

Leena Tuomisto, Leena Ahola ja Paula Martiskainen

Eläintiheyden, ryhmäkoon ja karsinan pohjamateriaalin vaikutus kasvavien lihanautojen kasvuun ja hyvinvointiin – kirjallisuuskatsaus

Effect of animal density, group size and pen floor material on the growth and welfare of growing cattle – a literature review

YHTEENVETO

Abtaissa kasvatusoloissa lihanautojen rebun syönti, kasvu ja rehuhyötysuhde ovat heikompia kuin tilavammissa oloissa kasvaneilla eläimillä. Abtaissa oloissa libanaudat likaantuvat herkemmin ja häntävauriot sekä käyttäytymisongelmat ovat tavallisia. Abtaus häiritsee erityisesti nautojen makuukäyttäytymistä ja lisää eläinten välisiä aggressioita. Nautojen kasvu voi olla heikompaa, kun ryhmässä on 30–60 eläintä kuin jos niitä on sitä vähemmän. Suurissa ryhmissä toisten eläinten tunnistaminen on vaikeaa, jolloin eläinten väliset aggressiot lisääntyvät. Suuret ryhmäkoot sopivatkin oloihin, joissa nautoilla on runsaasti tilaa ja ne voivat muodostaa pienempiä alaryhmiä. Karsinan pohjamateriaalilla ei ole juuri vaikutusta lihanautojen kasvuun ja teurastuloksiin. Paljaalla rakolattialla libanaudoilla kuitenkin on vaikeuksia makuulle asettumisessa ja ylösnousussa. Myös jalkaongelmia ja häntävaurioita esiintyy enemmän paljaalla rakolattialla kuin olkipohjalla. Jalkaongelmat ovat kuitenkin tavallisia myös vinokuivikepohjalla. Valintakokeissa naudat suosivat makuualustana eniten olkipohjaa ja vähiten paljasta rakolattiaa. Yhteenvetona voidaan todeta, että lihanautojen hyvinvoinnin parantamiseksi eläimillä on oltava riittävästi tilaa, ryhmäkoon on oltava sopiva suhteessa eläinten käytettävissä olevaan tilaan ja makuualueen on oltava pehmeäpintainen.

SUMMARY

High animal density impairs feed intake, daily weight gain and feed conversion ratio in growing cattle. Furthermore, in crowded circumstances animals are dirtier, and tail tip lesions and behavioural disorders are more common than in higher space allowances. Low space allowance especially disturbs resting behaviour and increases aggressive behaviour. In groups of 30–60, animals may not grow as well as in groups with fewer animals. Furthermore, as group size increases, recognition of other animals becomes more difficult, which may result in increased aggression between the animals. Accordingly, large cattle groups are feasible only when there is sufficient space for the animals to form smaller subgroups. The floor material of the pen has little effect on the production of growing cattle. On concrete slatted floors, however, animals have more difficulties in lying down and getting up, and have more foot problems and tail tip lesions than on bedding. Foot problems are common also on sloped floors. According to preference studies, straw is the most and concrete slats the least preferred floor type. In conclusion, in order to improve the welfare of growing cattle, the animals should have sufficient amount of space, group sizes should be adjusted to space allowance and the surface of the lying area should be soft.

JOHDANTO

Suomalaiselle naudanlihantuotannolle on ollut luonteenomaista kasvattaa eläimet parressa tai pienissä ryhmissä rakolattiapohjaisissa karsinoissa lämpimissä rakennuksissa. Viime vuosina eläinten teuraspainot ovat nousseet ja yksikkökoot suurentuneet. Suurin osa lihanaudoista kasvatetaan suuressa eläintiheydessä rakolattiapohjaisissa karsinoissa ja pieni osa eristämättömissä kylmäpihatoissa, joissa eläimillä on käytössään kuivitettu makuualue. Rakolattialla kasvatettavien eläinten makuumukavuutta on osalla tiloista pyritty parantamaan kiinteillä betonipohjaisilla makuualueilla. Lypsylehmillä käytetään kumimattoja pehmentämään kovaa betonipartta tai käytäviä, mutta lihanautojen karsinoissa tämäntyyppisiä ratkaisuja ei juuri käytetä.

Tuotanto-olosuhteet eivät juuri muistuta naudan luontaista elinympäristöä, johon eläimet ovat evoluution myötä sopeutuneet. Sopeutumisvaikeudet voivat ilmetä naudoilla esimerkiksi kasvun ja terveyden heikkenemisenä sekä epänormaalina käyttäytymisenä.¹ Eläimen käytettävissä oleva tila, toisista eläimistä muodostuva sosiaalinen ympäristö ja karsinassa käytetyt materiaalit ovat tärkeitä tuotantoeläinten hyvinvointiin vaikuttavia tekijöitä. Tässä kirjallisuuskatsauksessa selvitämme eläintiheyden, ryhmäkoon ja karsinan pohjamateriaalin vaikutusta kasvavien lihanautojen kasvuun ja hyvinvointiin.

ELÄINTIHEYS

Eläintiheys ja kasvu

Sonnien (210–650 kg) on havaittu kasvavan rakolattialla heikkommin suuressa eläintiheydessä (2,0 m²/eläin) kuin pienessä eläintiheydessä (4,2 m²/eläin).² Hiehot (460–570 kg) kasvavat rakolattialla huonommin, kun tilaa on 1,5 m²

eläintä kohden kuin, kun sitä on 2,0, 2,5 tai 3,0 m² eläintä kohden.³ Kun härkien (510–640 kg) kasvua verrattiin rakolattialla neljässä eri eläintiheydessä (1,5, 2,0, 3,0 ja 4,0 m²/eläin), kasvu oli heikointa suurimmassa eläintiheydessä (1,5 m²/eläin) ja parhaita pienimmässä eläintiheydessä (4,0 m²/eläin).⁴ Sonnit, härät ja hiehot siis kasvavat heikkommin^{2–8} ja niiden rehunkulutus ja/tai rehuhyötysuhde^{2,4,5,6} ovat heikkommat suuressa eläintiheydessä kuin väljemmissä oloissa pienemmässä eläintiheydessä. Eläintiheys ei kuitenkaan vaikuta ruhon lihakkuuteen ja rasvaisuuteen^{4,6} tai lihan laatuun.⁶ Tilavissa oloissa hakepohjaisissa ulkoaitauksissa eläintiheyden (6, 12 tai 18 m²/eläin) ei ole havaittu vaikuttavan härkien (470–660 kg) kasvuun, rehunkulutukseen, rehuhyötysuhteeseen tai ruhon laatuun.⁹

Tuotannon heikkenemisen on esitetty olevan ”biologinen kustannus” eläimen sopeutumisesta ahtauden aiheuttamaan sosiaaliseen stressiin.¹⁰ Stressin aiheuttama syönnin vähentyminen voi johtua muutoksista hormonien erityksessä, mutta rehuhyötysuhteen heikkenemisen fysiologinen mekanismi ei vielä ole selvillä märehittäjillä. Aikaisemmin tehtyjen tuotantokokeiden perusteella tutkijat ovat päättelleet, että 250–500 kg painavien sonnien ja härkien kasvu, rehunkulutus ja rehuhyötysuhde ovat kasvatussystemistä riippumatta optimaalisia, kun tilaa eläintä kohden on vähintään 4,7 m².¹⁰

Eläintiheys ja käyttäytyminen

Makuutilan vähäisyys vähentää nautojen makuukäyttäytymisen synkronisuutta^{8,11} ja voi myös lyhentää eläinten makuulla viettämää aikaa.^{3,4,12} Kun tilaa on vain 1,5 m² kutakin yli 400 kg:n painoista eläintä kohden, karsinan kaikkien eläinten on vaikeaa tai mahdotonta asettua makuulle sa-

manaikaisesti, jolloin eläinten vuorokaudessa makuulla viettämä aika on jopa noin kaksi tuntia lyhyempi kuin väljemmässä tilassa.^{3,4,12} Ahtaissa oloissa eläimet asettuvat makuulle ja nousevat ylös useammin epänormaalilla tavalla kuin väljemmissä oloissa.^{2,13}

Hiehoilla ja härillä esiintyy eläinten välistä agonistista käyttäytymistä (uhkailu, puskeminen, alistuminen)¹⁴ ja sonneilla aggressioita¹⁵ enemmän ahtaissa kuin tilavissa oloissa. Agonistisen ja aggressiivisen käyttäytymisen lisääntyminen johtuu lisääntyvistä yksilötilan loukkauksista, koska ahtaudessa oman yksilötilan säilyttäminen vaikeutuu.¹⁶ Myös karsinan tärkeisiin alueisiin kuten ruokailutilaan tai makuupaikkaan kohdistuva kilpailu lisää aggressioita.¹⁶

Sonneilla esiintyy enemmän rakenteiden oraalista manipulointia¹⁵ ja hiehoilla epänormaalia pään tai turvan nojaamista toista eläintä tai rakenteita vasten^{7,11} ahtaamissa kuin tilavammissa oloissa. Toisaalta eläintiheyden ei ole havaittu vaikuttavan stereotyyppisen käyttäytymisen määrään härillä⁴ tai epänormaalien oraalisen käyttäytymisen määrään hiehoilla.⁷ Vasikat leikkivät vähemmän ahtaissa kuin tilavissa oloissa.¹⁷

Eläintiheys ja terveys

Vaikka stressi voi heikentää eläimen immuunijärjestelmän toimintaa ja vaikuttaa veren valkosolujen määrään sekä veren koostumukseen,¹⁸ useimmissa tutkimuksissa eläintiheyden ei ole havaittu vaikuttavan lihanautojen immuunijärjestelmän toimintaan.^{3,7,9} Eläintiheydellä ei ole havaittu olevan vaikutusta myöskään veren hematologisiin arvoihin.^{3,4,7,9}

Lisämunuaisen kuorikerroksen aktivoituminen stressin seurauksena vaikuttaa negatiivisesti eläimen immuunijärjestelmään.¹⁸ Suuren eläintiheyden vaikutukset nautojen stressifysiologiaan ovat kuitenkin epäselvät. Ahtaissa oloissa pidet-

tyjen lihanautojen kortisolivaste ACTH-injektiolle on ollut joko pienempi^{7,19} tai samanlainen^{3,19} kuin tilavammissa oloissa pidetyillä eläimillä. Toisaalta lehmillä suuri eläintiheys on aiheuttanut suurentuneen kortisolivasteen ACTH-injektiolle.²⁰

Suuri eläintiheys lisää nautojen riskiä sairastua tarttuviin tauteihin, koska eläinten väliset kontaktit lisääntyvät ja tartunnan leviäminen eläinten välillä helpottuu.²¹ Ahtaus lisää makaavien eläinten tallaamista.²² Toisen eläimen sorkan alle jäädessään makaavan eläimen häntä voi ruhjoutua, mistä voi seurata hännän tulehtuminen.²³ Lihanaudoilla esiintyy häntävaurioita sitä enemmän mitä suuremmassa eläintiheydessä eläimiä kasvatetaan.^{6,23,24}

Tilatutkimuksessa lihanautojen on havaittu olevan sitä likaisempia mitä ahtaammissa oloissa eläimiä pidetään sekä rakolattialla että olkikuivitetuissa karsinoissa.²⁵ Myös koeoloissa rakolattialla^{4,6} ja hakepohjaisissa ulkoaitauksissa⁹ pidetyt sonnit ja härät ovat olleet likaisempia ahtaissa kuin tilavammassa oloissa. Eläintiheydellä ei kuitenkaan ole havaittu olevan vaikutusta rakolattialla kasvatettujen hiehojen puhtauteen.^{5,7}

RYHMÄKOKO

Ryhmäkoko ja kasvu

Ryhmäkokojen vertailussa sonnivasikoiden kasvussa ei ole ollut eroja 5–20 eläimen ryhmissä.^{26,27} Ryhmäkoon (3, 5 tai 7 eläintä) ei ole havaittu vaikuttavan myöskään vaalean vasikanlihan tuotantoon käytettyjen vasikoiden rehun syöntiin, kasvuun, rehuhyötysuhteeseen tai ruhon ja lihan laatuun.²⁸

Ryhmäkoolla (6 tai 12 eläintä) ei ole vaikutusta hiehojen kasvuun, rehunkulutukseen tai rehuhyötysuhteeseen.⁵ Sonnien on sitä vastoin todettu kasvavan rakolattialla sitä heikommin mitä suuremmassa ryhmässä (10, 20 ja 40 eläintä²⁹

tai 20, 30 ja 40 eläintä³⁰) niitä on pidetty. Feedlot-kasvattamossa tehdyissä kokeissa sonnit joko kasvoivat paremmin 30 kuin 60 eläimen ryhmässä (32,7 m²/eläin) tai ryhmäkoolla (34 tai 68 sonnia, 28,9 m²/eläin) ei ollut vaikutusta eläinten kasvuun.³¹

Ryhmäkoko ja käyttäytyminen

Pitkään samassa ryhmässä olleiden eläinten välinen nahistelu on vähäistä vakaan arvojärjestyksen vuoksi.³² Arvojärjestyksen vakaana säilyminen edellyttää, että naudat tunnistavat toisensa ja muistavat oman asemansa lauman hierarkiasuhteessa muiden laumanjäsenien asemaan.¹ Hiehoilla, härillä ja lehmillä on havaittu agonistista käyttäytymistä sitä enemmän mitä suuremmissa ryhmissä (8–91 eläintä) eläimiä on pidetty.¹⁴ Aggressiot lisääntyvät, koska suuressa ryhmässä lajitoverin sosiaalisen aseman muistaminen on vaikeampaa kuin pienessä ryhmässä.³³ Nautojen on arvioitu pystyvän tunnistamaan 50–70 lajitoveriaan.¹ Laajoilla alueille laiduntavissa suurissa laumoissa naudoilla on kuitenkin taipumus muodostaa pienempiä, noin 10–15 eläimen alaryhmiä.^{33,34} Alaryhmien muodostuminen vähentää suuresta ryhmäkoosta aiheutuvia haittoja.³³

Ryhmäkoko ja terveys

Feedlot-kasvattamoissa esiintyy buller steer -syndroomaa sitä enemmän mitä suuremmassa ryhmässä (100–400 eläintä) härkiä kasvatetaan.³⁵ Buller steer -syndrooma tarkoittaa tilannetta, jossa tietyt härät sallivat muiden härkien toistuvasti hypätä selkäänsä.³⁵ Seurauksena on astuttavien eläinten uupuminen, kasvun heikkeneminen, loukkaantuminen ja jopa kuolema. Suurien ryhmien monimutkaisten sosiaalisten suhteiden on arveltu olevan syynä syndrooman yleistymiselle suurissa härkiryhmissä.³⁵

YDINKOHDAT:

- Lihanautojen hyvän kasvun turvaamiseksi eläimillä on oltava riittävästi tilaa.
- Hyvinvoinnin parantamiseksi ryhmäkoon on oltava sopiva suhteessa eläinten käytettävissä olevaan tilaan ja makuualueen on oltava pehmeäpinainen.

KARSINAN POHJAMATERIAALI

Karsinan pohjamateriaali ja kasvu

Tutkimuksissa, joissa karsinan pohjamateriaalien vaikutuksia on selvitetty samoissa eläintiheyksissä kasvaneilla eläimillä, pohjamateriaalin (rakolattia tai olkipohja) ei ole havaittu vaikuttavan sonnien, härkien tai hiehojen kasvuun, rehunkulutukseen tai rehuhyötysuhteeseen,^{4,5,36,37} ruhon rasvaisuuteen tai lihakuuteen^{4,36,37} tai lihan laatuun.^{36,37} Lowe ja muut³⁸ vertasivat härkien kasvua rakolattian ja olkipohjan lisäksi rei'itetyllä kumimatolla ja kumimattosuikaleilla päällystetyllä rakolattialla. Pohjamateriaalilla ei ollut vaikutusta härkien kasvuun, rehunkulutukseen tai ruhon ja lihan laatuun. Myöskään Ruis-Heutinck ja muut² eivät havainneet karsinan pohjamateriaalin vaikuttavan sonnien rehunkulutukseen. Sonnit kuitenkin kasvoivat paremmin rakolattiapohjaisessa karsinassa, jonka palkeista osa oli kumipäällysteisiä, kuin kiinteäpohjaisessa, osittain kuivitetussa karsinassa.

Mossberg ja muut^{39,40} vertasivat sonnivasikoiden ja sonnien tuotantoa rakolattiapohjaisissa karsinoissa ja kylmäpihatossa tilavammassa, osittain kuivitetuissa betonipohjaisissa karsinoissa. Karsinatyyppillä ei ollut vaikutusta vasikoiden tai sonnien kasvuun, rehunkulutukseen tai rehuhyötysuhteeseen, mutta

kylmäpihatossa sonnien ruhoihin kerääntyi vähemmän rasvaa kuin rakolattialla. Tutkijat arvelivat, että kylmäpihatossa kasvaneiden sonnien vähäisempi rasvoittuminen johtui karsinan alhaisemmasta eläintiheydestä ja pitävämmästä lattiamateriaalista, mikä saattoi lisätä eläinten liikkumista verrattuna rakolattiakarsinoissa kasva-neisiin eläimiin.^{39,40}

Karsinan pohjamateriaali ja käyttäytyminen

Rakolattialla sonnit asettuvat makuulle ja nousevat ylös epänormaalilla tavalla useammin kuin olkipohjalla^{2,13} tai kumipäällysteisillä palkeilla.^{2,41} Lisäksi ne keskeyttävät makuulle asettumisen useammin rakolattialla kuin olkipohjalla.^{22,42} Lattian liukkauden ja kovan pinnan on esitetty olevan syynä vaikeuksiin liikesarjojen suorittamisessa rakolattialla.¹² Lopulta eläimet alkavat vältellä asennon vaihtamista rakolattialla ja ylipäättään asettuvat makuulle ja nousevat ylös harvemmin kuin olkipohjalla.^{2,12,22,36} Sonnien on havaittu makaavan enemmän rakolattiakarsinoissa kuin olkipohjalla³⁶ tai kumipäällysteisillä palkeilla,² kun taas toisissa tutkimuksissa pohjamateriaalin laadulla ei ole ollut vaikutusta eläinten makuu-aikaan.^{4,43}

Erityisesti rakolattialla sonnit liukastelevat nuollessaan itseään.⁴¹ Mahdollinen liukastumisvaara rakolattialla näyttäisi jopa vähentävän joitakin toimintoja, kuten venyttelyä² ja astumisyrityksiä.^{2,36} Toisaalta karsinan pohjamateriaalin ei ole havaittu vaikuttavan sonnien tai härkien stereotyyppiseen käyttäytymiseen,^{4,43} toisen eläimen puskemiseen^{36,37,43} tai turkin hoi-toon.^{4,37}

Karsinan pohjamateriaali ja terveys

Kortisolierityksen mittaus viittaa siihen, että makuulle asettuminen on lihanaudoille stressaavampaa

rakolattialla kuin olkipohjalla.⁴⁴ Karsinan pohjamateriaalin ei kuitenkaan ole havaittu vaikuttavan eläinten immuunijärjestelmän toimintaan⁴ tai veren hematologisiin arvoihin.^{4,37}

Rakolattiakasvatuksessa lihanautojen sairastuvuus⁴⁵ ja kuolleisuus⁴⁶ ovat suurempia ja eläimiä poistetaan ennenaikaisesti enemmän^{46,47} kuin olkipohjalla. Ontumista esiintyy enemmän^{45,46} ja vakavampana⁴⁵ rakolattialla kuin olkipohjalla kasvaneilla eläimillä. Kuivitetulla vinopohjalla ontumista on kuitenkin havaittu vieläkin enemmän kuin rakolattialla tai olkipohjalla.⁴⁶

Sonnien⁴¹ ja juottovasikoiden⁴⁸ etupolvien nivelissä on havaittu enemmän vaurioita rakolattialla kuin kumipäällysteisillä palkeilla. Ruis-Heutinck ja muut² löysivät sonneilta vakavia etupolven nivelvaurioita eniten rakolattialla, seuraavaksi eniten betonipohjaisissa, osittain kuivitetuissa karsinoissa ja vähiten rakolattialla, jonka palkeista osa oli kumipäällysteisiä. Osittain kuivitetuissa karsinoissa kasvava kuivikekerros aiheutti pohjalle korkeuseroja. Tutkijoiden mukaan korkeuserot saattoivat lisätä sonnien etupolviin kohdistuvaa painetta, mikä voi selittää nivelvaurioiden korkeaa esiintyvyyttä kyseisessä karsinatyyppissä.²

Dumelow⁴⁹ havaitsi sonnien etupolvien ja kintereiden turvotusta sekä ihon ja ihonalaiskerroksen paksuuntumista eniten kokonaan rakolattiapohjaisessa karsinassa, seuraavaksi eniten rakolattiakarsinassa, jonka pohjasta puolet oli korvattu kaltevalla ja kiinteällä betonipohjalla, ja vähiten rakolattiakarsinassa, jonka pohjasta 75 % oli korvattu kaltevalla ja kiinteällä betonipohjalla. Nivel- ja iho-oireet olivat siis harvinaisempia betonipohjalla, mutta toisaalta sonnit olivat sitä likaisempia mitä suurempi osa rakolattiasta oli korvattu kiinteällä betonilattialla.

Lihanautojen sorkat kasvavat pidemmiksi osittain tai kokonaan ol-

jella kuivitetuissa karsinoissa kuin rakolattialla.^{5,36,50} Sorkkasairauksia esiintyy kuitenkin molemmissa karsinatyypeissä. Kantasyöpymää⁵ ja sorkkamätää³⁶ on havaittu enemmän rakolattialla kuin kuivitetuissa karsinoissa kasvatetuilla eläimillä. Toisissa tutkimuksissa kantasyöpymä⁵⁰ ja sorkkavälin ajotulehdus³⁹ ovat vaivanneet enemmän kuivitetuissa karsinoissa kuin rakolattialla kasvatettuja eläimiä.

Häntävaurioita esiintyy enemmän rakolattialla kuin muilla pohjamateriaaleilla kasvatetuilla eläimillä.^{24,51} Olkipohjalla vakavia häntävaurioita ei juuri esiinny olkipohjan pehmeän pinnan vuoksi, sillä se antaa periksi hännän jäädessä sorkan alle ja ehkäisee vakavamman ruhjoutumisen.²⁴

Nautojen mieltymys eri pohjamateriaaleihin

Valintakokeet osoittavat nautojen makaavan mieluummin pehmeällä kuin kovalla alustalla.⁵²⁻⁵⁴ Härkien makaamiseen suosimat pohjamateriaalit mieluisimmasta epämieluisimpaan olivat oljella kuivitettu lattia, sahanpurulla kuivitettu lattia, rei'itetyllä kumimatolla päällystetty rakolattia ja paljas rakolattia.⁵⁴

Monien seikkojen on esitetty vaikuttavan nautojen mieltymykseen. Tärkein pohjamateriaalin valintaan vaikuttava tekijä on ilmeisesti alustan miellyttävyys eläimen ollessa makuuasennossa.⁵⁴ Kun alustan pinta on joustava, nauta välttyy makuuasennossa ulkoneviin luihin kohdistuvalta kivuliaalta paineelta.⁵⁵ Lisäksi valintaan todennäköisesti vaikuttavat alustan pitävyys sorkan alla ja miellyttävyys seistessä⁵⁴ sekä etenkin kylmissä olosuhteissa alustan eristävät ominaisuudet.⁵⁶

JOHTOPÄÄTÖKSET Eläintiheys

Ahtaissa oloissa lihanaudat kasvavat heikommin, ovat sairaampia ja likaisempia ja niillä esiintyy

enemmän käyttäytymisongelmia kuin tilavissa oloissa. Tutkimukset siis osoittavat, että lihanaudat eivät pysty sopeutumaan ahtaisiin kasvatusoloihin. Suomen eläinsuojelusäädöksissä esitettyjä ryhmäkasvatettavien nautojen vähimmäistilasuosituksia (rakolattialla 1,8–2,5 m²/eläin eläimen koosta riippuen ja kiinteällä pohjalla 2,5–4,0 m²/eläin eläimen koosta riippuen)⁵⁷ on pidettävä lihanautojen kasvatuksessa ehdottomana miniminä. Etenkin rakolattialla ja kasvatuksen loppuvaiheessa naudoilla tulisi kuitenkin olla käytössään vähimmäissuosituksia enemmän karsinatilaa, koska rakolattialla tilasuositukset ovat kiinteää pohjaa alhaisemmat ja eläinten teuraspainot ovat nousseet suomalaisten suositusten laatimisen jälkeen. Tavotteena voisivat olla Euroopan komission suositukset, joiden mukaan tilaa tulee olla 500 kg:n painoiseksi kasvavilla naudoilla vähintään 3 m²/eläin.⁵⁸ Tätä suuremmilla eläimillä jokaista 500 kg ylittävää 100 kg kohden tilaa tulee lisätä 0,5 m² eläintä kohden.

Ryhmäkoko

Tutkimusten perusteella suhteellisen pieni ryhmäkoko (5–20 eläintä) on turvallinen valinta lihanautojen tuotantoa ajatellen. Eläinten kasvu voi olla heikompa, kun ryhmässä on 30–60 eläintä kuin sitä vähemmän, mutta suurien ryhmäkokojen vaikutuksista lihanautojen kasvuun kaivataan lisätutkimuksia. Myös nautojen sosiaalisen käyttäytymisen perusteella pieni ryhmäkoko on suurta ryhmäkokoa suositeltavampi. Ryhmäkoon ylärajana voidaan pitää 50–70 eläintä, jonka ylittyessä naudan kyky tunnistaa lajikumppaninsa heikkenee. Suuret ryhmäkoot soveltuvat lähinnä oloihin, joissa naudoilla on runsaasti tilaa ja pienempien alaryhmien muodostaminen on mahdollista.

Karsinan pohjamateriaali

Karsinan pohjamateriaalilla ei

ole juuri vaikutusta lihanautojen kasvuun ja teurastuloksiin. Eläimillä kuitenkin esiintyy enemmän käyttäytymis- ja terveysongelmia paljaalla rakolattialla kuin olkipohjalla tai kumipäällysteisillä palkeilla. Jalkaongelmat ovat kuitenkin yleisiä myös vinokuivikepohjalla. Jalkaongelmien ehkäisemiseksi vinopohjan kaltevuus ei suositusten mukaan saa ylittää kymmentä prosenttia.^{58,59} Valintakokeissa naudat suosivat makuualustana eniten olkipohjaa ja vähiten paljasta rakolattiaa. Lihanautojen hyvinvointia voidaan parantaa tarjoamalla niille pehmeä makuualusta kuivittamalla osa karsinasta makuualueeksi tai päällystämällä osa palkeista kumipäällysteellä. Kiinteitä lattioita ja kuivikkeita käytettäessä on tärkeää huolehtia riittävästä lattian puhdistamisesta ja kuivikkeiden käytöstä eläinten puhtauden ja sorkkaterveyden vuoksi. Sorkkien kasvun hillitsemiseksi karsinassa tulee olla myös kovapohjaisia alueita.

KIITOKSET

Kiitämme A-Tuottajat Oy:n Rakentava Kumppanuus -hanketta ja Itä-Suomen eläinterveydenhuollon kehittämishanketta kirjallisuuskatsauksen toteuttamiseen annetusta taloudellisesta tuesta. Erityiset kiitokset esitämme A-Tuottajat Oy:n alkutuotantopäällikkö Juha Alatalolle ja projektieläinlääkäri Tuomas Hervalle. Kiitämme myös professori Jaakko Monosta ja yliopettaja Risto Kauppista kirjoituksen aikaisempien versioiden kommentoinnista.

LÄHDEKIRJALLISUUS

1. Fraser AF, Broom DM. Farm animal behaviour and welfare. 3. painos. Oxon: CABI Publishing; 2002.
2. Ruis-Heutinck LFM, Smits MCJ, Smits AC, Heeres JJ. Effects of floor type and floor area on behaviour and carpal joint lesions in beef bulls. Konferenssiesitysten kokoelmassa: Blokhuis HJ, Ekkel ED, Wechsler B, toim. Improving health and welfare in animal production:

Proceedings of sessions of the EAAP Commission on animal management and health; 21-24.8.2000; Haag, Alankomaat. Wageningen: Wageningen Pres; 2000, 29–36.

3. Fisher AD, Crowe MA, O'Kiely P, Enright WJ. Growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers housed on slatted floors at 1.5, 2.0, 2.5 or 3.0 m² space allowance. *Livest Prod Sci.* 1997;51:245–54.

4. Hickey MC, Earley B, Fisher AD. The effect of floor type and space allowance on welfare indicators of finishing steers. *Irish J Agric Food Res.* 2003;42:89–100.

5. Hindhede J, Sørensen JT, Jensen MB, Krohn CC. Effect of space allowance, access to bedding, and flock size in slatted floor systems on the production and health of dairy heifers. *Acta Agric Scand, Sect A, Anim Sci.* 1996;46:46–53.

6. Andersen HR, Jensen LR, Munksgaard L, Ingvarsen KL. Influence of floor space allowance and access sites to feed trough on the production of calves and young bulls and on the carcass and meat quality of young bulls. *Acta Agric Scand, Sect A, Anim Sci.* 1997;47:48–56.

7. Fisher AD, Crowe MA, Prendiville DJ, Enright WJ. Indoor space allowance: effects on growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers. *Anim Sci.* 1997;64:53–62.

8. Mogensen L, Nielsen LH, Hindhede J, Sørensen JT, Krohn CC. Effect of space allowance in deep bedding systems on resting behaviour, production, and health of dairy heifers. *Acta Agric Scand, Sect A, Anim Sci.* 1997;47:178–86.

9. Hickey MC, French P, Grant J. Outwintering pads for finishing beef cattle: animal production and welfare. *Anim Sci.* 2002;75:447–58.

10. Ingvarsen KL, Andersen HR. Space allowance and type of housing for growing cattle. A review of performance and possible relation to neuroendocrine function. *Acta Agric Scand, Sect A, Anim Sci.* 1993;43:65–80.

11. Nielsen LH, Mogensen L, Krohn C, Hindhede J, Sørensen JT. Resting and social behaviour of dairy heifers housed in slatted floor pens with different sized bedded lying areas. *Appl Anim Behav Sci.* 1997;54:307–16.

12. Jensen MB, Krohn CC, Hindhede J, Sørensen JT. Resting behaviour of heifers housed in pens with slatted floor, the effect of space allowance and access to a bedded lying area. Konferenssiesitysten kokoelmassa: Rutter SM, Rushen J, Randle HD, Eddison JC, toim. Proceedings of the 29th International Congress

of the International Society for Applied Ethology; 3-5.8.1995; Exeter, Iso-Britannia. Potters Bar: Universities Federation for Animal Welfare; 1995, 183-4.

13. Graf B. Spaltenbodenhaltung bei Mastochsen. Landbauforschung Völknerode Sonderheft. 1979;48:73-88.

14. Kondo S, Sekine J, Okubo M, Asahida Y. The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle. *Appl Anim Behav Sci.* 1989;24:127-35.

15. Wierenga HK. Behavioural problems in fattening bulls. Kirjassa: Schlichting MC, Smidt D, toim. Welfare aspects of housing systems for veal calves and fattening bulls. Luxemburg: Commission of the European Communities; 1987, 105-22.

16. Wierenga HK. The influence of the space for walking and lying in a cubicle system on the behaviour of dairy cattle. Konferenssiesitysten kokoelmassa: Baxter SH, Baxter MR, MacCormack JAD, toim. Farm animal housing and welfare. Seminar in the CEC Programme of Coordination of Research on Animal Welfare; 28-30.7.1982; Aberdeen, Skotlanti. Haag: Martinus Nijhoff; 1983, 171-80.

17. Jensen MB, Vestergaard KS, Krohn CC. Play behaviour in dairy calves kept in pens: the effect of social contact and space allowance. *Appl Anim Behav Sci.* 1998;56:97-108.

18. Broom DM, Johnson KG. Stress and animal welfare. 1. painos. Lontoo: Chapman & Hall; 1993.

19. Ladewig J, Schlichting MC, Beneke B, von Borell E, Stuhel I, Smidt D. Physiological aspects of social space in heifers and pigs. Kirjassa: Zayan R, toim. Social space for domestic animals. Alankomaat: Martinus Nijhoff; 1985, 151-9.

20. Friend TH, Polan CE, Gwazdauskas FC, Heald CW. Adrenal glucocorticoid response to exogenous adrenocorticotropin mediated by density and social disruption in lactating cows. *J Dairy Sci.* 1997;60:1958-63.

21. Rosengren H, Katainen A, Heinola T. Tuotantoeläinten tarttuvuudet ja tuotantoympäristön rakenteelliset ja toiminnalliset ratkaisut. Kotieläinhygienian julkaisuja 23. Helsinki: Helsingin yliopisto; 2000.

22. Lidfors L. Behaviour of bull calves in two different housing systems: Deep litter in an uninsulated building versus slatted floor in an insulated building. Rapport Institutionen for Husdjurshygien 30. Skara: Sveriges Lantbruksuniversitet; 1992.

23. Madsen EB, Nielsen K. A study

of tail tip necrosis in young fattening bulls on slatted floors. *Nord Vet Med.* 1985;37:349-57.

24. Schrader L, Roth H-R, Winterling C, Brodmann N, Langhans W, Geyer H ym. The occurrence of tail tip alterations in fattening bulls kept under different husbandry conditions. *Anim Welfare.* 2001;10:119-30.

25. Kirkland RM, Steen RWJ. Studies on the effects of housing system on the behaviour, welfare and performance of beef cattle and on factors affecting the cleanliness of housed cattle. Kirjassa: Annual Report Agricultural Research Institute of Northern Ireland, 2000-2001. Hillsborough: Agricultural Research Institute of Northern Ireland; 2001, 30-9.

26. Hristov V. Calf fattening as affected by group size. I announcement. *Anim Sci.* 1974;3:16.

27. Von Schlichting M, Smidt D, Müller C. Aspekte zur tiergerechten Aufstallung von Mastkälbern in Gruppen. Tierärztliche Umschau. 1990;45:785-91.

28. Gottardo F, Dorigo M, Cozzi G. Effect of number of animals per pen on growth performance and meat quality of veal calves. *Ital J Anim Sci.* 2005;4 Suppl 2:260-2.

29. Neumann W, Scheibe G, Hennings J. Ergebnisse über Wechselbeziehungen zwischen Umwelt- Verhalten-Leistung in der industriemässigen Jungrindermast. *Tierzucht.* 1974;28:132-4.

30. Plyaschenko SI, Yakovlev LA. Optional group size in fattening of bulls. *Zhivotnovodstvo.* 1987;8:49-50.

31. MacNeil MD, Gregory KE, Ford JJ. Management of yearling bulls in a feedlot. *J Anim Sci.* 1989;67:858-64.

32. Hafez ESE, Bouissou MF. The behaviour of cattle. Kirjassa: Hafez ESE, toim. The behaviour of domestic animals. Lontoo: Baillière Tindall; 1975, 203-37.

33. Phillips CJC. Cattle behaviour. 1. painos. Iso-Britannia: Farming press; 1993.

34. Hinch GN, Thwaites CJ, Lynch JJ, Pearson AJ. Spatial relationships within a herd of young sterile bulls and steers. *Appl Anim Ethol.* 1982;8:27-44.

35. Acosta JE, Schake LM, Brown GC, Vermedahl LD. Influence of implants, feed additives and pen size upon incidence of buller steers. *Texas Agric Expt Station.* 1981;3758/3830:130-3.

36. Andersen HR, Krohn CC, Foldager J, Munksgaard L, Klasttrup S. Influence of housing and feeding on behaviour, feed intake, growth and carcass and

meat quality. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. No. 700. Tanska: Statens Husdyrbrugsforsøg; 1991.

37. Gottardo F, Ricci R, Fregolent G, Ravarotto L, Cozzi G. Welfare and meat quality of beef cattle housed on two types of floors with the same space allowance. *Ital J Anim Sci.* 2003;2:243-53.

38. Lowe DE, Steen RWJ, Beattie VE, Moss BW. The effects of floor type systems on the performance, cleanliness, carcass composition and meat quality of housed finishing beef cattle. *Livest Prod Sci.* 2001;69:33-42.

39. Mossberg I, Lindell L, Johnsson S, Törnquist M, Engstrand U. Two housing systems for intensively reared bulls slaughtered in two weight ranges. *Acta Agric Scand, Sect A, Anim Sci.* 1992;42:167-76.

40. Mossberg I, Lindell L, Johnsson S, Törnquist M. Insulated and uninsulated housing systems for growing bulls fed grass silage ad libitum. *Acta Agric Scand, Sect A, Anim Sci.* 1993;43:107-15.

41. Smits AC, Plomp M, Goedegebuure SA, Smits MCJ. Behaviour and health of bulls on concrete and rubber topped slatted floors. Konferenssiesitysten kokoelmassa: 45th annual meeting of the European Association for Animal Production; 5-8.9.1994; Edinburgh, Iso-Britannia. 1994, 205.

42. Andreae U, Smidt D. Behavioural alterations in young cattle on slatted floors. *Hohenheimer Arbeiten.* 1982;121:51-61.

43. Lowe DE, Steen RWJ, Beattie VE, Moss BW. The effect of housing system on the behaviour, welfare and performance of beef cattle. Konferenssiesitysten kokoelmassa: Proceedings of the British Society of Animal Science. 1999, 53.

44. Ladewig J. Physiological results of welfare research in fattening bulls. Konferenssiesitysten kokoelmassa: Schlichting MC, Smidt D, toim. Welfare aspects of housing systems for veal calves and fattening bulls. Proceedings of an EC Seminar; 16-17.9.1986; Mariensee, German Federal Republic. Luxemburg: Commission of the European Communities; 1987, 123-9.

45. Murphy PA, Hannan J, Monaghan M. A survey of lameness in beef cattle housed on slats and on straw. Konferenssiesitysten kokoelmassa: Wierenga HK, Peterse DJ, toim. Cattle housing systems, lameness and behaviour. Proceedings of a seminar on the influence of the design of housing systems for cattle on lameness and on behaviour; 3-4.6.1986; Bryssel, Belgia. Dordrecht: Martin Nijhoff; 1987, 67-72.

46. Institut technique de l'élevage bovin. Le taurillon. Pariisi: I.T.E.B; 1983.

47. Sundrum A, Rubelowski I. The meaningfulness of design criteria in relation to the mortality of fattening bulls. Acta Agric Scand, Sect A, Anim Sci. 2001;51 Suppl 30:48–52.

48. Smits AC, Wierenga HK. The influence of floor systems on behaviour of veal calves. KTBL-Schrift. 1991;344:140–9.

49. Dumelow J. Unbedded self cleaning sloped floors as alternatives to fully slatted floors for beef cattle housing. Konferenssiesitysten kokoelmassa: Collins E, Boon C, toim. Livestock environment IV. Proceedings of a conference held in Coventry, Iso-Britannia; 6–9.7.1993. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers; 1993, 209–16.

50. Lowe DE, Steen RWJ, Beattie VE. An assessment of lameness in finishing beef cattle accommodated on different floor types over the winter months. Konferenssiesitysten kokoelmassa: Proceedings of the 26th meeting of Irish Grassland and Animal Production Association; 14–15.3.2000. 2000, 151–2.

51. Drolia H, Luescher UA, Meek AH. Tail-tip necrosis in Ontario feedlot cattle: two case-control studies. Prev Vet Med. 1990;9:195–205.

52. Irps H. The influence of the floor on the behaviour and lameness of beef bulls. Konferenssiesitysten kokoelmassa: Wierenga HK, Peterse, DJ, toim. Cattle housing systems, lameness and behaviour. Proceedings of a seminar on

the influence of the design of housing systems for cattle on lameness and on behaviour; 3–4.6.1986; Bryssel, Belgia. Dordrecht: Martin Nijhoff; 1987, 73–86.

53. Herlin AH. Comparison of lying area surfaces for dairy cows by preference, hygiene and lying down behaviour. Swed J Agric Res. 1997;27:189–96.

54. Lowe DE, Steen RWJ, Beattie VE. Preferences of housed finishing beef cattle for different floor types. Anim Welfare. 2001;10:395–404.

55. Irps H. Results of research projects into flooring preferences of cattle. Konferenssiesitysten kokoelmassa: Baxter SH, Baxter MR, MacCormack JAD, toim. Farm animal housing and welfare. Seminar in the CEC Programme of Coordination of Research on Animal Welfare; 28–30.7.1982; Aberdeen, Skotlanti. Haag: Martinus Nijhoff; 1983, 200–15.

56. Manninen E, de Passillé AM, Rushen J, Noring M, Saloniemi H. Preferences of dairy cows kept in unheated buildings for different kind of cubicle flooring. Appl Anim Behav Sci. 2002;75:281–92.

57. Maa- ja metsätalousministeriön päätös F20: Nautojen pidolle asetettavat eläin-suojeluvaatimukset 14/EEO/1997.

58. European Commission. The welfare of cattle kept for beef production. Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare; 2001. http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scah/out54_en.pdf.

59. Holmström M-H. Pihatot. Kirjassa: Yliaho M, Teräväinen H, toim. Nauta- ja sikatilan olosuhdeopas. Tieto tuottamaan 97. Maaseutukeskusten liiton julkaisu nro 979. Keuruu: ProAgria Maaseutukeskusten liitto; 2002, 29–50.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

*Leena Tuomisto, FM, tutkija
Maa- ja elintarviketalouden
tutkimuskeskus
Tutkimusasemantie 15
92400 Ruukki
leena.tuomisto@mtt.fi*

*Leena Abola, FT, tutkija
Kuopion yliopisto, Soveltavan
biotekniikan instituutti
PL 1627, 70211 Kuopio*

*Paula Martiskainen, fil. yo, tutkija
Kuopion yliopisto, Soveltavan bio-
tekniikan instituutti ja Itä-Suomen
eläinterveydenhuollon kehittämisen-
hanke (ELKE), www.elke.fi
leena.tuomisto@mtt.fi
pub. (08) 2708 4512*