikki Perko, Prizztech Oy



Maa- ja metsätalous-
ministeriö



SUOMEN
SIIPIKARJALIITTO

Viittausohje:

Tuunainen, P., Karhula, T., Hyvönen, J., Ervasti, S., Rasi, S., Pottonen, N., Vainio, M., Talvio, E. & Perko, H. 2022. Biohajoavien tasojen käyttö broilereiden virikkeenä : Tutkimustuloksia Virike-taso-hankkeesta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 20/2022. Luonnonvarakeskus. Hel-sinki. 40 s. + liite 21 s.

Petra Tuunainen ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0003-4415-9147>



ISBN 978-952-380-385-5 (Painettu)

ISBN 978-952-380-386-2 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-386-2>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Petra Tuunainen, Timo Karhula, Juha Hyvönen, Satu Ervasti, Saija Rasi, Nina Pottonen ja Markku Vainio, Luonnonvarakeskus, Eija Talvio, HKScan Finland Oy ja Heikki Perko, Prizztech Oy.

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2022

Julkaisu vuosi: 2022

Kannen kuva: Erkki Oksanen, Luke

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Petra Tuunainen¹⁾, Timo Karhula²⁾, Juha Hyvönen³⁾, Satu Ervasti³⁾, Saija Rasi⁴⁾, Nina Pottonen⁵⁾, Markku Vainio⁶⁾, Eija Talvio⁷⁾ ja Heikki Perko⁸⁾

¹⁾Luonnonvarakeskus, Halolantie 31 A, 71750 Maaninka

²⁾Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

³⁾Luonnonvarakeskus, Ounasjoentie 6, 96200 Rovaniemi

⁴⁾Luonnonvarakeskus, Survontie 9 A, 40500 Jyväskylä

⁵⁾Luonnonvarakeskus, Yliopistonkatu 6B, 80100 Joensuu

⁶⁾Luonnonvarakeskus, Tietotie 4, 31600 Jokioinen

⁷⁾Priztech Oy, Gallen-Kallelankatu 8, 28100 Pori

⁸⁾HKScan Finland Oy, Lakarinkatu 27, 26510 Rauma

Suomalaiset broileritilat kuuluvat lähes poikkeuksetta eläinten hyvinvointikorvausjärjestelmän piiriin. Korvausta saadakseen tilat sitoutuvat esimerkiksi tarjoamaan virikkeitä linnuille. Yleisimpiä suomalaisilla broileritiloilla käytettyjä virikkeitä ovat erilaiset lelut sekä orret.

Aikaisempien tutkimusten mukaan kuitenkin linnut oleilevat tasoilla enemmän kuin orsilla. Tässä hankkeessa arvioitiin erilaisten biohajoavista materiaaleista tehtyjen tasojen käyttöä. Kokeiluista vaihtoehdoista pahvitaso ei täysin vastannut odotuksia, vaikka linnut käyttivätkin sitä paljon. Se ei hajonnut tarpeeksi kasvatuskauden aikana ja sen päälle kertyi kasvatuskauden aikana paljon lantaa. Pahvitason käyttöä vertailtiin muovitasoon, jota linnut käyttivät mielellään. Muovitason alle kuitenkin pääsi kertymään lantaa, mikä pinttyi lattiaan ja oli hankala puhdistaa. Lisäksi pehkun laatu muovitason läheisyydessä oli selvästi huonompi kuin muualla kasvatusosastossa.

Hankkeen toisessa tilakokeessa vertailtiin kahden parikasvatushallin tuloksia, kun toiseen halliin laitettiin noin 1,5 % pohjapinta-alasta kutteri- ja turvepaaleja ja toisessa hallissa tasoja ei ollut. Paalit kiinnostivat lintuja virikkeenä paljon. Kutteripaali kuitenkin hajosi todella nopeasti lintujen käytössä, mutta linnut kävivät edelleen aktiivisesti kuopsuttamassa ja kylpemässä paalin paikalla. Todennäköisesti tämä johtuu kutterin vaaleammasta väristä, joka houkutteli lintuja enemmän kuin kasvatushalleissa pehkuna olleen turpeen tumma väri. Turvepaalit taas kestivät käyttöä kutteripaaleja paremmin.

Tasojen käyttämisen arvioitiin lisäävän työmäärää sekä tuotantokustannuksia. Linnut kyllä mielellään käyttävät tasoja, mutta koska tilakokeissa ei tasojen käytöllä ole havaittu olevan suoraa vaikutusta esimerkiksi kuolleisuuteen, on hyvinvoinnin lisääntymiselle vaikea saada hintalapua. Lähes ainoaksi mahdollisuudeksi kompensoida tasojen käytöstä aiheutuneita kasvaneita tuotantokustannuksia on toistaiseksi tukijärjestelmä tai tuottajahintojen kautta.

Projektin aikana selvisi, ettei markkinoilla ole tällä hetkellä kustannustehokasta ratkaisua viriketason valmistukseen Suomessa, pois lukien jo markkinoilla olevien ratkaisujen käyttämisen. Lisäksi broilerin kasvattajat olivat jo investoineet muihin ratkaisuihin. Tästä johtuen viriketason valmistukselle ei ole tällä hetkellä riittävää kysyntää. Kuitenkin teollisuuden tuotekehitykseen investoidaan yhä enemmän ja teollisuus kehittää uusia tuotteita, joten Suomesta löytyy sekä osaaminen että teknologia toimivan biohajoavan tason valmistamiseksi.

Asiasanat: broileri, virikkeet, hyvinvointi, biohajoava taso, orret

Sisällys

1. Johdanto	5
2. Virikkeiden käyttö broilertiloilla	7
3. Pahvista valmistettujen tasojen käyttö virikkeenä	9
3.1. Virikkeiden käytön vaikutus pehkun laatuun	11
3.2. Metaanintuottopotentialikokeen tulokset	12
3.3. Broilereiden käyttäytyminen.....	17
3.4. Käyttökokemukset tiloilta	22
4. Turve- ja kutteripaalien käyttö virikkeinä	25
5. Erilaisten tasojen taloudelliset vaikutukset	28
6. Uudet puuperäiset tuotteet eläinten hyvinvointikorvauksen toimenpiteiden kannalta	31
7. Johtopäätökset.....	36
Kiitokset	38
Viitteet.....	39

1. Johdanto

Tavanomaisessa tuotannossa broilerit kasvatetaan vapaina sisätiloissa. Niillä on vapaa pääsy pehkulle, juomaan ja syömään ja ne voivat kävellä ja tutkia ympäristöään vapaasti. Broilerien kasvatusaika on kuitenkin lyhyt ja kasvu nopeaa, joten tilan olosuhteiden ja lintujen ruokinnan on oltava tarkkaa, jotta terveys- ja hyvinvointiongelmilta vältyttäisiin. Tilan olosuhteiden hallinta vaatii tilan pitäjältä tarkkuutta ja taitoa.

Euroopan komissio on huolestunut virikkeettömän ympäristön vaikutuksista broilerien hyvinvoinnille (SCAHAW 2000). Virikkeiden tarjoamista broilereille pidetään tärkeänä myös Suomessa (ETU 2016). Suomalaiset broileritilat kuuluvatkin lähes poikkeuksetta eläinten hyvinvointikorvausjärjestelmän piiriin (Maaseutuvirasto 2017). Jossa korvausta saadaksean tilojen täytyy sitoutua esimerkiksi tarjoamaan virikkeitä. Virikkeillä pyritään lisäämään lintujen hyvinvointia ja tyydyttämään niiden luonnollisia käyttäytymistarpeita. Liikkumisen tiedetään myös parantavan broilereiden jalkaterveyttä (Ruiz-Feria ym. 2014, Kaukonen ym. 2016). Liikkumiseen kannustavina virikkeinä voivat toimia esimerkiksi orret, tasot, rampit, kasoina lisättävä pehku ja erilaiset nokittavat lelut. Virikkeet tulee sijoittaa kasvatushalliin tasaisesti, niiden tulee olla turvallisia ja tarkoitukseensa sopivia. Virikkeiden tulee olla myös sellaisia, että linnut käyttävät niitä.

Orsilla ja tasoilla voidaan lisätä broilerien pitopaikan monipuolisuutta ja tarjota linnuille monipuolista liikuntaa ja luonnollisia lepäämispaikkoja. Orsien käyttämistä lepäämiseen pidetään linnuilla sisäsyntyisenä käyttäytymismallina (Olsson & Keeling 2000), ja sen on havaittu lisäävän lintujen aktiivisuutta ja mahdollisesti parantavan sitä kautta lintujen lihaskuntoa, jalkaterveyttä ja hyvinvointia (Bailie & O'Connell 2015, Kiyama ym. 2016, Yildirim & Taskin 2017). Liikunta kehittää linnun lihaksistoa, ja parantunut lihaskunto parantaa linnun kävelykykyä (Paxton ym. 2013). Orret ja tasot voivat myös tarjota pakopaikkoja arvoasteikossa heikommille yksilöille. Orsirakennelmien onkin huomattu vähentävän aikuisten lintujen aggressiivisuutta ja lintujen välisiä yhteenottoja (Ventura ym. 2012). Orret eivät kuitenkaan välttämättä toimi kovin hyvänä virikkeenä tavanomaisesti kasvatetuille broilereille. Kirjallisuuden mukaan nopeasti kasvavat broilerit käyttävät orsia hyvin vähän, vain noin 1–7 % linnuista on havaittu käyttävän orsia (Su ym. 2000, Birgul ym. 2011, Kiyama ym. 2016, Norring ym. 2016). Suurin osa tutkimuksista on tehty pienimuotoisesti. Suuressa mittakaavassa tiloilla tehdyissä tutkimuksissa orsien käyttö on ollut vieläkin harvinaisempaa (Norrning ym. 2016).

Broilereiden on havaittu käyttävän enemmän tasoja kuin orsia (Kaukonen ym. 2016, Norring ym. 2016). Suomalaisessa tutkimuksessa lintujen havaittiin ensimmäisenä käyttävän orsia keskimäärin 9 vrk:n ikäisenä (Kaukonen 2017). Tasoja linnut alkoivat käyttää heti kun ne annettiin 3–7 vrk:n ikäisinä. Tasoista 50–100 % oli käytössä koko kasvatuskauden, kun taas orsilla havaittiin vain yksittäisiä lintuja. Nuoret linnut käyttävät tasoja lisäksi enemmän kuin vanhemmat linnut (Norrning ym. 2016), mikä saattaa johtua lintujen koon kasvusta. Isoja lintuja yksinkertaisesti mahtuu tasoille vähemmän kuin pieniä. Lisäksi broilerien aktiivisuus vähentyy, kun linnut vanhenevat (Ventura ym. 2012), joten vanhemmat linnut eivät ehkä välitä kiipeilemisestä niin paljon kuin nuoret. Tasojen käytön on havaittu olevan yleisintä 4–5 vk:n ikäisillä linnuilla (Ventura ym. 2012, Bailie & O'Connell 2015, Kiyama ym. 2016). Broilerit käyttivät tasoja enemmän päivisin kuin yöllä (Norrning ym. 2016).

Tasojen käytön on havaittu parantavan broilerien liikkumista ja terveyttä. Kävelytestissä (gait score) lintujen kävely arvioidaan asteikolla 0–5, niin, että arvosanan 0 saa lintu, joka kävelee normaalisti ja arvosanan 5 lintu, joka ei pysty kävelemään ollenkaan (Welfare Quality® Consortium 2009). Suomalaisilla tiloilla tehdyssä tutkimuksessa keskimääräinen pistemäärä kävelytestissä oli tasoja käyttävillä linnuilla hieman alhaisempi kuin muilla ja yli 3 arvosanan saaneiden

lintujen määrä oli alhaisempi kuin linnuilla oli käytössä tasoja (Kaukonen ym. 2016). Tasojen käyttäminen luultavasti lisää lintujen liikkumista ja monipuolisempi liikunta taas parantaa jalokaterveyttä.

Toimivien virikkeiden tulee olla lintuja kiinnostavia, lisätä liikkumista, vähentää epätoivottua käyttäytymistä ja olla käytännössä toimivia. Virikkeiden materiaali on tärkeä valintaperuste. Materiaalin tulee olla linnuille mieluisa, hygieeninen ja helposti siirrettävissä. Huonosti sijoitetut, epävakaat tai muuten linnuille kelpaamattomat tasot ja orret vievät kasvatustilan lattiapinta-alaa ja nostavat lintujen kasvaessa kasvatustiheyttä. Tämä saattaa johtaa terveysongelmien esiintymiseen (Sanotra ym. 2001 Buijs ym. 2009) ja pehkun laadun heikkenemiseen (Dozier ym. 2005). Ylimääräiset rakenteet saattavat myös häiritä kasvatustilan ilmanvaihtoa, ja sitä kautta huonontaa pehkun laatua. Lisäksi virikerakenteiden tulisi olla mahdollisimman helposti pestäviä tai kertakäyttöisiä, jotta niiden mukana ei tulisi taudinaiheuttajariskiä uuteen parveen. Virikkeiden suunnitteluun tarvitaan uusia innovaatioita, jotta broileritiloille saadaan tarkoitukseensa sopivia ja helposti puhdistettavia tai kierrätettäviä virikerakenteita, joita sekä tilan pitäjän että lintujen olisi helppo käyttää. Muoviset tasot ovat kuitenkin hankalia pestä ja desinfioida kunnolla. Broilerikasvattamoita ei myöskään ole suunniteltu rakenteiden kantavuudeltaan niin, että tasoja ripustettaisiin kattoon, joten ne ovat irrallaan kasvattamossa, josta ne joudutaan kuljettamaan lastauksen ja lannanajon ajaksi ulos. Tämä lisää työmäärää sekä tautiriskiä ja vähentää niiden käyttämisen houkuttelevuutta. Biohajoavista materiaaleista valmistetut tasot voisivat ratkaista molemmat ongelmat ja olla helppokäyttöisiä sekä tuottajalle että linnulle.

Broilereille tarkoitettujen biohajoavien tasoratkaisujen kehittämistä ollaan aloittamassa Suomessa. Biohajoavat tasot vastaisivat sekä tilallisten että eläinten tarpeeseen. Biohajoavien tasojen materiaalit tulee suunnitella joko kokonaan tai osittain broilerin kasvatuskaudella hajoavaksi, joten tilallisen ei tarvitse huolehtia tasojen pesuista ja desinfioinneista kasvatuserien välissä, eikä mahdollisesta tarttuvien tautien kulkeutumisesta. Tasot pitäisi voida pystyttää kasvatustilaan ja joko uusia niitä tarpeen mukaan tai antaa lintujen hajottaa ne pehkun sekaan. Näin tasot olisivat hygieenisinä ja toimisivat sekä liikuntaa että tutkimiskäyttötymistä lisäävänä virikkeenä, kun linnut saisivat nokkia ja kuopia hajoavaa tasoa. Tässä hankkeessa kokeiltiin broileritiloilla erilaisia biohajoavia tasoja ja vertailtiin niiden käyttöä muovisiin tasoihin ja orsirakenteeseen.

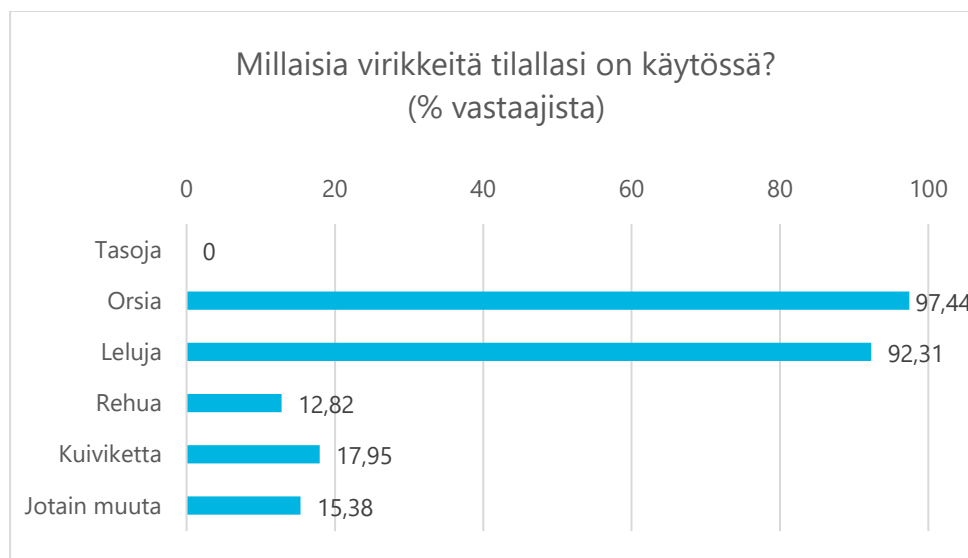
Viriketaso-hanke oli vuosina 2019–2021 toiminut tutkimushanke tavoitteena oli tutkia biohajoavien tasojen käyttökelpoisuutta broileritiloilla, vaikutuksia eläinten terveyteen ja hyvinvointiin sekä käytön taloudellisuutta. Hanketta rahoittivat maa- ja metsätalousministeriön Maatalouden kehittämisrahasto Makera, Atria Oy, HKScan Finland Oy sekä Naapurin maalaiskana Oy.

2. Virikkeiden käyttö broilertiloilla

Petra Tuunainen, Luke

Viriketaso-hankkeessa toteutettiin kysely, jota levitettiin suoraan tuottajille teurastamoiden (Atria Oy, HKScan Finland Oy, Naapurin Maalaiskana Oy) kautta. Kysely toteutettiin Webropolin kautta ja vastausaika oli 14.–22.3.2019. Vastaaminen oli anonymia.

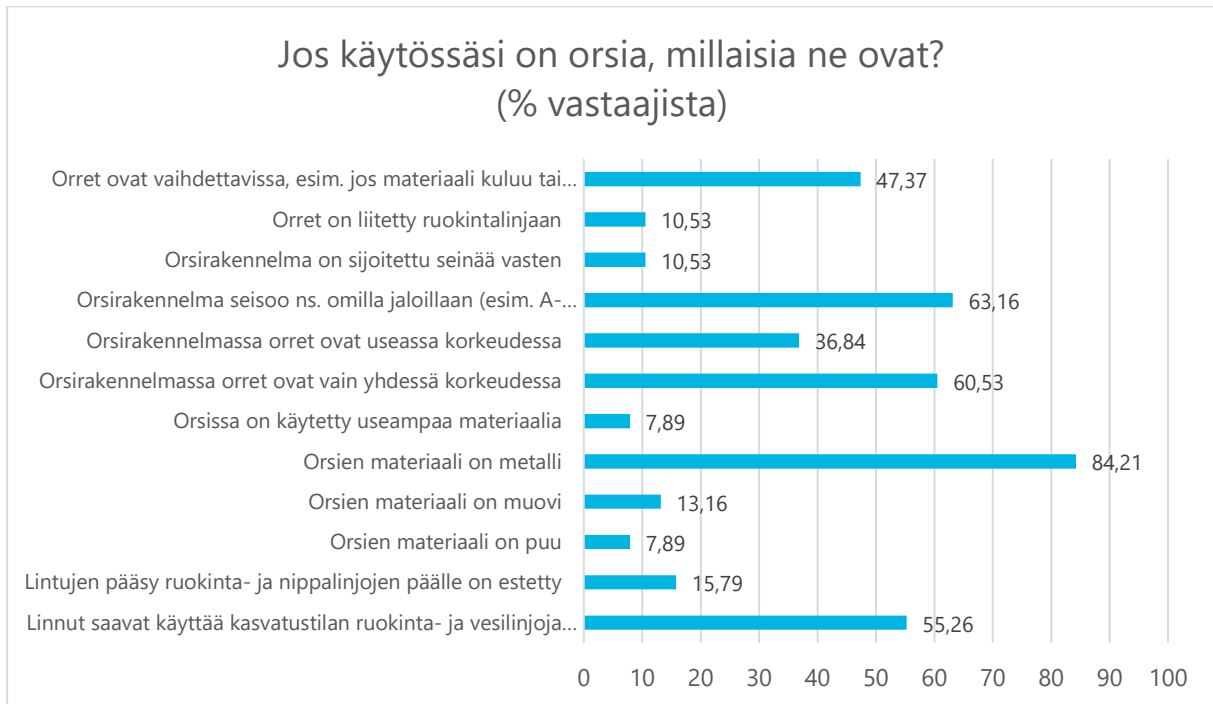
Kyselyyn saatiin 42 vastausta, joista 40 (95,24 % vastaajista) tarjosi broilereille erilaisia virikkeitä (Kuva 1). Yleisimmin käytettyjä virikkeitä olivat orret ja lelut. Avoimeen tekstikenttään annettujen kommenttien perusteella käytössä olevia leluja olivat erilaiset narut, pallot ja peilit. Leluja oli kiinnitetty naruun roikkumaan tai ne olivat vapaasti lintujen pyöriteltävissä. Yhdellä tilalla käytettiin paperimassasta tehtyjä palloja, jotka hajosivat pehkun sekaan kasvatuksen aikana. Myös paperista tehtyjä myttyjä, putken pätkiä ja hylsyn puolikkaita oli leluina. Virikkeenä palvelevana rehuna käytettiin kokonaista vehnää ja rehua, jotka tarjoihtiin kasvatuksen alkuvaiheessa paperin päältä linnuille. Kasoina oleva kuivike oli kaikilla vastaajille turvetta, mikä on yleisimmin broilertiloilla käytössä oleva kuivike. Tasoja ei käyttänyt kukaan.



Kuva 1. Yleisimpiä broilertiloilla käytettäviä virikkeitä ovat kyselyn mukaan orret ja lelut.

Kyselyssä kerättyjä tietoja oli tarkoitus käyttää hyväksi hankkeessa toteuttavien tilakokeiden suunnittelussa. Tiloilla testattiin lintujen preferenssiä eri virikkeiden (yleisin tiloilla käytettävä orsimalli, muovinen taso ja biohajoava taso) välillä. Noiden virikkeiden suunnitteluun kaivattiin konkreettista tietoa ja kokemuksia, jotta osataan suunnitella mallit sellaisiksi, joita tiloilla on käytössä ja toimiviksi havaittu. Kyselyn tuloksien perusteella käyttöön valikoituvat virikkeet oli pääsääntöisesti valittu niiden helppokäyttöisyyden ja hygieenisyyden takia. Myös lintujen kiinnostuminen ja kestävyys mainittiin useassa vastauksessa.

Hankkeen tilakokeita varten vertailtavaksi haluttiin suunnitella keskimääräisesti yleisimmin käytetyn mallinen orsirakenne. Kyselyssä annettujen vastausten perusteella tiloilla käytetyt orret olivat useimmiten metallisia (ne olivat ns. vapaasti seisovia (usein A-mallisia), orret olivat rakennelmassa vain yhdessä korkeudessa, ja orsissa oli vaihdettavia osia kulumista tai puhdistusta varten. Lisäksi yllättävän yleistä oli käyttää orsina rehu- ja juomavesilinjoja myös orsina (Kuva 2).



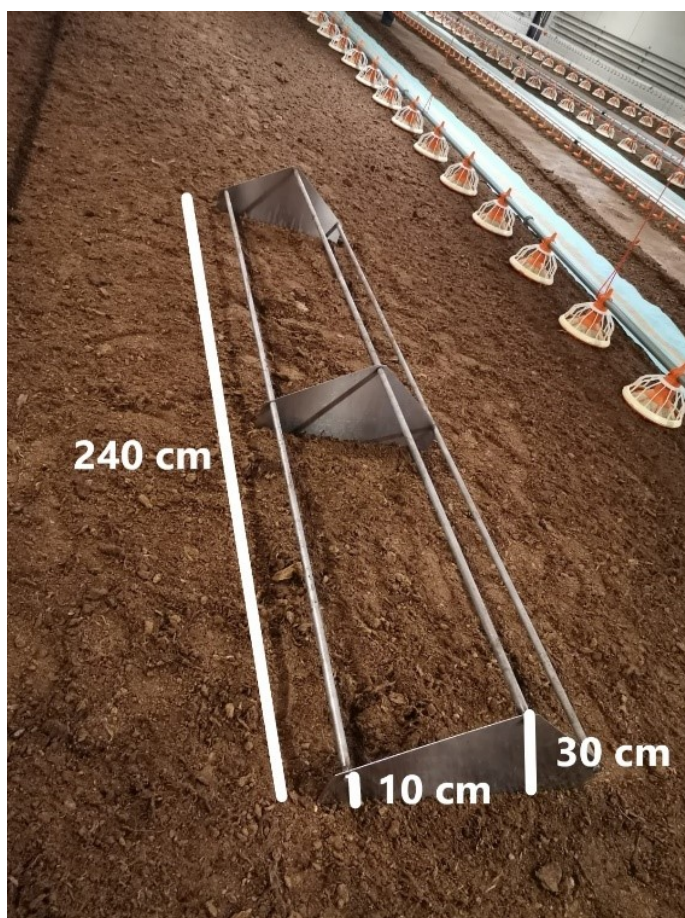
Kuva 2. Kyselyyn vastanneiden tilojen orsimalleihin liittyviä ominaisuuksia.

3. Pahvista valmistettujen tasojen käyttö virikkeenä

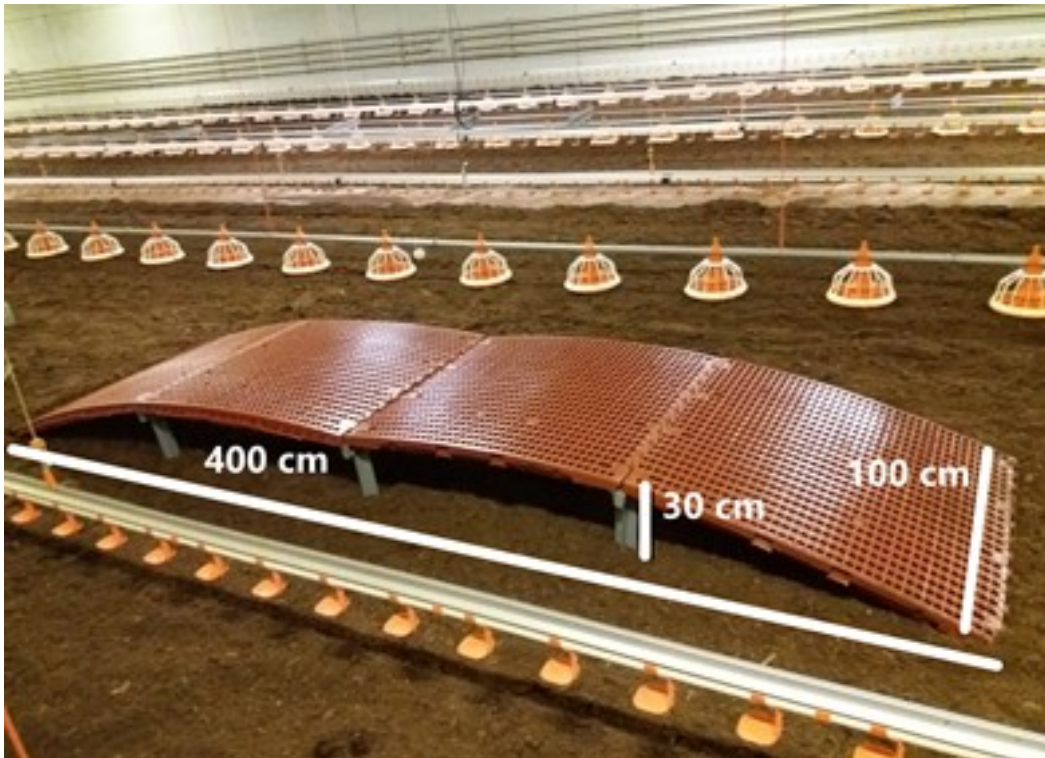
Petra Tuunainen, Luke

Hankkeessa tehtiin tilakokeet kahdella broileritilalla vuosien 2020–2021 aikana Satakunnassa ja Etelä-Pohjanmaalla. Satakunnan tilalla kasvatusosastossa oli kerrallaan 12 500 lintua ja Etelä-Pohjanmaalla kasvatusosastoja oli kolme: 30 000, 15 000 ja 15 000 lintua kerrallaan. Molemmilla tiloilla kasvatettiin Ross308 hybridiä. Tiloilla vertailtiin pahvisia tasoja muovisiin, rutiläpintaisiin tasoihin sekä orsiin (Kuvat 3–5). Jokaiselle parvella annettiin käyttöön yksi kappale kutakin virikettä ja kaikki virikkeet annettiin lintujen käyttöön samaan aikaan. Testattavat virikkeet olivat lintujen käytössä koko kasvatusajan (35–38 vrk). Virikkeet korjattiin pois teurastusta edeltävänä päivänä. Kaikilla parven linnuilla oli vapaa pääsy virikkeille. Toisella tilalla kuvattiin 6 parvea lintuja ja toisella tilalla 18 parvea. Lintujen käyttäytymistä ja virikkeiden käyttöä kuvattiin videokameroilla vuorokauden ympäri koko kasvatuskauden ajan. Koeasetelma ei puuttunut lintujen hoitoon, joten rehua ja vettä linnuilla oli tarjolla tilojen noudattamien suunnitelmien mukaisesti. Samoin kasvatushallien lämpötilat sekä valo-ohjelmat olivat täysin tilan pitäjien itsensä suunnittelemat. Parvien välissä erätauolla kamerat sekä tutkittavat virikkeet otettiin pois ja puhdistettiin.

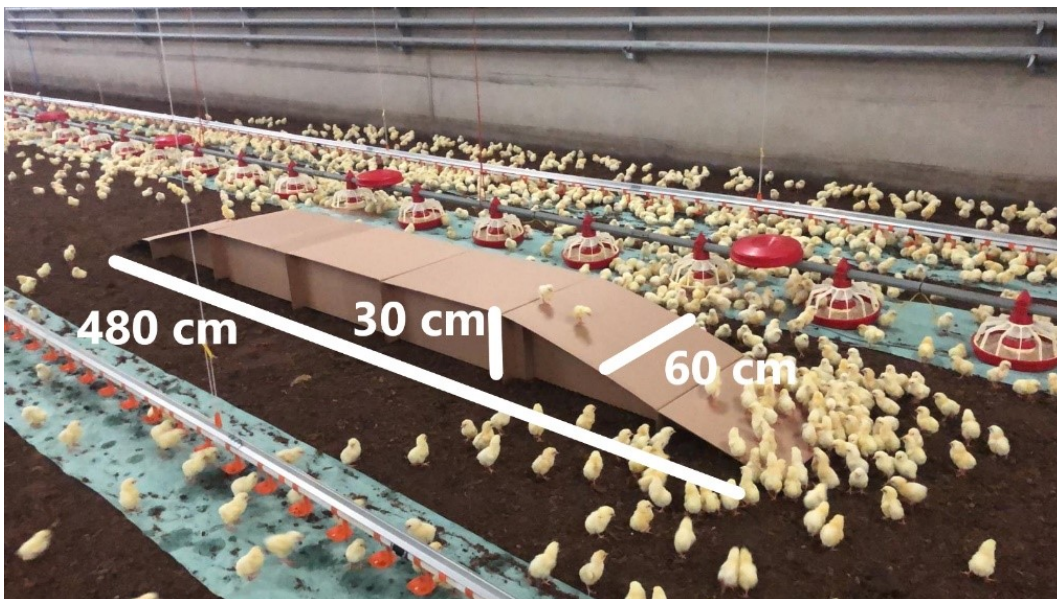
Orsirakenne suunniteltiin tiloille suunnatun kyselyn vastusten perusteella (Kuva 3). Muovisena tasona käytetään aiemmissa tutkimuksissa lintujen suosimaksi havaittua rakennetta (Giordano Poultry Plast® Kuva 4) ja biohajoava taso (Pa-Hu Oy prototyyppi Kuva 5) on mitoiltaan erilainen.



Kuva 3. Tilakokeissa käytetty orsirakenne sekä sen mitat. Kuva: Petra Tuunainen



Kuva 4. Tilakokeissa käytetty muovitaso sekä sen mitat. Kuva: Petra Tuunainen



Kuva 5. Tilakokeissa käytetty pahvitaso (Pa-Hu Oy:n kokeelle suunnitteluna sekä valmistama prototyyppi) sekä sen mitat. Kuva: Minna Vähä-Hakula

Kaikki tutkittavat virikkeet asetettiin peräkkäin kasvatushallin pituussuunnassa leveimpään rehu- ja vesilinjojen väliin. Näin virikkeiden käyttöä kuvaavat kamerat olivat helpoimmat asentaa, kun kameroiden virta- ja datansiirtoon tarvittavat johdot voitiin vetää nipussa kasvatushallin välikattoon (Kuva 6).



Kuva 6. Esimerkki koeasetelmasta. Kuvassa etualalla pahvitaso, seuraavaksi orsi ja taaimmaisena muovitaso. Kuva: Minna Vähä-Hakula

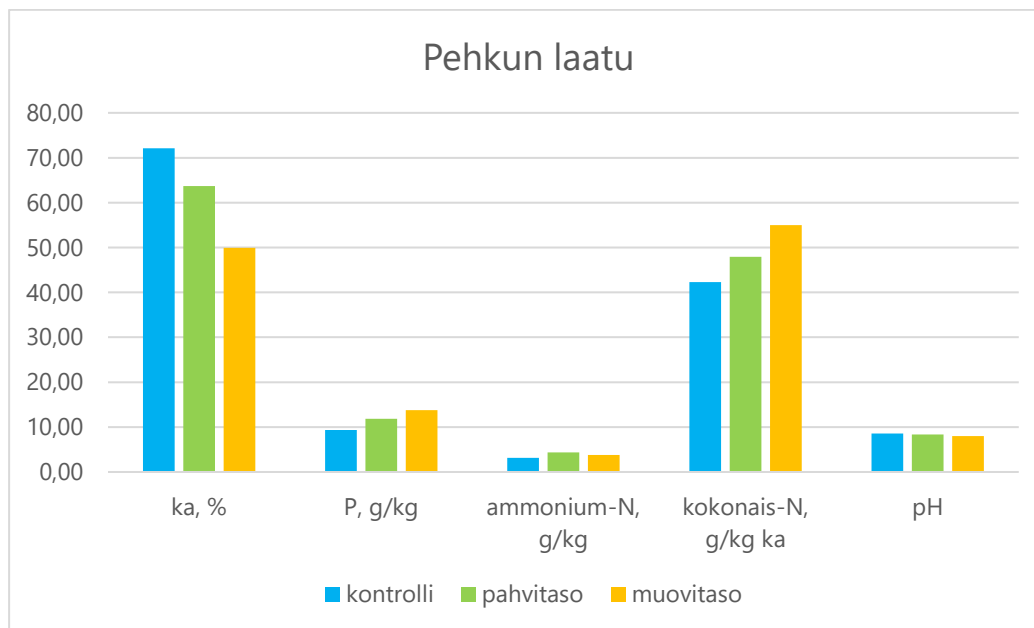
3.1. Virikkeiden käytön vaikutus pehkun laatuun

Broilerit elävät koko kasvatuskauden ajan pehkun päällä, jolloin niiden tuottama lanta sekoittuu kuivikkeeseen eli pehkuun. Suomessa yleensä käytetään pehkumateriaalia turvetta, mutta myös kutteria käytetään. Broilerinlanta on hyvää maanparannusainetta, koska sen kuiva-ainepitoisuus on 50–60 % ja koska se on erittäin runsasravinteista. Lannan korkea fosforipitoisuus on rajoittava tekijä peltolevityksessä, ja broilerin lantaa pidetäänkin hyvänä myös kompostointiin tai biokaasuprosessiin. Nykytuotannossa pehku hyödynnetään maanparannusaineena ja lannoitevalmisteena. Biohajoavien tasojen käytössä tulee huomioida, etteivät pehkun laatu tai hyötykäyttömahdollisuudet huonone tai aiheuta lisäkustannuksia.

Lisäksi pehkun kunto vaikuttaa broilereiden terveydentilaan huomattavasti. Vakavat ihotulehdukset jalkapohjissa ja kinnernivelissä huonontavat lintujen kävelykykyä (Haslam ym. 2007) ja hidastavat kasvua (de Jong ym. 2014). Huonosti liikkuvat linnut taas kasvavat hitaammin, ja niillä on huonompi rehunhyötysuhde kuin terveillä linnuilla (de Jong ym. 2014). Jalkapohjatu- lehdusten määrä on nykyään vakiintunut tapa arvioida broilereiden terveyttä ja hyvinvointia tilalla (valtioneuvoston asetus broilereiden suojelusta 375/2011). Parvien saamat jalkapohjapiste- määrät vaikuttavat tilojen sallittuun kasvatustiheyteen, joten huonolla jalkapohjaterveydellä on myös negatiivinen vaikutus tilan talouteen. Jalkapohjen- ja kinnerten tulehdukset ovat ihotu- lehduksia, jotka huonontavat broilereiden hyvinvointia (de Jong ym. 2012, Kyvsgaard ym. 2013). Ihotulehduksien riskiä voivat lisätä monet eri tekijät, kuten rehu, lintujen ikä, sukupuoli ja

perintötekijät, mutta tärkeimpänä tekijänä pidetään kasvatusolosuhteita, erityisesti pehkun laatua (Shepherd & Fairchild 2010, Kyvsgaard ym. 2013, de Jong ym. 2014). Tutkimuksissa on havaittu, että kuiva pehku ehkäisee parhaiten jalkapohjatulehduksia (Su ym. 2000, Shepherd & Fairchild 2010, Bassler ym. 2013, de Jong ym. 2014).

Molemmilta tutkimukseen osallistuneilta tiloilta kerättiin pehkunäytteitä, joista analysoitiin kuiva-aine, fosforipitoisuus, ammoniumtyppi- ja kokonaistyyppipitoisuudet sekä pH (Kuva 7). Pehkunäytteitä kerättiin pahvitason ja muovitason läheisyydestä sekä muualta kasvatusosastosta kontrollinäytteeksi. Näytteet kerättiin yhteensä neljästä kasvatushallista sen jälkeen, kun linnut olivat lähteneet teuraaksi. Pehkunäytteet analysoitiin Luken Jokioisten laboratoriossa.



Kuva 7. Tulokset pehkunäytteiden analyysistä.

Pehku oli tasojen läheisyydessä kaiken kaikkiaan hieman huonompilaatuista kuin muualla kasvatusosastossa. Pehku oli kosteampaa eli kuiva-aineen määrä laski, kun taas fosforin (P) ja kokonaistyyppien (N) pitoisuudet kasvoivat tasojen läheisyydessä. Muovitason lähellä pehkun laatu oli vielä hieman huonompaa kuin pahvitason lähellä.

3.2. Metaanintuottopotentialikokeen tulokset

Markku Vainio, Satu Ervasti, Saija Rasi ja Nina Pottonen, Luke

Tutkitut materiaalit, näyteenotto ja esikäsittely

Kokeen tarkoituksena oli määrittää, miten biohajoavien pahvitasojen käyttö viriketasoina broilerihallissa vaikuttaa broileripehkun käsittelyyn biokaasuprosessissa. Näytteet tulivat yhdeltä broileritalalta, kahdesta peräkkäisestä parvesta (näytteet I ja II). Kokeessa testattiin erikseen pehkua ilman pahvitasoa, pahvitasoa lannan kanssa sekä tason päälle kertynyttä lantaa ilman pahvitasoa.

Tutkitut materiaalit haettiin Luken laboratorioon maatilalta (Loimaa, Suomi) 8.9.2020 (Pehkunäyte I, Pahvitaso I ja Broilerinlanta I) ja 2.11.2020 (Pehkunäyte II, Pahvitaso II ja Broilerinlanta II). Näytteet säilytettiin pakasteessa (-18 °C) kunnes koe käynnistettiin 17–18.12.2020.

Pehkunäytteet otettiin viitenä kokoomanäytteenä orsi-, ruokinta- ja vesilinjalta ja yhdistettiin tämän jälkeen yhdeksi kokonaisnäytteeksi. Pahvitason näytteet pienennettiin kokonaisesta pahvitasosta mahdollisimman edustavasti. Broilerinlantanäytteet kerättiin pahvitasojen päältä niin, ettei se sisältänyt pahvitasoa. Pehku- ja broilerinlantanäytteet murskattiin veitsimyllyllä (Oviation 3, Moulinex, Ranska) ja pahvitasoa leikattiin pieniksi palasiksi saksilla ja veitsimyllyllä (Kuva 8).

Mikrobiymppinä käytettiin Emomyly Oy:n (Huitinen) biokaasulaitoksen mädätettä, joka noudettiin laitokselta 11.12.2020. Syötteenä laitoksella käytetään sianlantaa. Mädäte siivilöitiin 2 x 2 mm siivilällä ennen käyttöönottoa, jotta ympistä saatiin mahdollisimman homogeenista. Tämän jälkeen ympiä inkuboitiin lämpökaapissa (+37 °C), kunnes koe käynnistettiin 17.12.2020. Broilerinlanta I, Broilerinlanta II ja Pahvitaso II -näytteiden koe käynnistettiin 18.12.2020, ja näiden kohdalla ympi varastoitiin jääkaapissa (+4 °C) yhden yön ennen kuin koe käynnistettiin.

Kokeessa olleista materiaaleista määritettiin kuiva-aine (TS) ja orgaaninen kuiva-aine (VS) (Taulukko 1). TS ja VS määritykset tehtiin standardin SFS 3008 (SFS, 1990) mukaisesti.



Kuva 8. Pilkottua pahvitasoa ja kananlantaa. Kuva: Nina Pottonen

Taulukko 1. Näytteiden ja ympin TS, VS.

	TS (%)	VS (%)
Pehkunäyte I	65,8	57,7
Pehkunäyte II	67,6	59,2
Pahvitaso I	71,1	62,8
Pahvitaso II	78,1	68,8
Broilerinlanta I	78,6	69,5
Broilerinlanta II	71,7	62,7
Ympäri	2,5	1,6

Metaanintuottopotentialin määrittäminen

Metaanintuottopotentiali määritettiin kolmena rinnakkaisena käsittelyä automaattisen laitteiston avulla (Bioprocess Control Ab, Ruotsi). Kokeen kesto oli 38 päivää.

Koe toteutettiin 500 ml lasipulloissa, joihin kaikkiin lisättiin 390 g mikrobisympästä. Näytteen ja ympin VS/VS-suhte kaikkilla näytteillä oli 0,75. Näyttemäärä mitoitettiin siten, että lisätyssä näyttemäärässä oli kaikilla koejäsenillä sama määrä orgaanista kuiva-ainetta (VS). Pullot täytettiin ionivaihdetulla vedellä 400 g kokonaisuudessaan, lämpötila kokeessa oli 37 ± 1 °C.

Näyteseosten pH mitattiin ennen ja jälkeen koetta. Pulloihin lisättiin pH:n puskuroimiseksi natriumbikarbonaattia (NaHCO_3) annostuksella 3 g/l.

Pullot suljettiin kaasutiiviisti ja niihin kiinnitettiin korkeista lähtevät kaasuletkut. Pulloissa muodostuva biokaasu johdettiin CO_2 -sitoutusyksikköön, jossa biokaasun sisältämä hiilidioksidi reagoi natriumhydroksidin kanssa. Metaani johdettiin edelleen kaasun tilavuusmittaukseen, joka perustuu nesteensyrjäytykseen. Ennen kokeen alkua pullojen kaasutila ja letkulinjat huuhdeltiin typpikaasulla, jotta olosuhteet saatiin hapettomiksi.

Kaasuntuottotulokset laskettiin sekä tuorepainoa (tp) että kuiva- ja orgaanista kuiva-ainepitoisuutta kohti. Näytteiden kaasuntuotto laskettiin vähentämällä ympin tulos näytettä ja ympästä sisältävän pullon kaasuntuotosta. Kokeet suoritettiin kahdella eri laitteella, joissa molemmissa oli omat ympäripullonsa. Yhden laitteen ympärien kaasuntuotto vähennettiin aina saman laitteen näytteistä. Kaasumäärät muutettiin normaalitilaan (lämpötila 0 °C = 273,15 K, paine 1 atm).

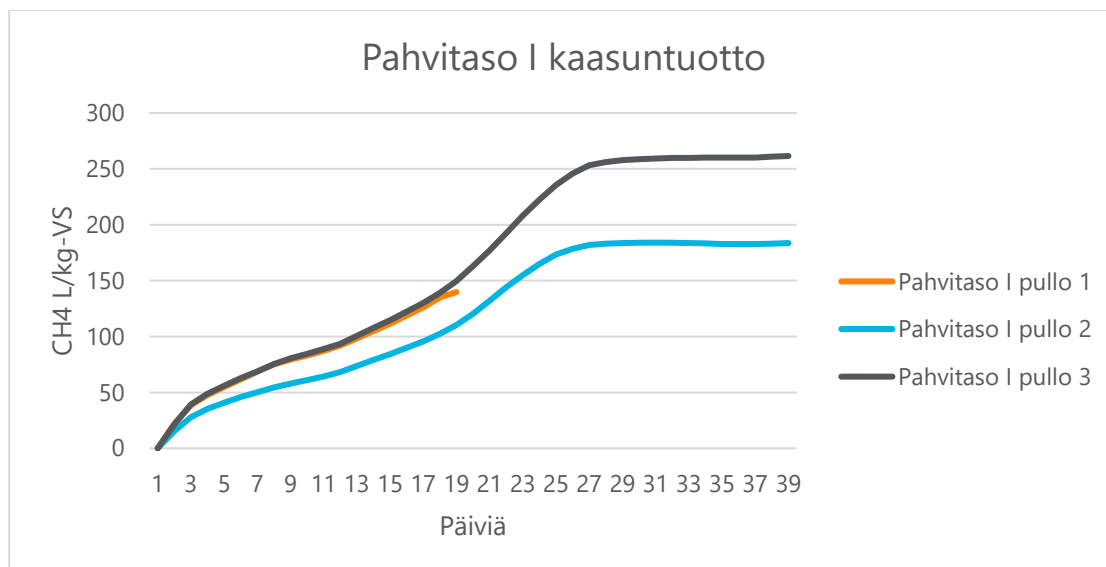
Tulokset

BMP-kokeen tulokset on esitetty taulukossa 2. Pehkunäytteet tuottivat kaikista näytteistä vähiten metaania orgaanista ainesta kohden. Näytteiden I ja II välillä ei ollut merkittävää eroa. Broilerinlanta II tuotti metaania kaikkein eniten, mutta eroa Broilerinlanta I ja Pahvitaso II ei ollut merkitsevästi.

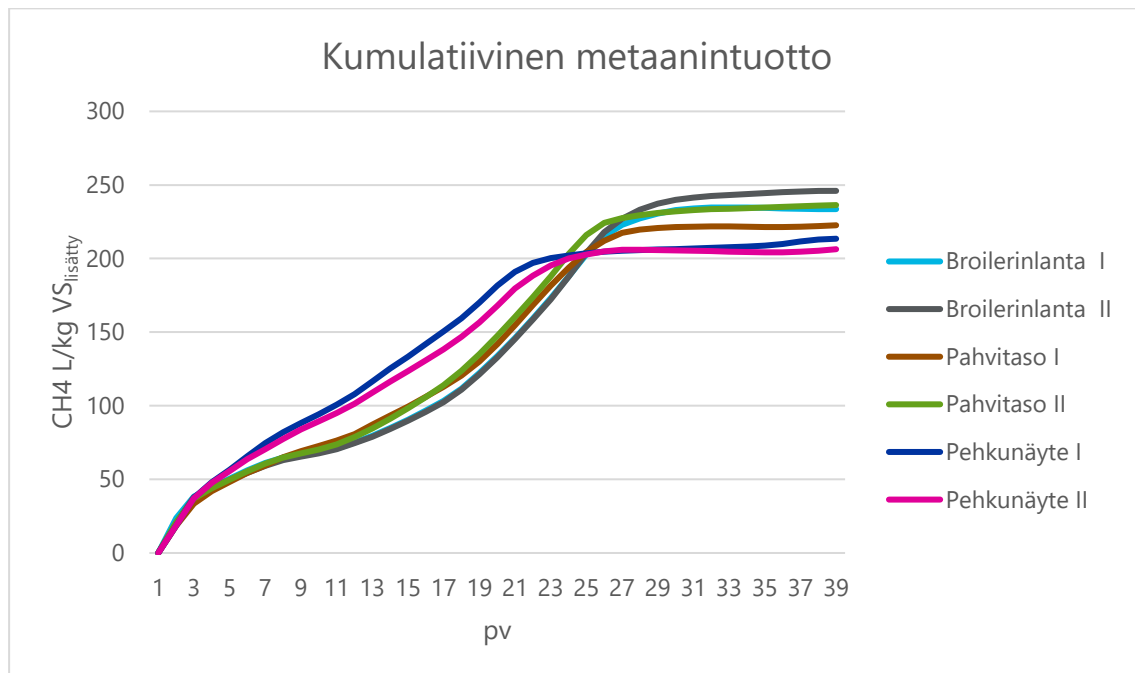
Taulukko 2. Näytteiden metaanipotentialit.

	CH ₄ (L/kg-tp)	CH ₄ (L/kg-TS)	CH ₄ (L/kg-VS)	Keskihajonta (L/kg-VS)	n
Pehkunäyte I	123,2	187,2	213,5	7,3	3
Pehkunäyte II	122,2	180,7	206,4	6,5	3
Pahvitaso I	139,8	196,7	222,6	42,8	2
Pahvitaso II	162,1	207,5	236,3	16,7	3
Broilerinlanta I	162,3	206,4	233,5	15,1	3
Broilerinlanta II	154,1	215,0	245,9	12,4	3

Pahvitaso I kohdalla yksi pulloista lopetti kaasuntuoton kokonaan 18 päivän kohdalla (Kuva 9) ja sen tulosta ei otettu huomioon Taulukon 2 keskiarvoissa. Myös kahden kaasua tuottaneen pullon välillä oli huomattava ero. Laskettaessa kahden loppuun saakka toimineen pullon kaasuntuoton keskiarvo, on se hyvin lähellä Pahvitaso II tuottoa (Taulukko 2). Huomattava ero Pahvitaso I:n metaanintuotoissa johtui luultavimmin siitä, että näytemassa oli koostumukseltaan heterogeenistä, ja laboratoriomittakaavan kokeessa käytettävät näytemäärät melko pieniä.

**Kuva 9.** Pahvitaso I kaasuntuoton rinnakkaiset näytteet.

Huomioitavaa metaanintuotossa oli kaikilla näytteillä tapahtuva taantumavaihe päivien 4 ja 19 välillä (Kuva 10). Tämä johtuu todennäköisesti pullojen ylikuormituksesta ja/tai lannan tuomasta liiallisesta typpikuormituksesta ja biokaasuprosessille sopimattomasta hiilen ja typen suhteesta. Jatkossa siipikarjanlannalla tehtävät BMP-kokeet kannattaneet tehdä matalammilla näyteen ja ympin VS-suhteilla. Pehkunäytteissä oli suuri määrä kuiviketta (turvetta), jolloin lannan osuus näytteessä oli pienempi kuin muissa näytteissä, ja samalla kuivike nosti hiilen määrää. Tästä syystä näiden näytteiden taantumavaihe on huomattavasti lievempi kuin muiden näytteiden. Yhtä pulloa lukuun ottamatta prosessit kuitenkin palautuivat 19 päivän jälkeen, ja koetta jatkettiin aina 38 päivään asti. Tuotetut metaanimäärät olivat tyyppisiä siipikarjan lannalle (Palva ym. 2019).



Kuva 10. Kumulatiiviset metaanintuotot orgaanista kuiva-ainetta kohden laskettuna.

Näyteseoksen pH:t mitattiin ennen koetta ja kokeen jälkeen (Taulukko 3). Kokeen alussa näyteseosten pH:t olivat biokaasuprosessiin melko korkealla. Niitä ei kuitenkaan lähdetty muokkaamaan kemikaaleilla, ja kokeen lopussa pH:t olivatkin laskeutuneet biokaasuprosessille optimaalisempiin lukemiin.

Taulukko 3. Näyteseosten pH:t ennen ja jälkeen kokeen.

pH:t pulloista	Kokeen alussa	Kokeen lopussa
Pehkunäyte I	8,3	7,9
Pehkunäyte II	8,3	7,9
Pahvitaso I	8,2	7,9
Pahvitaso II	8,5	7,9
Broilerinlanta I	8,5	8,0
Broilerinlanta II	8,5	7,9

Johtopäätökset

Tasomateriaali itsessään ei vaikuta inhiboivan mikrobiprosessia, mutta ei myöskään lisää metaanintuotantoa. Tason osuus hallista poistettavaan pehkuun ja lantaan nähden on myös varsin pieni, jolloin sen ei uskota vaikuttavan suuresti biokaasuprosessin mikrobitoimintaan. Taso saattaa kuitenkin isona yhtenäisenä levynä aiheuttaa teknologisia haasteita reaktoriteknikasta riippuen. Jonkinlainen esikäsitteily, kuten murskaus pienempään palakokoon, on välttämätön.

3.3. Broilereiden käyttäytyminen

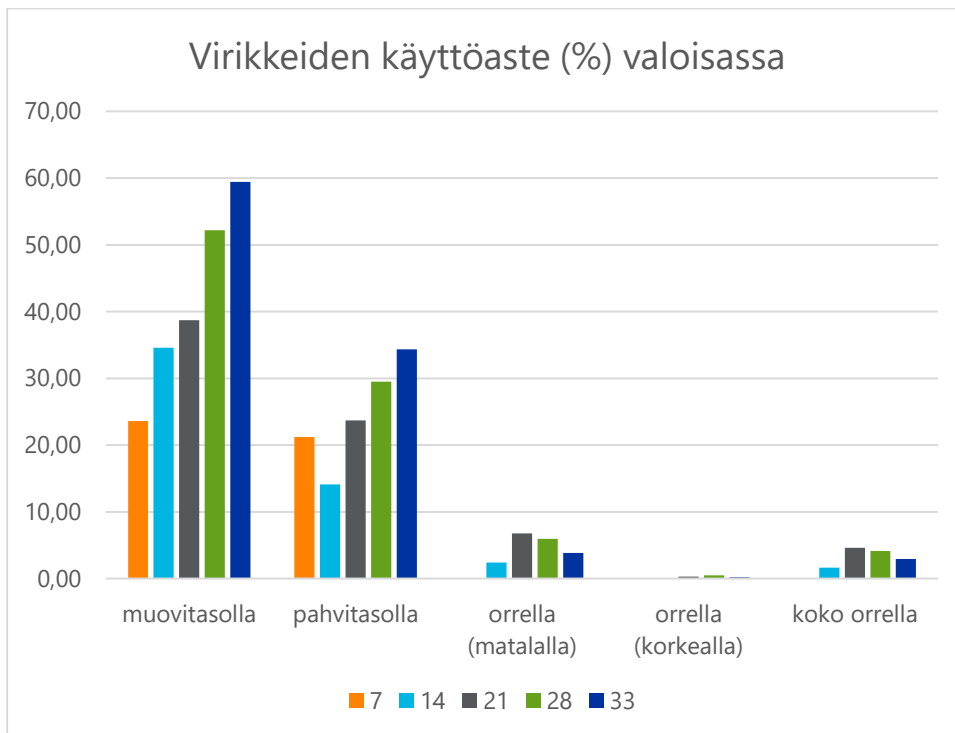
Petra Tuunainen, Luke

Lintujen virikkeiden käyttömäärää ja lintujen käyttäytymistä arvioitiin videoista. Kuvaukset tehtiin 1–4 kameralla, jotka kiinnitettiin hallin kattoon. Kamerat kuvasivat lintuja vuorokauden ympäri koko kasvatuskauden ajan. Dataa kuvauksista kertyi niin paljon, että havaintoja tehtiin lopulta vain kolmesta parvesta per tila eli kuudesta parvesta yhteensä. Lintujen lukumäärä jokaisen virikkeen päällä laskettiin 5 min välein, kaksi kertaa vuorokaudessa (valoisassa kaksi tuntia valojen syyttymisen jälkeen sekä pimeässä tunti valojen sammumisen jälkeen) yhteensä neljän tunnin ajan lintujen ollessa 7, 14, 21, 28 ja 33 vrk:n ikäisiä. Virikkeiden käyttömäärät laskettiin havaintojen keskiarvona. Myös minimi- ja maksimilintumäärät laskettiin havainnoista, jotta saataisiin tietää, miten virikkeiden käyttö vaihtelee valorytmin tai lintujen iän mukaan. Lisäksi jokaisella virikkeellä laskettiin suhteellinen käyttöaste (%), jotta eri kokoisia virikkeitä voitaisiin paremmin verrata keskenään. Käyttöastetta varten arvioitiin jokaiselle virikkeelle maksimilintumäärä, joka virikettä voisi potentiaalisesti käyttää (Taulukko 4). Lintujen maksimimäärä arvioitiin laskemalla videoista lintujen määrä sekä vertaamalla sitä Al-Nedawin (2019) artikkelissa julkaistuihin Ross308-lintujen kehon mittoihin.

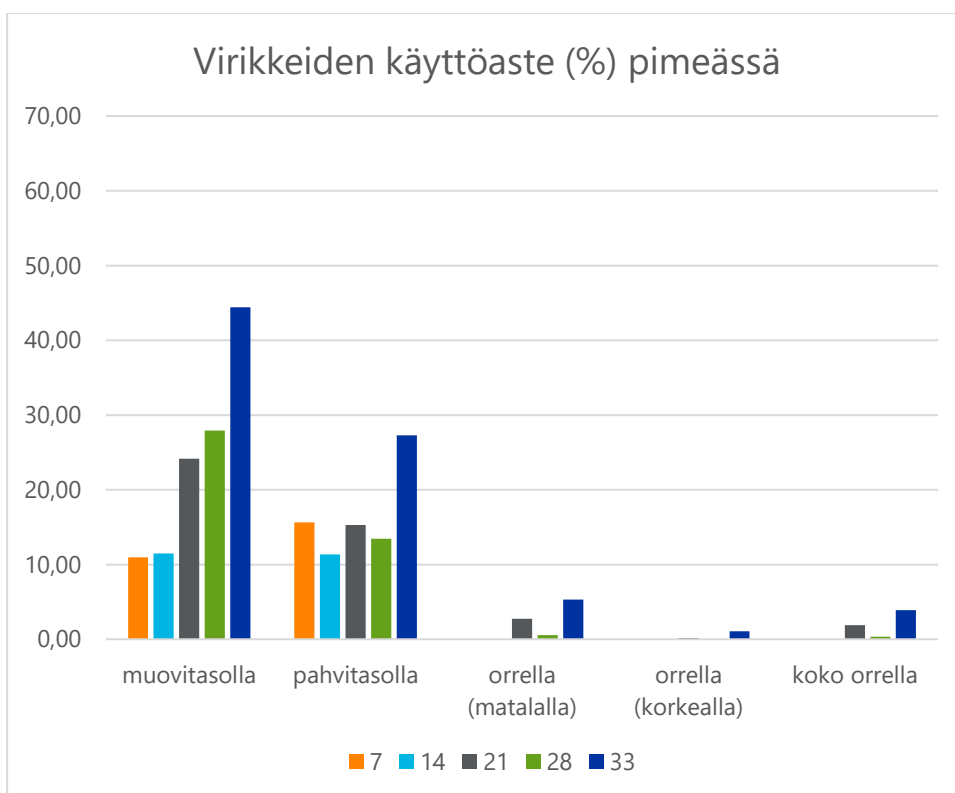
Taulukko 4. Eri ikäisten broilereiden tarvitsema tila (cm²/lintu) ja sen perusteella laskettu lintujen maksimimäärä tutkittavilla virikkeillä (kpl).

Lintujen ikä, vrk	Tilan tarve, cm ² /lintu			Lintuja virikkeellä max, kpl				
	muovitaso	pahvitaso	orsi	muovitasolla	pahvitasolla	orrella (matalalla)	orrella (korkealla)	orrella (yht.)
7	96	96	7	418	301	68	34	102
14	128	128	9	312	225	54	27	81
21	200	200	13	200	144	36	18	54
28	288	288	19	139	100	26	13	39
33	396	396	22	101	73	22	11	33

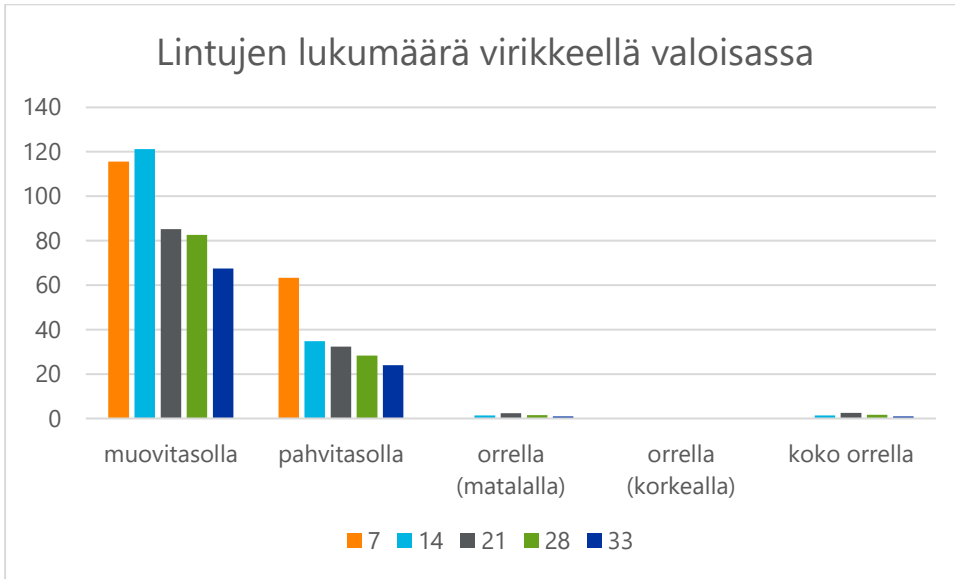
Kuvissa 11–14 on esitetty videomateriaaleista saadusta aineistosta eri virikkeiden käyttöaste (%) sekä valoisassa (kaksi tuntia valojen syyttämisen jälkeen) että pimeässä (tunti valojen sammuttamisen jälkeen).



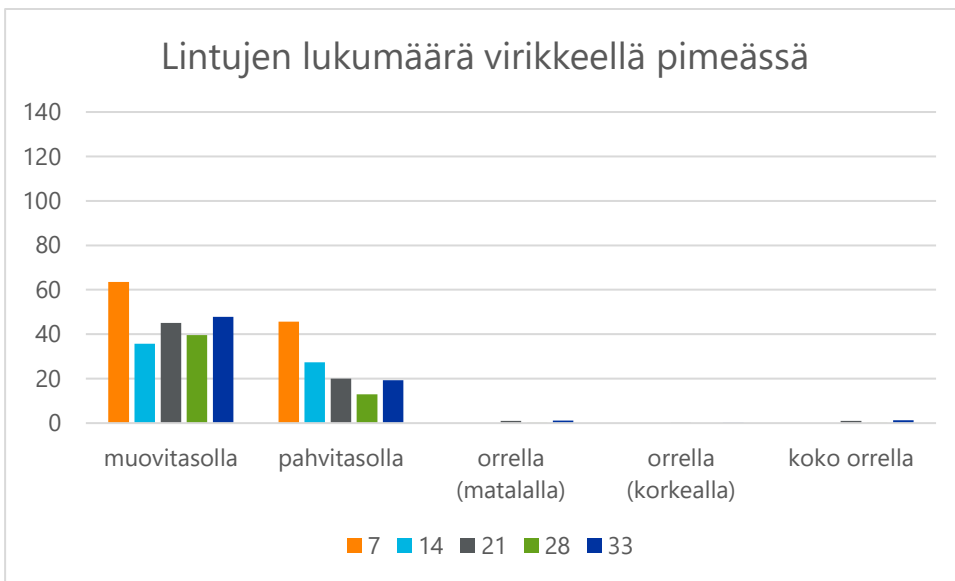
Kuva 11. Tutkittavien virikkeiden keskimääräinen käyttöaste (%) eri ikäisillä linnuilla, kun linnuilla on valot päällä (kaksi tuntia valojen syttymisen jälkeen).



Kuva 12. Tutkittavien virikkeiden keskimääräinen käyttöaste (%) eri ikäisillä linnuilla, kun linnuilla on pimeä (tunti valojen sammumisen jälkeen).



Kuva 13. Lintujen lukumäärät tutkittavilla virikkeillä eri ikäisinä, kun linnuilla on valot päällä (kaksi tuntia valojen syttymisen jälkeen).



Kuva 14. Lintujen lukumäärät tutkittavilla virikkeillä eri ikäisinä, kun linnuilla on pimeä (tunti valojen sammumisen jälkeen).

Taulukossa 5 on esitetty virikkeiden käyttö sekä käyttöasteen että virikettä käyttävien lintujen lukumäärän mukaan. Keskiarvon lisäksi taulukossa on virikkeelle laskettu minimi ja maksimi.

Kuvista ja taulukon arvoista voidaan nähdä, että linnut käyttävät virikkeitä enemmän valoisassa kuin pimeällä ja molemmat tasot ovat suositumpia kuin orret. Muovitason käyttöaste on suurempaa kuin pahvitason. Kaikkien virikkeiden käyttöaste nousee lintujen vanhetessa, mutta kuitenkin lintujen lukumäärät virikkeillä pysyvät suhteellisen samana 7 vrk:n iän jälkeen. Tämä voi tarkoittaa, että virikkeitä käyttävät joko samat lintuyksilöt toistuvasti. Kuitenkaan tässä tutkimuksessa emme merkinneet tai seuranneet eri lintuyksilöiden virikkeiden käyttöä, joten tästä ei ole täyttä varmuutta. Pimeässä lintujen lukumäärä virikkeillä ei muutu paljon lintujen vanhetessa.

Taulukko 5. Lintujen keskimääräiset lukumäärät ja käyttöasteet sekä minimi- että maksimimäärät eri virikkeillä eri ikäisinä.

		Virike	Ikä, vrk	7			14			21			28			33			
				KA	Min	Max	KA	Min	Max	KA	Min	Max	KA	Min	Max	KA	Min	Max	
Lukumäärä, kpl	muovitasolla	valoisa		116	4	285	121	28	204	85	32	128	83	33	115	68	30	92	
		pimeä		64	18	161	36	16	66	45	19	104	40	10	77	48	20	80	
	pahvitasolla	valoisa		63	7	247	35	3	76	32	10	54	28	7	50	24	12	37	
		pimeä		46	3	85	27	5	47	20	5	40	13	3	33	19	6	39	
	orrella (matalalla)	valoisa		0	0	1	1	0	9	2	0	9	2	0	5	1	0	5	
		pimeä		0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0	4	1	0	4	
	orrella (korkealla)	valoisa		0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
		pimeä		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	orrella (yht.)	valoisa		0	0	1	1	0	9	2	0	9	2	0	6	1	0	5	
		pimeä		0	0	0	0	0	0	1	0	8	0	0	4	1	0	5	
	Käyttöaste, %	muovitasolla	valoisa		23,6	1,0	68,2	34,6	6,4	65,4	38,7	13,0	64,0	52,2	12,2	89,6	59,4	17,8	91,1
			pimeä		11,0	0,7	26,1	11,5	5,1	24,2	24,2	10,9	59,4	27,9	2,2	55,4	44,4	9,9	79,2
pahvitasolla		valoisa		21,2	2,7	79,2	14,1	1,0	33,3	23,7	6,9	37,5	29,5	7,0	50,0	34,4	16,4	50,7	
		pimeä		15,6	1,2	28,2	11,4	3,1	24,4	15,3	3,5	32,4	13,5	3,0	33,0	27,3	9,6	53,4	
orrella (matalalla)		valoisa		0,0	0,0	1,5	2,4	0,0	16,7	6,7	0,0	25,0	5,9	0,0	19,2	4,3	0,0	22,7	
		pimeä		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	19,4	0,5	0,0	15,4	5,3	0,0	18,2	
orrella (korkealla)		valoisa		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,3	0,0	5,6	0,5	0,0	7,7	0,2	0,0	9,1	
		pimeä		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	9,1	
orrella (yht.)		valoisa		0,0	0,0	1,0	1,6	0,0	11,1	4,6	0,0	16,7	4,1	0,0	15,4	2,9	0,0	15,2	
		pimeä		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	14,8	0,4	0,0	10,3	3,9	0,0	15,2	

Tutkittavien virikkeiden kokoerojen vuoksi virikkeitä verrattiin tilastollisessa analyysissä niiden käyttöasteella (havaittujen lintujen suhteellinen osuus teoreettisesta maksimimäärästä). Analyysissä käytettiin yleistettyä lineaarista sekamallia, jossa huomioitiin virikehavaintojen riippuvuus toisistaan ja oletettiin käyttöaste (selitettävä muuttuja) binomijakautuneeksi, jolloin käyttöaste annettiin virikekohtaisesti kahden lintulukumäärän suhteena (havaittu per maksimi). Käyttöasteen selittävinä muuttujina olivat virikkeen (muovitaso, pahvitaso ja orsi) lisäksi lintujen ikä (vrk) ja hallin valaistus (pimeä ja valot päällä). Analyysin keskeiset tulokset on esitetty taulukoissa 6 ja 7.

Taulukko 6. Sekamalliin perustuvat, ikäluokittain määritellyt virikkeiden keskimääräiset käyttöasteet ja niiden tilastolliset erot Bonferroni-menetelmällä. Jos menetelmän p-arvo on $\leq 0,05$, ero on tilastollisesti merkitsevä (päätelyssä 5 %:n virheriski). Jos p-arvo on $> 0,05$ mutta $\leq 0,10$, ero on tilastollisesti lähes merkitsevä (päätelyssä 10 %:n virheriski).

Ikä, vrk	Virike	Käyttöaste, %	Virikkeiden tilastollinen ero, p-arvo		
			Muovitaso	Pahvitaso	Orsi
7	Muovitaso	18,41		1,000	<0,001
	Pahvitaso	15,66	1,000		<0,001
	Orsi	0,01	<0,001	<0,001	
14	Muovitaso	21,64		0,053	<0,001
	Pahvitaso	11,59	0,053		<0,001
	Orsi	0,17	<0,001	<0,001	
21	Muovitaso	29,29		0,050	<0,001
	Pahvitaso	16,50	0,050		<0,001
	Orsi	0,77	<0,001	<0,001	
28	Muovitaso	42,15		<0,001	<0,001
	Pahvitaso	18,84	<0,001		<0,001
	Orsi	0,90	<0,001	<0,001	
33	Muovitaso	58,47		<0,001	<0,001
	Pahvitaso	29,27	<0,001		<0,001
	Orsi	2,62	<0,001	<0,001	

Taulukko 7. Sekamalliin perustuvat, valaistusluokittain määritellyt virikkeiden keskimääräiset käyttöasteet ja niiden tilastolliset erot Bonferroni-menetelmällä. Jos menetelmän p-arvo on $\leq 0,05$, ero on tilastollisesti merkitsevä (päätelyssä 5 %:n virheriski). Jos p-arvo on $> 0,05$ mutta $\leq 0,10$, ero on tilastollisesti lähes merkitsevä (päätelyssä 10 %:n virheriski).

Valaistus	Virike	Käyttöaste, %	Virikkeiden tilastollinen ero, p-arvo		
			Muovi-taso	Pahvi-taso	Orsi
Pimeä	Muovitaso	20,46		0,076	<0,001
	Pahvitaso	13,51	0,076		<0,001
	Orsi	0,09	<0,001	<0,001	
Valot päällä	Muovitaso	47,63		<0,001	<0,001
	Pahvitaso	22,89	<0,001		<0,001
	Orsi	0,90	<0,001	<0,001	

Taulukossa 6 esitettyjen tietojen mukaan muovi- ja pahvitason käyttöaste eivät eroa toisistaan tilastollisesti merkitsevästi vielä 7 vrk:n iässä ja vain lähes merkitsevästi 14 vrk:n iässä. Sitten käyttöaste eroaa merkitsevästi ($p < 0,001$) niin, että muovitason käyttöaste on korkeampi kuin pahvitason. Molemmat tasot eroavat orsien käytöstä taas tilastollisesti merkitsevästi kaikkina ikäkausina ($p < 0,001$). Molemmat tasot olivat orsia käytettympiä.

Taulukon 7 mukaan valoisassa kaikkien virikkeiden käyttöasteet eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,001$) niin, että muovitason käyttöaste on korkein, sitten pahvitason ja orren matalin. Pimeässä muovi- ja pahvitasojen käyttöaste eroaa vain lähes merkitsevästi ($p = 0,076$), joten niitä linnut käyttävät lähes samalla lailla pimeässä. Molemmat tasot kyllä eroavat orsista tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,001$) niin, että orsia käytetään sekä pimeässä että valoisassa vähemmän kuin kumpaakaan tasoa.

3.4. Käyttökokemukset tiloilta

Biohajoavien tasojen käyttökokemukset tiloilla eivät kuitenkaan olleet niin kannustavia kuin hankkeessa toivottiin. Pahviset tasot eivät ole lintujen käytössä hajonneet, vaan ne piti joko polkea suurina palasina pehkuun tai kantaa likaisina ja painavina lastaajien tieltä pois (Kuvat 15 ja 16). Linnut kylläkin pitivät pahvitasoista. Pahvitaso tuntui olevan jopa liian suosittu. Pahvitason rapina houkutteli erityisesti untuvikkoja, jolloin ne pakkautuivat tasolle, eivätkä tahtoneet lähteä syömään tai juomaan. Vanhemmatkin linnut pitivät tasoilla ja niiden lähiympäristössä oleskelusta. Toisella tilalla havaittiin lisäksi ruokakuppien tyhjentyneen ensimmäisenä tutkittavien virikkeiden ympäristöstä, mutta myös valitettavasti ilmanlaadun havaittiin olevan huonompi näissä kohdissa.



Kuva 15. Pahvitaso tuotantokauden loppuvaiheessa. Vas. kuva: Minna Vähä-Hakula, oik. kuva: Harri Sippola



Kuva 16. Osiin väkisin poljettu pahvitaso. Kuva: Harri Sippola

Myös muovitason havaittiin tiloilla olevan lintujen mieleen. Tiloilla muovitasojen käyttö kuitenkin koettiin erittäin hankalaksi. Muovitasot olivat painavia ja niiden siirtely työlästä. Lisäksi niiden säilytys ja pesut olivat haastavia. Tutkimuksessa käytetyt muovitasot olivat ritiläpintaisia, jolloin lintujen ulosteet eivät kasaantuneet tasojen päälle, kuten pahvitasoissa. Muovitasojen alle jäi kuitenkin sontaa ja kuiviketta paksuksi kerrokseksi, joka pinttyi lattiaan kiinni ja osoitautui osaston pesun yhteydessä todella hankalasti puhdistettavaksi (Kuvat 17 ja 18). Lisäksi toisella tilalla havaittiin muovitasojen lähellä pehkun kastuneen helpommin, kun taas muualla osastossa pehku oli selkeästi kuivempaa.

Lisäksi molemmilta tiloilta raportoitiin muutamien (alle 10 kpl) untuvikkojen joutuneen jalastaan kiinni muovisen tason sivuissa oleviin pidikkeisiin, joihin seuraava samanlainen tasoelementti on tarkoitus kiinnittää. Kiinnijääneet untuvikot olivat tilalliset lopettaneet tarkastuskierroksella.



Kuva 17. Muovitasoon kertynyttä lantaa ja pehku. Kuva: Harri Sippola



Kuva 18. Muovitasoon kertynyttä, lattiaan pinttynyttä lantaa ja kuiviketta kasvatushallin pesun yhteydessä. Kuva: Harri Sippola

4. Turve- ja kutteripaalien käyttö virikkeinä

Eija Talvio, HKScan Finland Oy

Koska pahvitasot eivät käytössä osoittautuneet niin toimiviksi, kun ensin ajateltiin, kokeiltiin biohajoavana tasona myös turve- ja kutteripaaleja. Turve- ja kutteripaalien käyttöä vertailtiin parihallin toisessa kasvatusosastossa broileritilalla Loimaalla. Toisessa kasvatusosastossa linnut kasvoivat ilman viriketasoja. Molemmilla parvilla oli tilan omat, hyvinvointituen mukaiset orret lintujen saatavilla. Näitä kahden parven kasvatus- sekä terveystuloksia vertailtiin pienimuotoisesti.

Tilalla oli tehty aikaisemmin kokeiluja, joissa paaleista ja levyistä rakennettiin erilaisia virikkeitä lintujen käyttöön, ja näistä valikoituikin käytännössä kaksi kestävintä vaihtoehtoa (Kuva 19). Käytetyt paalit olivat tavallista kuivikekutteria (Kiva 20 kg, 40x77x31 cm) ja kuiviketurvetta (Vapo Oy 150 l, 37x55x32 cm), lisäksi käytettiin turvelevyjä (Vapo Oy, 60x40x2,5 cm). Paaleja laitettiin kasvatusosastoon noin 1,5 % osaston pohjapinta-alasta, mikä tarkoitti 32 kappaletta (Kuva 20).



Kuva 19. Malli kutteripaalista, jossa on turvelevystä tehdyt rampit ja vahvike paalin päällä. Kasvatusosastoon laitettiin myös vastaavia turvepaaleista tehtyjä tasoja. Kuva: Eija Talvio



Kuva 20. Yleisnäkymää tilakokeesta, jossa kasvatushalliin laitettiin kutteri- ja turvepaaleja 1,5 % kasvatusosaston pinta-alasta. Kuvassa olevan linnut ovat 1 vrk:n ikäisiä. Kuva: Eija Talvio



Kuva 21. Näkymää kasvatushallista, jossa on 7 vrk:n ikäiset linnut. Kutteripaalit olivat tässä vaiheessa jo suureksi osaksi hajonneita, mutta kiinnostivat lintuja silti paljon.



Kuva 22. Vasemmalla kutteripaali ja oikealla turvepaali 10 vrk:n ikäisillä broilereilla. Kuvat: Mika Tuomola



Kuva 23. Vasemmalla hajonnut kutteripaali ja oikealla turvepaali 20 vrk:n ikäisillä broilereilla. Kuvat: Eija Talvio

Kutteri- ja turvepaaleilla havaittiin jatkuvasti lintuja, joten linnut käyttivät niitä aktiivisesti. Molemmat paalit hajosivat kasvatuskauden aikana, joten niistä ei jäänyt kasvatusosastoon suuria kappaleita, jotka olisivat voineet häiritä lintujen lastausta. Kutteripaalit hajosivat nopeammin kuin turvepaalit (Kuvat 21–23). Kutteripaalit kuitenkin kiinnostivat lintuja myös hajoamisen jälkeen. Lintujen havaittiin kylpevät runsaasti erityisesti alueilla, joissa turve ja kutteri sekoittuivat.

Viriketasoja saaneiden lintujen ja saman ikäisten, parihallin toisessa kasvatusosastossa ilman viriketasoja kasvaneiden lintujen kasvatustulosten vertailu on esitetty liitteessä 1.

5. Erilaisten tasojen taloudelliset vaikutukset

Timo Karhula, Luke

Biohajoavien tasojen käytön taloudellisia vaikutuksia selvitettiin broilerituotantoa koskevilla mallilaskelmilla. Mallintamista joudutaan käyttämään silloin, kun esimerkiksi yritystasolta tai tilastoista ei saada riittävästi asiaa koskevia tietoja. Taloudellisten vaikutusten arvioinnissa kävi näin, koska tutkittava asia –biohajoavat tasot– on uusi Suomessa, ja tietoja ei ole vielä riittävästi olemassa.

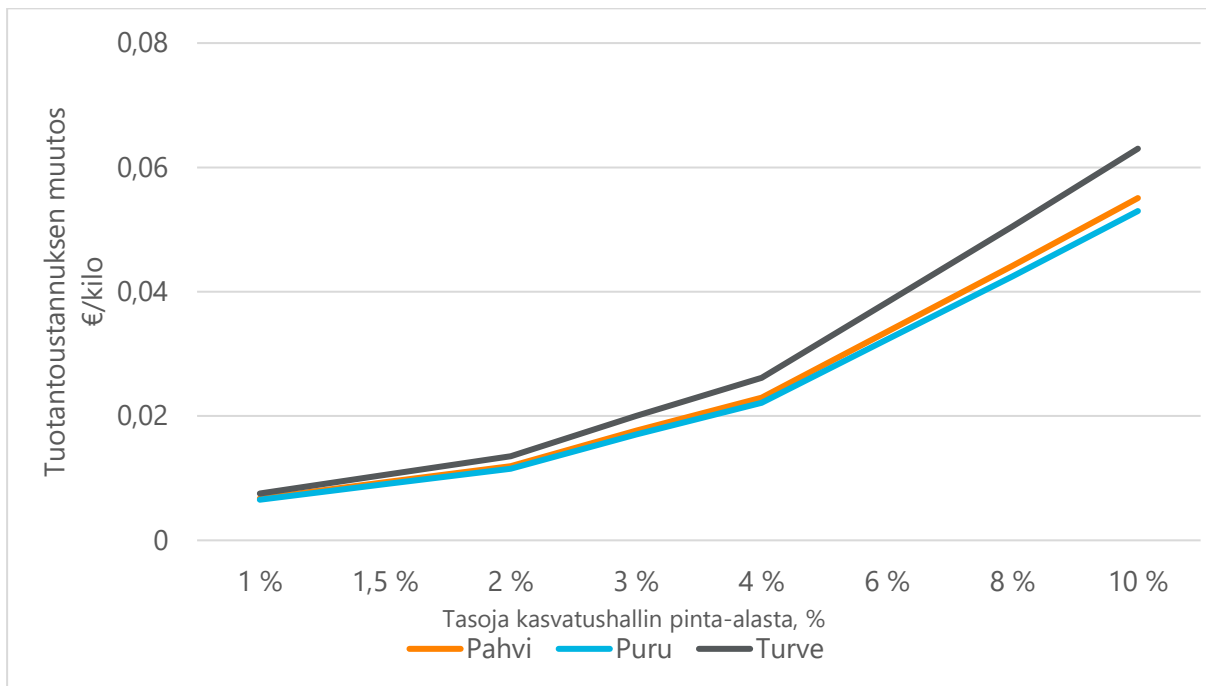
Tavoitteena oli selvittää, miten paljon tuotantokustannukset nousevat, ja toisaalta paljonko broilerituottajan tuntipalkka laskee, kun broilereiden virikkeenä käytetään erilaisia biohajoavia tasoja. Tutkittavat biohajoavat tasot oli valmistettu pahvista, purusta tai turpeesta. Näitä tasoja oletettiin olevan 1–10 % kasvatushallin pinta-alasta.

Tuotantokustannukset nousivat

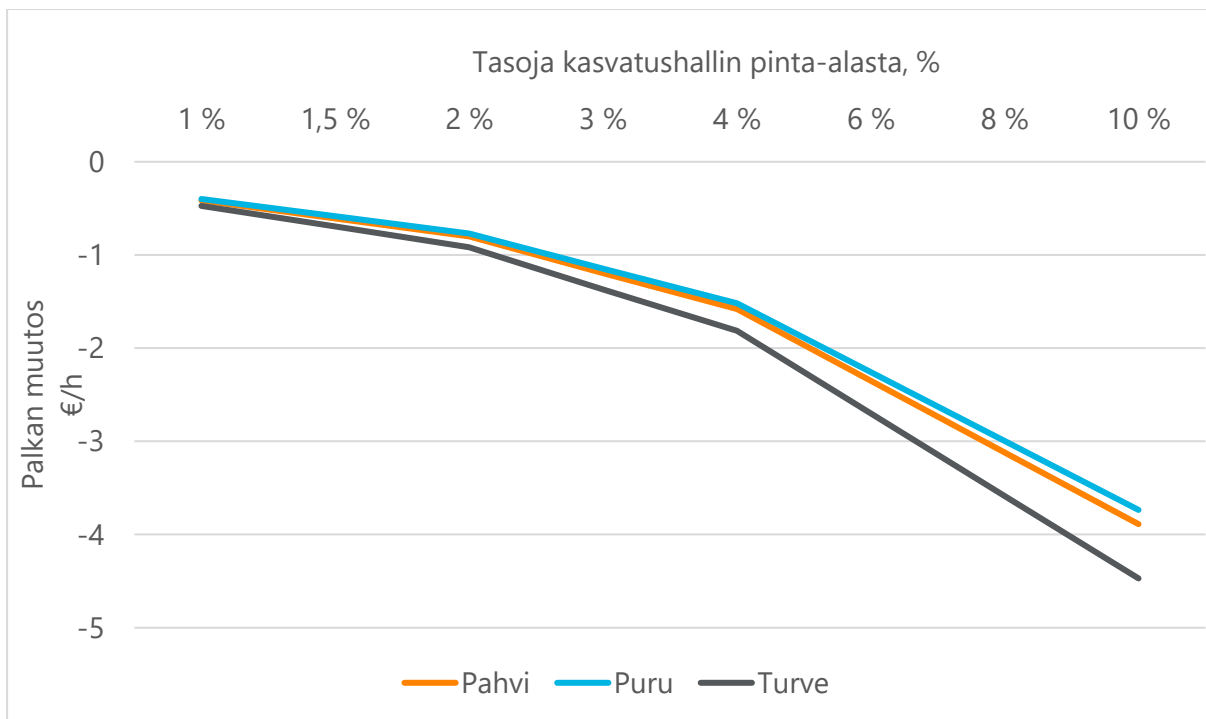
Broilerituotannon tuotantokustannukset nousevat käytettäessä biohajoavia tasoja broilereiden virikkeenä (Kuva 24). Tuotantokustannusten kasvu on luonnollisesti sitä suurempaa mitä enemmän tasoja käytetään kasvatushallissa. Eri materiaaleista tehtyjen tasojen tuotantokustannukset kasvavat hyvin samansuuntaisesti, mikä johtuu niiden samankaltaisesta hinnasta ja oletusta työmäärästä käytettäessä tasoja broilereiden virikkeenä.

Esimerkiksi kahden prosentin tasomäärä kasvatushallissa nostaa tuotantokustannusta noin sentillä tuotettua lihakiloa kohden ja laskee tuottajan tuntipalkkaa noin 40–50 senttiä työtuntia kohden. Tasojen käyttö alkaa tulla varsin kalliiksi, jos niitä on enemmän kuin 2 % kasvatushallin pinta-alasta. Tuotantokustannukset lisääntyvät ja broilerituottajan tuntipalkka laskee jyrkemmin tästä eteenpäin, koska oletettu tasoihin liittyvä työmäärä alkaa kasvaa sitä enemmän mitä enemmän tasoja halliin sijoitetaan (Kuva 25). Myös tasoihin liittyvät hankintakustannukset kasvavat oleellisesti.

Suurin tässä selvityksessä mukana oleva tasojen määrä (10 %) ei ole taloudellisesti enää perusteltavissa, sillä tuotantokustannus nousee tällöin jo 5–6 senttiä tuotettua lihakiloa kohden ja tuottajan tuntipalkka laskee 4–4,5 euroa käytetystä tasomateriaalista riippuen. Toisekseen suurilla tasomäärillä hallissa on jo paljon tasoihin syntyvää materiaalia, varsinaisten kuivikkeiden lisäksi, millä on vaikutuksia myös työkustannukseen.



Kuva 24. Broilerituotannon tuotantokustannuksen muutos (€/kg) käytettäessä erilaisia tasoja eri määrä kasvatushallissa.



Kuva 25. Broilerituottajan tuntipalkan muutos (€/h) käytettäessä erilaisia tasoja eri määrä kasvatushallissa.

Saadaanko hyvinvoinnin lisääntymisestä lisätuottoja?

Broilereiden hyvinvoinnin lisääntymisestä ei ole vielä saatu selviä merkkejä käytettäessä biohajoavia tasoja virikkeenä. Tasojen käyttö tulee broilerituottajalle kuitenkin suhteellisen kalliiksi. Jos hyvinvoinnin parantumisesta saadaan selville konkreettisia hyötyjä jatkotutkimuksissa, merkitsee tämä samalla todennäköisesti tuottojen kasvua ja siten tasojen käytön taloudellisten edellytysten parantumista. Toinen mahdollinen tapa kompensoida kasvaneita kustannuksia on tukijärjestelmä.

Jos kuvitellaan jokaiseen suomalaiseen broilereiden kasvatushalliin esimerkiksi 2 % hallin pinta-alasta biohajoavia tasoja, merkitsee tämä noin 15 000 neliötä tasoja ja edelleen kertomalla tämä seitsemällä broilerierällä vuodessa saadaan noin 100 000 neliötä tasoja vuodessa. Biohajoaville tasoille on siten olemassa markkinarako, jos niiden avulla saadaan parannettua edelleen broilereiden hyvinvointia, tasoista syntyvät kustannukset saadaan pidettyä kurissa, ja broilerituottajat saadaan innostumaan tasoista.

6. Uudet puuperäiset tuotteet eläinten hyvinvointikorvauksen toimenpiteiden kannalta

Heikki Perko, Prizztech Oy

Taustaa

Hankkeen ideointivaiheessa 2018 syntyi ajatus selvittää, löytyykö Suomesta materiaalia tai kehitysvaiheessa oleva innovaatio, josta voisi valmistaa tasoja, joita ei tarvitsisi kasvatusjakson jälkeen poistaa kasvatushalleista erikseen ja jotka täyttäisivät hyvinvointikorvauksen kriteerit.

Ratkaisuna nähtiin tuolloin biohajoava taso, joka kompostoituisi samassa prosessissa käytetyn kuivikkeen kanssa, päätyen lopuksi joko suoraan maatilalla peltoravinteeksi tai erillisen jatkojalostuksen kautta puutarhamullaksi. Lähtökohtana oli tukea lintujen hyvinvointia ja lajinomaista käyttäytymistä.

Tavoite löytää kehittäjäkumppani kartonkivalmistajien joukosta arvioitiin heti ensimmäisissä keskusteluissa haasteelliseksi. Vuonna 2015 oli jo keksitty muutamia uusia puupohjaisia biohajoavia tuotteita ja niitä oltiin tuomassa markkinoille. Se rohkaisi tarttumaan haasteeseen, vaikka tiedossa oli, etteivät uudet tuotteet ja muut pakkausinnovaatiot olisi suoraan tarkoitukseen soveltuvia. Teollisuudessa trendinä oli tuottaa ratkaisuja hallittuun biohajoavuuteen, muovien kestävyys ja kierrätysraaka-aineiden suurempaan käyttöön hyödyntämällä puukuuituja. Alan osaaminen oli kehittynyt harppauksin ja uusia tuotteita kehitettiin monissa tiimeissä.

Biohajoavuuteen oli pystytty jo vaikuttamaan siten, että tuotteet kompostoituvat hallitun ajan puitteissa, mutta kompostoitumisen aikajänne oli hankkeen tavoitteisiin nähden vielä huomattavan pitkä – puhuttiin kuukausista ja vielä mieluummin kymmenistä kuin muutamasta kuukaudesta. Tuotteiden hintataso oli myös erittäin korkea, johtuen pienistä sarjoista ja tuotantomääristä. Pakkausteollisuutta palvelevaa teollista biohajoavien tuotteiden valmistusta ei käytännössä tuolloin vielä ollut. Kuvatussa lähtötilanteessa broilerin kasvatusta nähtiin potentiaalisena toimialana, joka voisi synnyttää teollisen mittakaavan tuotantoa vaativaa kysyntää ja herättää alan toimijoiden mielenkiinnon massatuotannon aloittamiselle. Pakkausteollisuuden toimijoilta saatu palaute tuki näkemystä.

Hankkeen toimintasuunnitelmaa ideoitaessa syksyllä 2017 hyvinvointikorvauksen kriteereissä tuli esille ehto kattaa 10 % broilerihallien pinta-alasta lattiasta korotetuilla tasoilla. Toteutessaan se olisi merkinnyt uuden kartonkituotteen teollisen mittakaavan valmistuksen kehittämistä. Nähtiin, että tuotteella voisi olla kysyntää myös muualla EU:n alueella, jos samantyyppinen hyvinvointikorvaus laajentuisi muihin maihin.

Toimenpiteet hankkeen alkuvaiheessa

Broilerin kasvatuksessa yleisesti kuivikkeena käytettävällä turpeella on keskeinen rooli lintujen hyvinvoinnissa, eikä sillä ole puhtaana luonnontuotteena esteitä jatkojalostuksessa. Hankkeen aloitusvaiheessa selvitettiin mahdollisia reunaehtoja tavanomaisella teknologialla valmistetun aaltopahvin tai kartongin hajoamistuotteiden käytölle peltoravinteina tai puutarhamultatuotteissa.

Biohajoava materiaali voi tuottaa kuivikkeen sekaan mm. liima- ja sideaineita, joissa voi olla mikromuoviksi päätyviä polymeerejä. Nämä ylimääräiset partikkelit voivat rajoittaa tavanomaisesta aaltopahvista tai kartongista valmistettujen viriketasojen hajoamistuotteita sisältävän

kuivikkeen hyödyntämistä. Mikäli turve tai kutteri korvataan vaihtoehtoisilla uusiokäyttötuotteiden yhdistelmillä, virikkeiden hajoamisen ja kompostoitumisen tuottamalla lisäaineilla ei ole merkitystä jatkojalostuksen näkökulmasta.

Toimijoiden haastattelussa pahvituotteiden hajoamistuotteiden sisältämät yhdisteet tunnistettiin, mutta sen merkittävyyteen ei otettu kantaa. Alkuperäinen suunnitelma, jossa jopa 10 % kasvatushallin pohjapinta-alasta katettaisiin biohajoavilla tasoilla, oli jo määrältään niin huomattava, että sen tunnistettiin vaikuttavan jatkojalosteiden koostumukseen. Asia vaatii tutkimusta, mikäli viriketasojen käyttö halleissa kasvaisi esitetylle maksimitasolle ja turve/kutterin lastu säilyisi kuivikkeena nykyisen mukaisesti. Myös tasojen hajoavuus aiheutti pohdintaa.

Biohajoavan materiaalin toimittajien kartoitus

Haastateltavat halusivat pitää keskustelut luottamuksellisena ja näkemykset henkilökohtaisina näkemyksinä. Tästä johtuen Prizztech Oy:n tuottamassa materiaalissa ei mainita kaikkien haastateltujen yritysten, toimijoiden ja kasvattajien nimiä. Haastatteluissa esille tulleiden innovaatioaihioiden osalta luottamuksellisuus oli ymmärrettävää. Se että tavanomainenkin keskustelu haluttiin käydä anonymisti, kertoo paljon siitä ilmapiiristä, mikä liittyy eläinten kasvatukseen ja hyvinvointiin. Teollisuuden puolelta keskustelut olivat normaalia suurteollisuuden näkökulmasta käytyä avointa pohdintaa mahdollisuuksista räätälöidä kartonkia tai pahvituotteita asiakkaiden käyttöön. Hankkeen ohjausryhmälle on toimitettu muistio, josta käy ilmi joitakin haastateltuja yrityksiä. Tasapuolisuuden vuoksi tässä raportissa ei julkaista toimijoiden nimiä.

Käyttöön soveltuvan viriketasomateriaalin löytämiseksi käytiin keskusteluja hyvin laajalla sektorilla. Teollisuudella oli valmius toimittaa ja kehittää erilaisia tuotteita testikäyttöön, mutta toimenpiteiden mittakaava ja kustannustaso oli kohtuuttoman suuri, jos haluttiin pientäkään muutosta normaaliin tuotantoon.

Suomessa alan teollisuudella on koetehdaskokoluokan kuitu- ja sellutuotteiden kehittämiseen erikoistuneita laboratorioita. Lisäksi Ruotsissa on Storaenson laboratorio. Savonlinnassa sijaitseva laboratorio on Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tutkimuslaboratoriona. Siellä on kehitetty menestyksekkäästi tekstiiliteollisuudelle uusia puupohjaisia kuituja. Kiinnostusta tuotteiden kehittämiseen oli, mutta kustannukset tulivat yhteistyön esteeksi. Laboratorion kapasiteetille oli kysyntää erityyppisten kuitutuotteiden kehittämiseksi.

Käytyjen keskustelujen perusteella vahvistui näkemys mahdollisuudesta kehittää kartongin ja tai muiden puupohjaisten tuotteiden ominaisuuksia siten, että biohajoavuustavoite täyttyisi viimeistään kuivikkeen kompostoinnin aikana. Tuotteelta vaadittava kantavuus mitoitettiin loppukasvatusvaiheessa olevan linnun parin kilon elopainon mukaan, eikä senkään nähty olevan este. Suurin haaste nähtiin kompostoitumisen tasaisuudessa, koska osa tuotteesta olisi tuomassa kantavuutta viriketasojen sisärakenteissa suojassa suoralta kosteudelta ja lannalta.

Yritykset kehittävät jatkuvasti uusia ekologisia, kestävän kehityksen mukaisia biopohjaisia tuotteita. Kehittämistyötä ohjaa luonnollisesti lopputuotteesta saatava hinta. Se johtaa innovaatiotyön kohdistumaan tuotteisiin, joiden arvo eläintiloille on yleensä liian korkea.

Hankkeen aikana tuli esille, että Kiinassa on tehty tutkimusta bambun kuitujen käyttämisestä sellupohjaisten pakkaustuotteiden ominaisuuksien optimoinnissa. Bambussa on lajista riippuen erityyppisiä kuituja sen kasvun erivaiheissa. Yleisesti tunnetaan pehmeät kuidut, joita käytetään mm. vaatteissa mutta yhtä käytettyjä ovat bambun jäykät kuidut, jotka vastaavat ominaisuuksiltaan jopa hiilikuituja mutta hajoavat nopeasti, ellei niitä suojata kosteudelta.

Bambukuitujen valmistus on kuitenkin ympäristöä kuormittavaa, ja bambun käyttöä paperiteollisuudessa korvataan Kiinassa puupohjaisella sellulla. Toisaalta bambu kasvaa todella nopeasti ja tuottaa siten kustannustehokkaasti kuituja teollisuuden käyttöön. Vaikka bambu ei tule kilpailemaan Suomessa valmistetun kartongin tai aaltopahvin kanssa, se voi mahdollisen vaikuttaa negatiivisesti puupohjaisen biohajoavien tuotteiden kysyntään Euroopassa.

Eläinten hyvinvointikorvauksen toimenpiteeksi hyväksytyjen tuotteiden käyttö lisääntyy Euroopassa vain, jos valmistuksessa käytettävä materiaali on edullista. Mikäli samasta materiaalista voitaisiin valmistaa tuotteita myös muille kuin broilereille, sen kysyntäpotentiaali kasvaa.

Hankkeen loppuvaiheessa tehtiin uudelleen selvitys teollisuuden kiinnostuksesta virikkeiden / viriketasojen valmistamiseen

Hankkeen alkuvaiheessa oli käyty keskusteluja erityyppisiä biohajoavia tuotteita teollisesti valmistavan Kotkamills Oy:n kanssa. Yrityksen valmistamat biohajoavat tuotteet oli lähtökohtaisesti suunnattu kuluttajakauppaan, joten tuotteiden hintataso oli selkeästi liian korkea. Kotkamillsin kanssa toteutettiin kuitenkin pilotti, jotta saatiin käytännön kokemusta viriketasojen käytöstä tilaolosuhteissa.

Projektin aikana selvisi, ettei markkinoilla ole tällä hetkellä kustannustehokasta ratkaisua viriketasojen valmistukseen Suomessa, eivätkä eri kehityspolkujen tuottamat uudet tuotteet ole siihen soveltuvia. Lisäksi broilerin kasvattajat olivat jo investoineet muihin pitkäkestoisiin ratkaisuihin, joilla hyvinvointikriteerit täyttyivät. Tästä johtuen viriketasojen valmistukselle ei ole riittävä kysyntää, eikä siihen siten ole lähiaikoina liiketaloudellista perustetta. Siipikarjatiloilta 71 % on sitoutunut hyvinvointikorvaukseen, joten lähitulevaisuudessa ei ole odotettavissa kysyntää täysin uuden toimintamallin käyttöönottoon (Maaseutu 2020 Eläinten hyvinvointi toimenpide).

Teollisuuden kiinnostus ekologisten uusien puupohjaisten tuotteiden kehittämiseen ei sen sijaan ole hävinnyt vaan päinvastoin. Tuotekehitykseen investoidaan yhä enemmän, ja teollisuus kehittää uusia tuotteita, joilla pystytään korvaamaan fossiilisista raaka-aineista valmistettuja tuotteita. Eläinten hyvinvointiin liittyvien asioiden esilletuominen ei ole vähentynyt, ja kuluttajien mielenkiinto ruokatuotteiden koko elinkaareen on yleisesti esillä monin tavoin.

Uusi Puu (<https://www.uusipuu.fi/>) on noin 20 yrityksen yhteisö, joka tuottaa informaatiota uusimmista puupohjaisista tuotteista ja edistää uusien puutuotteiden kehittämistä. Yhteistyöllä Uusi Puu -hankkeen kanssa, voidaan tuottaa ekologisia ratkaisuja virikkeiksi täyttämään hyvinvointikorvauksen kriteerit ja lisäksi tuottamaan positiivisia ilmastovaikutuksia. Suomen Metsäsäätiön on neutraalina toimijana hankkeen päärahoittaja. Varsinaiset innovaatiot ovat suomalaisten puutuotealan toimijoiden, yliopistojen, teollisuuden ja yksityisten henkilöiden tuottamia keksintöjä.

Millainen on tulevaisuuden viriketaso? Miten varmistetaan eläinten hyvinvointi?

Alkuperäisellä viriketasolla tavoiteltiin tuotetta, joka edistäisi broilerin hyvinvointia mahdollisimman lajille ominaisen korkeammalle tasolle hyppäämisen tarpeen sekä biohajoavana tuotteena minimoisi lisätyön tarpeen. Käytännössä biohajoavia viriketasoja huomattavasti kustannustehokkaampi tapa on hankkia kasvatushalliin orret, joka toimintatapana täyttää myös hyvinvointikorvauksen kriteerit.

Mikä voisi olla tulevaisuuden "viriketaso", jolla saadaan aikaan broilereille hyvinvointia siten, että siipikarjatilat pystyisivät vastaamaan kuluttajien odotuksiin kuten Ruokaviraston vuonna 2018 linjasi.

Eläinten hyvinvointikorvauksien yleisenä tavoitteena on eläinten hyvinvoinnin kohentuminen. Tavoitteena on myös tuotantoeläinten lajinmukaisemman hoidon edistäminen ja viljelijöiden tietoisuuden lisääminen eläinten hyvinvointiin vaikuttavista tekijöistä. Eläinten hyvinvoinnin edistämällä ja hyvällä kohtelulla pystytään vastaamaan kuluttajien odotuksiin.

Tulevalla ohjelmakaudella alkaen vuodesta 2023 alkaen tavoite on tulosten mittaaminen.

Eläinten hyvinvointikorvausten päälinjana on tulevalla ohjelmakaudella yksityiskohtaisten ehtojen ja vaatimusten sijaan mitata tulosta, kertoo maa- ja metsätalousministeriö MMM. Komission asetuksen mukaan tulevalla rahoituskaudella muodostetaan laajempia kokonaisuuksia ja ehtojen on oltava todennettavissa sekä yksiselitteisesti valvottavissa (Terhi Torikka).

Vuonna 2023 alkavalla ohjelmakaudella hyvinvointikorvauksilla tavoitellaan mitattavia tuloksia kahdella tavalla: hyvinvointisuunnitelmalla ja olosuhteiden parantamisella. Tavoitteena on siis käyttää aina parasta mahdollista osaamista ja parasta mahdollista teknologiaa.

Teollisuudessa vastaavat asiat kerrotaan, luonnonlakien puuttuessa, yksinkertaisesti toteamalla, että käytetään parasta mahdollista teknologiaa (BAT). Toki inhimillinen tekijä on aina läsnä, kun arvioidaan teknologiaa valintatilanteessa.

Asioiden mittaaminen on vaikeaa, se ei riipu toimialasta eikä tekniikasta vaan siitä, mitataanko oikeita asioita oikealla tavalla ja onko saatu data virheetöntä. Kuluttajan näkökulmasta jokainen tulkinnanvarainen mittaustulos tai menetelmä aiheuttaa epävarmuutta, ja jokainen epävarmuus realisoituu tahtotilaan olla maksamatta tuotteesta pyydettyä hintaa. Liian usein unohdetaan, että mittaaminen on elinkeinolle kestävä riski, ellei sitä tehdä oikein ja kritiikkiä kestävästi. Hyvinvointikorvausten avulla saavutettujen tulosten mittaaminen on mahdollisuus, mutta myös uhka, jos kuluttaja ei ymmärrä mitatun asian merkittävyyttä broilerin hyvinvoinnille.

Tulevaisuuden "viriketaso" pitäisi olla jotain, mikä osaltaan saa kuluttajan tahtotilaan maksaa tuotteesta pyydetty hinta. Tuottajan lisäksi jokaisen arvoketjun osan pitää toimia vastaavalla laadulla, kun tavoitellaan aikaisemmin mainittua kuluttajan odotuksiin vastaamista. Ilman kannattavaan tuotantoa toimintaan investoiminen ei ole mahdollista.

Datan kerääminen hyvinvointikorvauksen tulosten mittaamisessa

Biohajoavalla viriketasolla pyrittiin tuottamaan lisäarvo broilerin hyvinvointiin. Suomessa on teknologia ja osaaminen tuottaa tarvittava materiaali, mutta sen kustannustaso ja markkina-arvo ylittää moninkertaisesti viriketasolle asetetun tavoitteen. Mikäli ratkaisu olisi kuitenkin löydetty, tulevalla kaudella pitäisi pystyä mittaamalla todentamaan viriketaso tuottama lisäarvo hyvinvointiin, jotta se voidaan viestiä kuluttajalle ja vastata siten kuluttajan odotuksiin.

Kuluttajan odotukset ovat keskiössä, kun tavoitteena on siipikarjatilojen kannattavuuden lisääminen. Ilman kuluttajien tahtoa maksaa tuotteesta riittävästi kattamaan tuotteen koko tuotanto- ja valmistus- sekä jakeluketjun tarvitseman summan rahaa, toiminta ei ole terveellä pohjalla. Hyvinvointikorvausta saadakseen broilerin kasvattaja tekee toimenpiteitä, jotka on tavoitteellisesti liitetty myös viranomaisen viestinnän kautta tuottamaan lisäarvoa tuotteen myyntihinnan muodostavassa arvoketjussa.

Tulosten mittaaminen helpottaa kuluttajan odotuksiin vastaamista. Mittaamalla näitä toimenpiteitä oikein ja luotettavasti broilerin kasvattaja saa työlleen tuloksen, ja tarkastuksen sattuessa kohdalle yksiselitteisen tavan raportoida tekeminen. Miten mitataan hyvinvoinnin parantuminen tilanteessa, jossa broilerin kasvattajat ovat saavuttaneet erittäin korkean tason verrattuna kilpailijamaihin? Miten erotetaan mittaustilanteessa broilerin hyvinvointiin ja kuluttajan mielikuviin liittyvät asiat? Miten mittaustuloksena saatu lukema jalkapohjapisteistä pystytään välittämään kuluttajalle? Voisiko jalkapohjapisteet olla laadullisena kriteerinä broilerin lihan julkisissa hankinnoissa? Luotettavalla mittauksella on mahdollisuus vaikuttaa myös laajemmin kuin vain valvoa hyvinvointikorvausten toimenpiteitä.

Digitaalisuus on osa jokapäiväistä arkea. Teknologiaratkaisuja ja automaatiota hyödyntämällä kyetään tekemään yhä monipuolisempia suoritteita. Dataa kertyy koko ajan jokaisesta laitteesta, ja se on kerättävissä analysointia varten aina vain kustannustehokkaammin. Anturitekнологia ja diagnostiikka kehittyvät, konenäkö ja liikkeen tunnistamisen ratkaisut pystyvät käsittelemään isoja kokonaisuuksia. Lisäksi tekoäly tuo uusia ulottuvuuksia, joilla pystytään tunnistamaan parhaat olosuhteet, jossa broilerin kasvua pystytään hallitsemaan.

Tulevaisuuden virikkeet ovat automaattisesti mitattavissa olevia toimenpiteitä, jotka tuottavat hyvinvointia eläimille. Tekoälyn myötä hyvinvointi tunnistetaan lintuparvesta, jonka perusteella biohajoavia virikkeitä voidaan kehittää vastaamaan broilerin luontaista kiinnostusta ja tuottamaan informaatiota vastaamaan kuluttajien odotuksiin.

7. Johtopäätökset

Virikkeiden tarjoaminen broilereille on tärkeää, koska monipuolinen kasvatusympäristö aktivoi lintuja ja saattaa parantaa niiden jalkaterveyttä (Kaukonen ym. 2016). Orret ovat yleisimpiä suomalaisilla broilertiloilla käytettyjä virikkeitä, mutta kuitenkin aikaisempien tutkimusten mukaan broilerit käyttävät orsia hyvin vähän. Vain noin 1–7 % linnuista on havaittu käyttävän orsia (Su ym. 2000, Birgul ym. 2011, Kiyama ym. 2016, Norring ym. 2016).

Broilereiden on jo aikaisemmin havaittu suosivan tasoja orsien sijaan (Norrning ym. 2016). Sama huomio tehtiin myös tässä hankkeessa. Orsilla havaittiin yleensä vain yksittäisiä lintuja, kun taas tasot olivat hyvin suosittuja ja niiden käyttöaste huomattavasti korkeammalla koko broilereiden kasvatuskauden ajan.

Biohajoavia tasoratkaisuja tarjoamalla voitaisiin vastata sekä tilallisten että eläinten tarpeisiin. Kasvatuskauden aikana hajoavan materiaalin käyttäminen tasoissa ei aiheuta käytetyn virikkeen hävittämisestä tai puhdistamisesta tulevia kustannuksia, ei lisää työvoima kustannuksia kuin niiden pystyttämisen ja kokoamisen osalta ja ne olisivat kuitenkin hygieenisia ja käytännöllisiä lintujen käyttöä. Tässä hankkeessa kokeiltiin kolmea erilaista biohajoavaa tasomallia: pahvista valmistettua tasoa sekä turve- ja kutteripaaleja vahvistettuina turvelevyillä.

Pahvitaso ei täysin vastannut odotuksia. Se ei hajonnut tarpeeksi kasvatuskauden aikana ja aiheutti toisella sitä kokeilleista tiloista ongelmia lintujen lastauksen aikana, joten käytetty, likainen taso piti viedä pois kasvatushallista. Lisäksi sen päällysoasa oli kiinteä, joten sen päälle kertyi kasvatuskauden aikana todella paljon lantaa. Broilerit kuitenkin käyttivät tasoa runsaasti, mikä tarkoittaa, että ne makasivat lannan päällä. Koska tilakokeissa ei broilereiden käyttöön annettu kuin yksi pahvitaso, ei teurastarkastuksessa pystytty havaitsemaan ongelmia lintujen puhtaudessa ja jalkapohja- tai ihotulehdusten määrässä. Kuitenkin on turvallista olettaa, että jos pahvitasoja käytettäisiin suurempia määriä, ne voivat aiheuttaa erityisesti kyseisten terveysongelmien lisääntymistä. Pahvitason kanssa tutkimustiloilla käytettiin muovitasoa, joka taas oli ritiläpintainen, joten lanta ei päässyt kertymään sen päälle. Kuitenkin lantaa kertyi tason alle ja läheisyyteen niin paljon, että se pinttyi lattiaan ja oli hankala puhdistaa sekä pehkun laatu muovitason läheisyydessä oli selvästi huonompi kuin muualla kasvatusosastossa. Linnut käyttivät molempia tasoa runsaasti. Erityisesti muovitaso oli niiden suosiossa.

Kutteripaalit kiinnostivat lintuja virikkeenä paljon. Kutteripaali kuitenkin hajosi todella nopeasti lintujen käytössä, mutta linnut kävivät edelleen aktiivisesti kuopsuttamassa ja kylpemässä samalla paikalla, missä kutteripaali oli ollut. Todennäköisesti tämä johtuu kutterin vaaleammasta väristä, joka houkutteli lintuja enemmän kuin kasvatushalleissa pehkuna olleen turpeen tumma väri. Turvepaalit toimivat käytössä hyvin. Linnut käyttivät turvepaaleja paljon, mutta eivät olleet niistä niin kiinnostuneita kuin kutteripaaleista. Turvepaalit kestivät käyttöä kutteripaaleja paremmin. Erityisesti silloin kun ne oli tuettu turvelevyillä.

Turve- tai kutteripaalien käyttö virikkeenä tuo kuitenkin kasvatushalliin merkittävästi enemmän kuiviketta. Tosin turve ja kutteri ovat muutenkin yleisesti käytössä olevia kuivikkeita, joten niiden käytöllä virikkeenä ei todennäköisesti tule olemaan ongelmia broilerien lannan jatkokäyttöä ajatellen. Kuitenkin kuivikkeen selvä määrän lisääntyminen lisää lannan varastointiin tarvittavaa tilaa sekä kustannuksia. Turpeen käytöstä myös eläinten kuivikkeena haluttaisiin yleisen mielipiteen mukaan luopua, joten sen käyttöä virikkeenä on ehkä vaikeaa puolustaa tulevaisuudessa.

Kaikkien tasojen käyttäminen lisää sekä työvoiman tarvetta, että kustannuksia tilalla. Kuitenkin tasojen aiheuttamaa hyötyä on vaikea mitata, koska hyvinvointitekijöitä ei ole arvioitu

rahallisesti. Tasojen käyttäminen lisää epäilemättä lintujen hyvinvointia tai ainakin linnut mielellään käyttävät tasoja, mutta tilakokeissa tasojen käytöllä ei ole havaittu olevan suoraa vaikutusta esimerkiksi kuolleisuuteen, on hyvinvoinnin lisääntymiselle vaikea saada hintalappua. Lähes ainoaksi mahdollisuudeksi kompensoida tasojen käytöstä aiheutuneita kasvaneita tuotantokustannuksia on toistaiseksi tukijärjestelmä.

Erilaisten tasojen tuotantokustannuksia verrattaessa alkaa tasojen käyttö tulla varsin kalliiksi, jos niitä on enemmän kuin 2 % kasvatushallin pinta-alasta. Tuotantokustannukset lisääntyvät ja broilerituottajan tuntipalkka laskee jyrkemmin tästä eteenpäin, koska oletettu tasoihin liittyvä työmäärä alkaa kasvaa sitä enemmän mitä enemmän tasoja halliin sijoitetaan. Myös tasoihin liittyvät hankintakustannukset kasvavat oleellisesti. Lisäksi suuria määriä tasoja käytettäessä tiloilla tulisi olla myös mahdollisuudet niiden varastointiin sekä tietysti tasoja tulisi olla saatavilla tuottajien tarpeisiin.

Hankkeessa on arvioitu, että koko suomalaisen broilerituotannon biohajoavien tasojen potentiaalinen vuosittainen käyttö olisi noin 100 000 neliötä tasoja vuodessa, jos 2 % kasvatushallien pinta-alasta olisi biohajoavia tasoja. Potentiaalisia markkinoita tasolle siis olisi, jos tuottajat motivoituisivat tasojen käyttöön. Kuitenkin motivaatio tasojen käyttämiseen löytyy todennäköisesti vain, jos käyttöön sopivaa materiaalia on a) olemassa ja b) käytöstä aiheutuneet tuotantokustannukset korvautuvat tuottajille joko tukijärjestelmän tai tuottajahinnan kautta. Tuottajan lisäksi jokaisen arvoketjun osan pitää toimia vastaavalla laadulla, kun tavoitellaan aikaisemmin mainittua kuluttajan odotuksiin vastaamista. Ilman kannattavaa tuotantoa toimintaan investoiminen ei ole mahdollista.

Kiitokset

Tämä tutkimushanke sai rahoitusta maa- ja metsätalousministeriön Maatalouden kehittämisrahastosta Makerasta sekä yrityskumppaneilta: Atria Oy, HKScan Finland Oy ja Naapurin Maa-laiskana Oy.

Tämän raportin kirjoittajat haluavat kiittää kaikkia hankkeen toteuttamiseen osallistuneita henkilöitä, rahoittajia sekä hankkeen ohjausryhmän jäseniä. Erityiskiitokset ansaitsevat tutkimuksen toteuttamisen mahdollistaneet broilerituottajat.

Viitteet

- Bailie, C. & O'Connell, N. 2015. The influence of providing perches and string on activity levels, fearfulness and leg health in commercial broiler chickens. *Animal* 9: 660–668.
- Birgul, O.B., Mutaf, S. & Alkan, S. 2011. Effects of different angled perches on leg disorders in broiler. *Arhiv fur Geflugelkunde* 76: 44–48.
- Buijs, S., Keeling, L., Rettenbacher, S., Van Poucke, E. & Tyttens, F.A.M. 2009. Stocking density effects on broiler welfare: Identifying sensitive ranges for different indicators. *Poultry Science* 88: 1536–1543.
- Dozier, W.A. III, Thaxton, J.P., Branton, S.L., Morgan, G.W., Miles, D.M., Roush, W.B., Lott, B.D. & Vizzier-Thaxton, Y. 2005. Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broiler. *Poultry Science* 84: 1332–1338.
- ETU –lihasiipikarja- asiantuntijaryhmä. 2016, [verkkojulkaisu]. Broilereiden kansalliset hyvinvointitavoitteet. [viitattu 18.1.2022] Saatavissa: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/terveydenhuolto/Siipi-th/Broilereiden%20kansalliset%20hyvinvointitavoitteet%202016.pdf
- Kaukonen, E., Norring, M. & Valros, A. 2016. Perches and elevated platforms in commercial broiler farms: Use and effect on walking ability, incidence of tibial dyschondroplasia and bone mineral content. *Animal* 11: 864–871.
- Kaukonen, E. 2017. Housing conditions and broiler and broiler breeder welfare- The effect of litter condition on contact dermatitis in broilers and breeders, and the effect of elevated structures on broiler leg health. Academic dissertation. University of Helsinki. 108 s.
- Kiyama, Z., Küçükyılmaz, K. & Orojpour, A. 2016. Effects of perch availability on performance, carcass characteristics, and footpad lesions in broilers. *Archives Animal Breeding* 59: 19–25.
- Maaseutu 2020. [verkkojulkaisu] Eläinten hyvinvointi (koodi M14). [viitattu 18.1.2022] Saatavissa: <https://www.maaseutu.fi/uploads/14.-elainten-hyvinvointi.pdf>
- Norring, M., Kaukonen, E. & Valros, A. 2016. The use of perches and platforms by broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science* 184: 91–96.
- Olsson, I.A.S. & Keeling, L.J. 2000. Night-time roosting in laying hens and the effect of thwarting access to perches. *Applied Animal Behaviour Science* 68: 243–256.
- Palva, R., Hellstedt, M., Luostarinen, S., Winqvist, E., Salo, T., Lehtoranta, S., Grönroos, J., Hamina, H., & Puolamäki, K. 2019. Siipikarjanlannan käytön tehostaminen: Teholanta-hankkeen loppuraportti. TTS:n julkaisu nro 435. s. 113.
- Paxton, H., Daley, M.A., Corr, S.A. & Hutchinson, J.R. 2013. The gait dynamics of the modern broiler chicken: a cautionary tale of selective breeding. *Journal of Experimental Biology* 216: 3237–3248.
- Ruiz-Feria, C.A., Arroyo-Villegas, J.J., Pro-Martinez, A., Bautista-Ortega, J., Cortes-Cuevas, A., Narciso-Gaytan, C., Hernandez-Cazares, A. & Gallegos-Sanchez, J. 2014. Effects of distance and barriers between resources on bone and tendon strength and productive performance of broiler chickens. *Poultry Science* 93: 1608–1617.

- Sanotra, G.S., Lawson, L.G., Vestergaard, K.S. & Thomsen, M.G. 2001. Influence of stocking density on tonic immobility, lameness and tibial dyschondroplasia in broilers. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 4: 71–87.
- SCAHAW 2000. The welfare of chickens kept for meat production (broilers). Report of the Scientific Committee in Animal Health and Animal Welfare, European Commission, Health and Consumer Protection Directorate General, Brussels, Belgium, pp149.
- SFS. 1990. SFS 3008, Determination of total residue and total fixed residue in water, sludge and sediment. Finnish Standard Association, Helsinki, Finland.
- Su, G., Sørensen, P. & Kestin, S.C. 2000. A note on the effects of perches and litter substrate on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Science* 79: 1259–1263.
- Torikka, T. 2021. Hyvinvointikorvausten uudet ehdot hahmottuvat -uusi sitoumus edellyttää osalta nyt mukana olevista nautatiloista investointeja tai eläinten vähennystä. [verkkojulkaisu]. *Maaseudun Tulevaisuus*. 10.12.2021. [viitattu 18.1.2022] Saatavissa: <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/artikkeli-1.1671958>
- Ventura, B.A., Siewerdt, F. & Estévez, I. 2010. Effects of barrier perches and density on broiler leg health, fear, and performance. *Poultry Science* 89: 1574–1583.
- Yildirim, M. & Taskin, A. 2017. The effects of environmental enrichment on some physiological and behaviour parameters of broiler chicks. *Brazilian Journal of Poultry Science* 19: 355–362.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000