

Anna Kjällman, Johanna Seppänen, Mari Heinonen ja Kristiina Hakkarainen

Lehmän hyvinvointiin vaikuttavat seikat pihatossa – kirjallisuuskatsaus

Osa 1. Naudan lajinomainen käyttäytyminen

Factors affecting cow welfare in loose housing systems – a review

Part 1. Natural behavior of cattle

YHTEENVETO

Naudan lajinomaisessa käyttäytymisessä korostuvat syömiseen, märehittämiseen ja lepoon käytettävä aika sekä halu toimia samanaikaisesti lauman jäsenten kanssa. Ryhmien sekoittaminen aiheuttaa stressiä eläimille, ja esimerkiksi poikineiden hiehojen on todettu pärjäävän pihatossa parhaiten omana ryhmänään. Yksittäisellä ja ryhmäpoikimakarsinalla on omat hyvät puolensa poikimaympäristönä. Poikimakarsinan hyvä alusta sekä runsas kuivitus ovat ensisijaisen tärkeitä. Ahtaassa pihatossa lehmät joutuvat kilpailemaan, käyttäytymisen synkronia ei toteudu ja usein kiimakäytös heikkenee. Kilpailu ja ruokintapöytätila vaikuttavat syöntikäyttäytymiseen. Syöntitilannetta voidaan rauhoittaa jakamalla ruokintapöytä ruokintapaikkoihin. Vapaa veden saanti on maidontuotannon perusedellytys, joten vesipisteitä on oltava riittävästi ja ne on sijoitettava oikein.

SUMMARY

Time spent for eating, ruminating and resting as well as the need for behavioral synchrony are important for the natural behavior of cattle. Mixing groups causes stress to animals. Heifers, for instance, do best if they are managed separately in their own groups in loose housing systems. Both separate and group calving pens have advantages. In calving pens, good flooring and abundant bedding material are essential. In crowded loose housing systems cattle compete, suffer from behavioral asynchrony and their oestrus behavior may be impaired. Eating behavior is affected by competition and limited space for eating. Feeding places with partitions enable the cows to eat undisturbed. Free access to water is necessary for milk production. There must be a sufficient number of water troughs and they must be correctly located.

JOHDANTO

Navettasuunnittelu on kompromissien tekemistä. Taloudelliset resurssit ovat rajalliset, ja toteutukseen vaikuttavat ympäristö, rakennustekniset seikat sekä tilan hoitoon käytettävissä oleva työvoima. Hyvien kompromissien tekeminen vaatii tietoa valittujen ratkaisujen seurauksista sekä kykyä priorisoida.

Parempia navettoja pystytään suunnittelemaan ja rakentamaan,

kun ymmärretään niiden päivittäisten käyttäjien, nautojen, käyttäytymistä ja tarpeita. Investoinnin vastapainoksi saadaan aiempaa terveempiä, kestävämpiä ja tuottavampia lehmiä. Eläinten hyvinvoinnin edistäminen parantaa lypsykarjatalouden mainetta sekä kuluttajien luottamusta elintarvikkeiden laatuun ja turvallisuuteen.¹ Nautojen hyvinvoinnin kannalta ollaan menossa parempaan suuntaan, kun siirrytään pihattoihin ja

YDINKOHDAT:

- Naudoilla on voimakas taipumus synkronoida toimintojaan, mikä on huomioitava ruokintapöytätilassa ja makuuparsien määrässä.
- Syönnin edistämiseksi kannattaa ruokintapöytä jakaa kunnollisiin ruokintapaikkoihin esimerkiksi ruokintaparsiin.
- Hiehot pärjäävät parhaiten omana ryhmänään ja ne on totutettava ajoissa makuuparsiin ja väkirehuautomaattiin.

ryhmäkasvatukseen, joilla pystytään tarjoamaan laumaeläimelle luonnollisemmat olosuhteet kuin parsinavetoissa.^{2,3} Jatkossa tarvitaan lisää tutkimuksia rakennussuunnittelun vaikutuksista eläinten terveyteen.¹

Esittelemme navettaympäristön yhteyttä lehmien terveyteen ja hyvinvointiin. Keskitymme tärkeimpiin lehmän hyvinvointiin, terveyteen ja karjan tuotokseen vaikuttaviin seikkoihin. Kirjallisuuskatsauksen ensimmäisessä osassa käsitellään ryhmittelyyn, poikimiseen, eläintiheyteen ja syöntiolo-suhteisiin liittyviä asioita. Katsaus on valmistunut osana hankkeita ”Lypsykarjarakennusten toiminnalliset vaihtoehdot” ja ”Eläin-terveydenhuollon kehittäminen Pohjois-Savossa” (ELKE) ja niissä meneillään olevia (2004–2006) pihattotutkimuksia. Kirjallisuuskatsaus on luettavissa laajempaan, osana pihattotutkimuksen loppuraporttia, osoitteessa www.mtt.fi/julkaisut/mtts.html (teknologia).

Naudan lajinomainen käyttäytyminen ja siihen vaikuttavat tekijät pihatossa

Nauta on sosiaalinen laumaeläin, jonka käyttäytymiseen vaikuttavat perimä, kokemukset ja oppiminen. Ravinnon hankinta on eläinten tärkein huolenaihe, ja syömiskäyttäytyminen on yksi tärkeistä ylläpitotoiminnoista. Naudan elämästä 55–60 prosenttia kuluu syömiseen ja märehtimiseen. Nauta noudattaa syömissessään vuorokausirytmää. Syönti on aktiivisimmillaan auringonnousun ja -laskun aikaan. Lämpötilan nousu vähentää syöntiä. Nautojen syöntikäyttäytymiseen vaikuttavat rehun laatu, rehunjakokerrat ja syöntitilanteessa esiintyvä kilpailu.⁴ Naudat juovat keskimäärin kahdesta viiteen kertaa päivässä mieluiten haaleaa tai lämmintä vettä.^{4,5}

Laumaeläiminä naudoilla on voimakas taipumus synkronoida toimintojaan. Siksi naudan lepääminen tai syöminen innostaa toisia

tekemään samoin.⁴ Laitumella ollessaan lehmät toimivat ryhmässä niin, että useimmat eläimet syövät, märehtivät ja lepäävät yhtä aikaa.⁶ Laumakäyttäytymisestä on olosuhteista riippuen joko hyötyä tai haittaa. Ryhmässä ollessaan naudat syövät enemmän ja kauemmin kuin yksin.^{4,7} Laiduntaessaan naudat levittäytyvät tasaisesti laitumelle, mutta kerääntyvät tiiviiksi ryhmäksi lepäämään.⁴

Aikuinen nauta lepää lähes puolet valveillaoloajastaan,⁴ keskimäärin seitsemästä kymmeneen tuntia vuorokaudessa. Lepoaika jakautuu noin viiteen 1,5 tunnin jaksoon.⁴ Siitä suurin osa vieteään makuulla, yleisimmin rinnan päällä, ja merkittävä aika levosta kuluu märehtien.⁴ Lehmät märehtivät kuudesta kahdeksaan tuntia vuorokaudessa.⁴ Jos lehmän eri toimintoihin käytettävissä olevaa aikaa rajoitetaan, makuuajan suhteellinen osuus kasvaa muihin toimintoihin käytettävän ajan vähentyessä.⁸ Riittävä makuu aika on siis lehmälle erittäin tärkeää.

Naudat ovat sosiaalisia ja seuraavat johtajalehmää laitumelle ja takaisin, lypsylle ja ruokintapöydän ääreen. Luonnossa naudat liikkuvat laitumella jatkuvasti ja vaeltavat pitkiä matkoja ravinnon ja veden perässä. Myös selvittellessään lauman arvojärjestystä, toteuttaessaan naudoille tyypillistä kiimakäyttäytymistä ja etsiessään sopivaa poikimispaikkaa lehmät liikkuvat paljon.⁴

Emä nuolee vastasyntynyttä vasikkaa. Tämä luo perustan emän ja vasikan väliselle suhteelle. Lehmä imettää luonnossa vasikkaa 8,5–11 kuukautta vastasyntyneen vasikan imiessä 5–14 kertaa päivässä ja kolmen kuukauden ikäisen kahdesta neljään kertaa päivässä. Kehonhoito on tärkeä ylläpitotoiminto ja sillä on suuri merkitys lauman sosiaaliselle rakenteelle. Naudat hoitavat sekä omaa että laumatovereiden kehoa nuolemalta, rapsuttamalla, hankaamalla ja

hieromalla. Kiiltävä karvapeite ja hyväkuntoinen iho kertovat paljon naudan terveydentilasta.⁴

ELÄINTEN JÄRKEVÄ RYHMITTELY

Lypsykarjapihatissa eläimiä siirretään ryhmästä toiseen tarkoituksena muodostaa tasaisia ryhmiä maitotuotoksen, kuntoluokan, tiineysvaiheen ja terveydentilan perusteella.³ Ruokinta voidaan näin sovittaa vastaamaan kunkin ryhmän ravitsemuksellisia tarpeita.⁹ Ryhmien muuttelu voi aiheuttaa sekä tuotannollisia että eläinten hyvinvointiin liittyviä ongelmia.³ Lauman arvoasteikossa eri tavoin sijoittuvien yksilöiden sopeutumisessa muuttuviin olosuhteisiin on eroja.¹ Lisätietämys ryhmän muodostumisesta ja muista sosiaalisista tekijöistä mahdollistaisi sellaisten hoito- ja käsittelytekniikoiden ja -tapojen kehittämisen, jotka vähentäisivät ryhmämuutosten ongelmia. Uudelleenryhmittelyn haittojen vuoksi on suositeltavaa, että karjanhoidossa vältettäisiin turhia ryhmien sekoittamisia.³

Ryhmämuutokset aiheuttavat stressiä

Toisilleen vieraiden eläinten yhdistäminen samaan ryhmään voi aiheuttaa aggressiivisuutta, rauhattomuutta ja sosiaalista stressiä erityisesti arvoasteikossa alimpina oleville eläimille.^{1,3} Se lisää liikkuamista, vähentää syöntimäärää ja maitotuotosta sekä nostaa maidon solulukua. Maidontuotannon muutoksien normalisoituminen voi kestää yli kaksi viikkoa.³ Eläinten sekoittelu häiritsee syöntikäyttäytymisen vuorokausirytmää lisäten yöllistä syöntiä.⁴ Tutkimusten välillä on suurta vaihtelua siinä, kuinka paljon eläinryhmien yhdistely laskee maitomäärää. Tähän lienee osittain syynä eripituisten seuranta-aikojen käyttö.⁵

Ryhmien yhdistäminen aiheuttaa useammin ongelmia uusille kuin

TAULUKKO 1 TABLE

Hiehojen syönti ja tuotos hiehoryhmässä verrattuna sekaryhmään Boen ja Faerevikin mukaan³.

Feed intake and milk yield of heifers housed in separate heifer groups compared with groups of heifers mixed with cows according to Boe and Faerevik.³

	Syöntiaika Eating time	Syöntifrekvenssi Eating frequency	Syöntimäärä Feed intake	Maitotuotos Milk yield
Hiehoryhmä vs. sekaryhmä	+ 10–15 %	0,5–2-kertainen	+ 17–18 %	+ 4–16 %
Heifer group vs. mixed group		0,5–2-fold		

jo aiemmin ryhmään kuuluneille eläimille. Nautojen aiemmalla sosiaalisella kokemuksella, yhdistettävien eläinten lukumäärällä ja ryhmän rakenteella on vaikutusta.³ Naudat näyttävät toisaalta totuvan ryhmien muutteluun. Esimerkiksi vaikutukset maitotuotokseen pienenevät.^{3,5} Sosiaalisen hierarkian muodostumiseen kuluu enintään kaksi vuorokautta, jos eläimet ovat aiemmin eläneet laumassa. Laumaelämäänsä tottumattomilta arvojärjestyksen muodostumiseen kuluu pidempään, kahdesta neljään vuorokautta.³ Käyttäytyminen on tasapainoa tarpeiden välillä; eläinten sekoittelun yhteydessä aggressio on dominoiva voima, mutta rehun hankinta alkaa dominoida, kun lauman sosiaalinen arvojärjestys on muotoutunut.⁴

Ryhmäkoon vaikutusta ryhmämuutosten jälkeiseen käyttäytymiseen ei naudoilla ole tutkittu paljon.³ Tutkimukset viittaavat siihen, että yksittäisten eläinten siirtämistä tulisi välttää. Uskotaan, että siirrettävien eläinten väliset sosiaaliset siteet vähentävät ryhmämuutoksen aiheuttamaa stressiä. Suuri eläintiheys aiheuttaa ylimääräistä sosiaalista häiriötä.¹ Pienissä ryhmissä stabiili tila saavutetaan nopeammin kuin isoissa ryhmissä.⁵ Kiimassa olevien eläinten siirtämistä uuteen ryhmään tulee välttää lisääntyneen aggressiivisuuden takia. Myös tiineyden vaiheella saattaa olla merkitystä.³

Agonistiseksi käyttäytymiseksi kutsutaan hierarkian ylläpitämiseen liittyvää käyttäytymistä, kuten hyökkäys, tappelu ja alistuminen. Agonistista käyttäytymistä esiintyy vähän stabiilissa laumassa. Tällaisen lauman muodostamisessa helpottavat nupoutus, jolloin taistelut ruokintapöydän äärellä vähenevät, sekä matalatuottoisten dominoivien ja toisaalta arvoasteikossa heikkojen lehmien poistaminen karjasta.⁴ Eläinryhmiä kannattaa muuttaa harkiten ja siirtää eläimiä pienissä ryhmissä, ei yksitellen.^{4,10}

LEHMIEN RYHMITTELY ON TAITOLAJI

Vaikka lehmät ovat herkässä tuotantovaiheessa poikiessaan ja herutusvaiheessa, niiden ryhmittelyä ja osastointia on tutkittu vähän. Näissä tuotannon vaiheissa lehmien fysiologinen tila, ruokinta sekä hoito muuttuvat ja syntyy tarve siirtää eläimiä osastosta toiseen. Eläinten siirtely on välttämätöntä nykyaikaisissa lypsykarjoissa, mutta Cook ja Nordlund¹ suosittelevat rajoittamaan siirtelyä poikimisen läheisyydessä ja alkulypsykaudella. He pitävät eläintiheyttä kriittisenä tekijänä. Makuuparsia on oltava vähintään yksi eläintä kohden ja ruokintapöytätilaa 0,76 m/lehmä. Koska naudan koko on tärkeä arvoasteikossa sijoittumista määrittävä tekijä, pienet eläimet, erityisesti hiehot, ovat asteikossa

alempana kuin suuret. Alkulypsykauden laihtuminen voi vaikuttaa eläimen asemaan. Nämä seikat lisäävät ryhmämuutosten aiheuttamaa stressiä herutusvaiheessa.¹

Ruokinnan onnistumisen takia korkeatuottoiset lehmät kannattaa pitää kahdesta kolmeen viikkoa poikimisen jälkeen omana ryhmänään omalla rehuseoksella, jolloin esimerkiksi sorkkakuumeen esiintyvyys vähenee. Kun kuiva-aiheen syönti pysyy yllä tämän kriittisen jakson ajan, voidaan välttyä myös monilta muilta terveysongelmilta.⁹

Ummessa olevat lehmät voidaan pitää omana ryhmänään makuuparsiosastossa, kestokuivikkeella ja kesäisin laitumella noin 40 vuorokautta umpeenpanon jälkeen. Keskimäärin kahdesta kolmeen viikkoa ennen odotettua poikimista eläimet tulee siirtää poikivien ryhmään tunnutusta ja tarkempaa seurantaa varten.⁹

Hiehot voivat parhaiten omana ryhmänään

Hiehojen siirtäminen lypsävien pihattoryhmään aiheuttaa stressiä. Hiehot on suositeltavaa pitää omana ryhmänään.^{1,3} Boen ja Faerevikin³ kirjallisuuskatsauksen mukaan omana ryhmänään pidettävien hiehojen syöntiaika on pidempi ja syöntifrekvenssi, syöntimäärä sekä maitomäärä suurempi kuin lehmien kanssa samassa ryhmässä pidettävillä hiehoilla (taulukko 1). Omana ryhmänään

pidettävät hiehot makaavat pidempiä jaksoja verrattuna yhdessä vanhempien lehmien kanssa pidettäviin hiehoihin, jotka liikkuvat enemmän ja syövät enemmän öisin. Lypsylehmien seassa hiehot käyttävät huonosti väkirehuauto- maattia; kahdeksan prosenttia hiehoista ei käyttänyt automaattia lainkaan lypsävien ryhmään siirtämistä seuraavan viikon aikana. Lehmien joukossa hiehot makasivat enemmän lantakäytävällä (29 prosenttia hiehoista) kuin saman ryhmän vanhemmat eläimet (kolme prosenttia lehmistä). Suurissa karjoissa ongelma on helposti ratkaistavissa järjestämällä hiehoille oma ryhmä.³ Joka tapauksessa hiehoille on annettava riittävästi aikaa sopeutua uuteen ympäristöön sekä opetella makuuparsien ja väkirehuauto- maatin käyttöä.¹¹

Ensikoiden jalkaterveyden kannalta on oleellista, osaavatko ne käyttää makuuparsia maidon- tuotannon alkaessa. Siksi tiineet hiehot kannattaa kasvattaa makuuparsiosastossa.⁹ Lehmien seassa pidettyjen hiehojen riski on muita suurempi, sillä ne joutuvat liikkumaan paljon väistellässään ylempi- arvoisia eläimiä. Ne seisovat usein vain etujalat makuuparressa, jolloin takajalkoihin ja -sorkkiin kohdistuu paljon painetta.⁵ Ensikoiden pitäminen omana ryhmänään vähentää tapaturmista aiheutuvia loukkaantumisia.⁹

Yksittäisen hiehon siirtäminen lypsylehmien joukkoon aiheuttaa enemmän sosiaalista vuorovai- kutusta lauman jäsenten kanssa, kuin jos kerralla yhdistetään hie- horyhmä, joka toimii alaryhmänä uudessa laumassa. Aiheesta on kuitenkin ristiriitaisia tutkimus- tuloksia. Optimaalista siirrettä- vän lypsylehmä- tai hiehoryhmän kokoa ei tunneta.³

Poikimisympäristön pitää olla hygieeninen ja rauhallinen

Poikimiskäyttäytyminen vaihtelee

suuresti. Poikimapäivänä lehmä hakeutuu kauemmaksi laumato- ve- reistaan, muttei eristäydy täydelli- sesti. Hiehojen ja vanhempien leh- mien käyttäytymisessä, esimerkiksi välimatkassa muuhun laumaan, on eroja. Poikiva lehmä ei häiriinny vasikoiden läheisyydestä, vaikka haluaa pitää välimatkaa aikui- siin.¹² Laitumella lehmät valitsevat kuivan, pehmeän ja muuta aluetta korkeamman paikan, jossa on esimerkiksi puun tarjoamaa suojaa sekä vettä lähistöllä.^{4,12} Rauhalli- sessa paikassa vasikan leimau- tuminen emään sujuu häiriöttä.⁵ Sopiva poikimispaikka on laumas- ta eristäytymistä tärkeämpi seikka. Lehmät kykenevät selviytymään erilaisista ympäristöön liittyvistä ja sosiaalisista ongelmatekijöistä poikimisen yhteydessä.¹²

Yksittäinen vai ryhmäpoikimakarsina?

Hyvä karjanpito edellyttää, että poikivat eläimet hoidetaan muista erillään, poikimakarsinassa tai erillisessä poikimisosastossa, mikä vähentää stressiä ja tautipainetta. Vaihtoehtoina ovat yksittäis- ja ryhmäpoikimakarsinat. Pihattojen poikimakarsinoiden määrässä ja rakenteissa on puutteita.¹³ Yksit- täisten poikimakarsinoiden raken- nuskustannukset ovat suuremmat kuin ryhmäpoikimakarsinoiden. Myös tarvittava työ määrä on suu- rempi. Karjoissa, joissa on yksit- täispoikimakarsinat, vasikat ovat terveempiä ja vasikkakuolleisuus on pienempi kuin karjoissa, joissa on ryhmäpoikimakarsinat. Tämä johtunee ryhmäpoikimakarsinan suuremmasta tautipaineesta. Kar- sinan desinfektio onnistuu parem- min poikimisten välillä yksittäisissä poikimakarsinoissa.¹⁴ Optimaalista aikaa, jonka lehmän tulisi viettää poikimakarsinassa, ei tiedetä.¹

Yksittäispoikimakarsinan kooksi suositellaan 3,65 x 3,65 m. Tämä tila riittää poikimisavun antami- seen ja lehmä mahtuu makaamaan kyljellään.¹⁰ Poikimakarsinassa on

hyvä olla sulkulaite. Alustan pito, pehmeä kuivitus sekä puhtaus ovat ensiarvoisen tärkeitä.^{1,15} Va- sikan syntymäpaikan tulee olla vedoton.⁴

Poikimakarsinaan siirto suo- sitellaan tehtävän noin 24 tuntia ennen poikimista. Poikimisen en- nustaminen on vaikeaa ja lehmä viipyy poikimakarsinassa yleensä noin viikon.¹ Karsinarakenteiden on hyvä olla irrotettavissa. Lehmä on saatava tarvittaessa lukittua pöytään ja ihmisten kulkemista varten tulee joka karsinassa olla portti tai kulkuaukko. Rakenteiden tulee mahdollistaa runsaan olkikuivituksen käyttö.¹⁰

Tanskalaisten suositusten mu- kaan pihatossa tulee olla yksi poi- kimakarsina 30:tä lehmää kohden, jos poikimiset jakaantuvat tasai- sesti.¹⁰ Tarvittavien karsinoiden lukumäärä riippuu sekä poikimis- ten ajoittumisesta että vierihoidon määrästä (taulukko 2).¹⁶ Poikima- karsinoista on usein puutetta.¹⁵ Tutkimuksessa, jossa selvitettiin makuuparsipihattojen poikimis- olosuhteita, kävi ilmi, että liki 80 prosenttia lehmistä poiki makuu- parsipihatossa muiden joukossa ja vain 13 prosenttia poikimakar- sinassa. Osa poiki laitumella ja osa kytkettynä. Yli 30 prosentissa pihattonavetoista ei ollut lainkaan erillistä poikimakarsinaa. Suu- rimmat syyt siihen, miksi lehmät suurelta osin poikivat makuupar- sipihatossa muiden joukossa, ovat poikimakarsinoiden rakentamis- kustannukset pienissä karjoissa sekä poikimisten kasaantuminen ajallisesti, jolloin poikimakarsinoi- den määrä on riittämätön.¹⁵

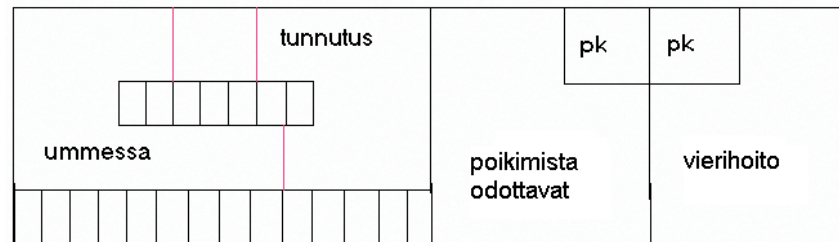
Tilavien kuivitetujen yhteis- poikimakarsinoiden käyttöä ker- tatäyttö-periaatteella suositellaan. Ryhmä lemmiä siirretään samaan karsinaan kahdesta kolmeen vii- koa ennen poikimista ja siirretään poikimisen jälkeen samanaikaisesti seurantaryhmään. Lehmät poikivat ryhmäkarsinan vieressä olevassa poikimakarsinassa tai ryhmäpoiki-

makarsinassa. Ryhmäkarsinan toimivuuden edellytyksiä ovat hyvä viemärointi, runsas kuivikkeiden käyttö, helppo puhdistettavuus, leveä kulkualue ruokintapöydältä makuualueelle sekä perusteellinen puhdistus ja kuivitus ryhmien välillä kolmesta neljään viikon välein. Makuualaa ryhmäpoikimakarsinassa tulee olla 11 m² eläintä kohti. Makuualue ei saa olla syvä ja kapea. Lehmät makaavat mielellään seinän vieressä, jolloin muodoltaan leveällä makuualueella lehmien matka ruokintapöydältä seinän vierustoilta on lyhyt ja alusta pysyy puhtaana. Ruokintakäytävän tulee olla noin 3,7 m leveä. Vesipisteet sijoitetaan ruokintakäytävälle.¹ Kuvassa 1 esitetään piirros poikivien osastosta. Kuvassa 2 on suomalaisen pihatön poikimakarsinaratkaisu.

Poikimakarsinat on sijoitettava niin, että lehmän ja vasikan tarkkailu on helppoa.¹⁰ Poikimakarsinat kannattaa rakentaa ummessa olevien ja poikimattomien hiehojen makuuparsi- tai kestokuivikeosaston läheisyyteen. Karsinoiden vieressä ei saa olla vilkasta liikennettä. Poikineet lehmät on hyvä pitää muutaman vuorokauden ajan pienemmissä ryhmissä hyvin kuivitetussa karsinassa, missä synnytykseen liittyviä sairauksia on helpompi hoitaa kuin makuuparsipihatossa muiden joukossa.¹

Vierihoidon kannattaa

Luonnossa vasikka makaa omassa rauhassaan kasvillisuuden suojassa pitkiä aikoja emän laiduntaessa ja palatessa välillä imettämään. Vieroituksen stressiä on tutkittu seuraamalla lehmän veren kortisolipitoisuutta, sydämen sykettä ja ääntelyä. Kolmen vuorokauden ikäisen vasikan vieroituksen on arvioitu aiheuttavan vain lievää stressiä emälle. Osaselitys lienee se, ettei vasikka luonnossa jatkuvasti seuraa emän rinnalla. Useat tutkimukset puoltavat emän ja vasikan pitämistä yhdessä vähin-



KUVA 1 PICTURE

Esimerkki ummessa olevien ja poikivien ryhmittelystä suurehkoissa pihatossa.

Grouping of cows in a loose housing system. Ummessa = dry cows, tunnutus = transition cows (late dry period), poikimista odottavat = about to calve, vierihoido = cows with calves, poikimakarsina = calving pen.



KUVA 2 PICTURE

Vierihoidon ryhmäpoikimakarsinassa suomalaisessa pihatossa. Karsinassa on makuualueella kestokuivikepohja ja ruokailualueella ritilä.

Cows and their calves together in a Finnish maternity pen. The resting area is covered with straw bedding and the feeding area with slatted floor.

tään 24 tunnin ajan. Emä stimuloi vasikkaa, joka juo enemmän. Tällöin vasta-aineet imeytyvät tehokkaasti.⁴ Vasikkansa kanssa olevan lehmän käyttäytymisessä havaitaan vähemmän maidontuotannon alkamisesta ja muusta tuotantorastuksesta johtuvaa levottomuutta kuin vasikastaan heti poikimisen jälkeen erotetulla lehmällä.¹⁰

Ahtaudella on monia negatiivisia vaikutuksia

Nykyaikaisissa navetoissa eläinten liikkuminen on rajoitettua. Eläintiheys on suuri.⁴ Ryhmäkoon suurentuessa eläimillä on vaike-

uksia muistaa laumatovereiden sosiaalinen status, jolloin agonistinen käyttäytyminen lisääntyy. Siitä, kuinka paljon laumatovereita nauta kykenee tunnistamaan ja muistamaan, ei ole varmaa tietoa. Arviot vaihtelevat 50:stä 70:een eläintä. Tätä suuremmat laumat jakaantuvat yleensä alaryhmiksi.⁵ Jotta eläimet voisivat käyttäytyä luonnollisella tavalla, käytettävissä olevalla tilalla on suuri merkitys. Lehmä pitää vähintään metrin välimatkan naapurieläimeen, jollei eläinten välillä ole jotakin fyysistä estettä, kuten parrenerottajaa.¹⁷ Koska nauta aistii ympäristöstä lä-

TAULUKKO 2 TABLE

Tarvittava poikimakarsinoiden määrä Krötzlin mukaan.¹⁶

The recommended number of calving pens according to Krötzl.¹⁶

Poikimakarsinoiden lukumäärän suhde lehmien kokonaismäärään (%).
Proportion (%) of calving pens of the number of cows in the herd.

Vierihoidopäivien lukumäärä	Poikimakuukausia karjassa /vuosi			
The number of days when cows and calves are kept together	Calving months /year			
	12	6	4	3
0–1	3	6	9	12
2–3	4,5	9	13	17
4–7	6	12	18	24
8–10	7,5	14	22	29

hinnä haju-, näkö- ja kuuloaistien avulla, naudan kokema henkilökohtainen tila on pään ympärille hahmottuva ympyrän muotoinen alue. Siksi yksilöiden välimatka on mitattava päiden välisenä etäisyytenä. Laitumella aikuiset naudat pitävät etäisyyttä laumatovereihin tyyppillisesti kahdesta neljään metriä.¹⁰

Lisää tilaa ja vähemmän kilpailua

Ahtaus huonontaa eläinten mahdollisuutta säilyttää haluttu etäisyys naapurieläimiin. Jos tilaa lisätään, kilpailu, liikkuminen ja toisen eläimen pois ajaminen sekä loukkaantumiset vähenevät.^{3,18} Naudoilta esiintyy vähemmän agonistista käyttäytymistä laitumella kuin pihatossa,^{1,3} mikä johtunee lisääntyneestä tilasta ja mahdollisuudesta väistää dominoivia yksilöitä. Agonistinen käyttäytyminen vähenee, jos eläimillä on yöaikaan mahdollisuus ulkoiluun.³ Ruuhkaisen tilan aggressioita voidaan ehkäistä vähentämällä kilpailutilanteita esimerkiksi pitämällä rehua jatkuvasti tarjolla, lisäämällä vesipisteiden ja makuuparsien lukumäärää sekä ruokintapöydän rakenneteknisuilla ja rehunjakotavoilla.⁴

Pihaton väljyys helpottaa erityisesti arvoasteikossa alem-

pana olevien lehmien elämää, sillä dominanssin ja eläinten välisen etäisyyden välillä on havaittu yhteys.¹⁹ Karkeasti sanottuna alempiarvoiset lehmät haluavat olla mahdollisimman kaukana dominoivista yksilöistä ja yhdessä samanarvoisten kanssa. Jos ruokintatila tai -paikkoja on liian vähän, alempiarvoiset eivät välttämättä uskalla mennä syömään, jos vapaa paikka on dominoivan vieressä. Lattiatilan suurentaminen kasvattaa lehmien välistä etäisyyttä²⁰ ja tilan vähentäminen lisää agonistista²¹ tai aggressiivista käyttäytymistä.²⁰ Fregonesi ja Leaver²¹ eivät kuitenkaan havainneet eroja syöntikäyttäytymisessä tai tuotoksessa ahtaamassa ja väljemmässä pidettyjen lehmien välillä. Tosin kokeessa oli vain kahdeksan lehmää ja tarkastelu-aika oli lyhyt.

Käyttäytymisen synkronia kärsii tilan puutteessa

Naudat toimivat mielellään samanaikaisesti. On tärkeää, että ruokintapöytätilaa ja makuuparsia on niin paljon, että tämä käyttäytymistai-pumus voi toteutua.¹ Käyttäytymisen synkronisoituu huonommin navetassa kuin laitumella.^{6,22} Laitumella lehmät käyttävät 27 prosenttia ajastaan maaten, 34 prosenttia laiduntaen ja 39 prosenttia muihin

toimintoihin. Navetassa lehmät makaavat huomattavasti suuremman osan ajastaan, ja vastaavat luvut ovat 59 prosenttia, 17 prosenttia ja 24 prosenttia. Mahdollinen syy käyttäytymisen eroon on lehmien pyrkimys välttää kilpailutilanteita ja aggressiivisia kohtaamisia. Navetassa ravinto on saatavilla helposti ja nopeasti, ja lehmille jää enemmän aikaa muuhun toimintaan. Lattia on alustana erilainen kuin laidun. Navetassa lehmät sosiaalisesta statuksestaan riippumatta käyttävät paljon aikaa ollen varuillaan ja tarkkaillen laumatovereita sekä lisäksi uhkailevat ja väistelevät muita lehmiä. Lehmä on 45–66 prosenttia ajastaan sosiaalisen jännityksen alaisena. Agonistisesta käyttäytymisestä suurin osa tapahtuu ruokintakäytävällä (67 prosenttia), noin neljännes (26 prosenttia) muilla kulkukäytävillä ja seitsemän prosenttia makuuparsissa. Muut lehmät estävät erityisesti arvoasteikossa alhaisten lehmien vapaata kulkua. Navetassa ainoa aika, jolloin lähes koko lauma toimii yhtäaikaaisesti, on tuoreen rehun jakamisen jälkeen. Tunnin kuluttua yhdessä syövien lehmien määrä on vähentynyt 58 prosenttiin, kahdessa tunnissa 30 prosenttiin ja kaikkina myöhempinä aikoina 25 prosenttiin. Yhtä

aikaa makaavien lehmien määrä vaihtelee 35:stä 95 prosenttiin.⁶

Ahtaus häiritsee kiimakäyttäytymistä

Ahtaus voi heikentää lehmien kiimakäyttäytymistä. Mikäli pihatossa on ahdasta tai liukasta, lehmät eivät ole halukkaita hyppimään tai hyppivät eniten myöhään illalla ja yöllä, jolloin käytävillä on väljempää. Tämä tuottaa ongelmia kiimantarkkailulle.⁵ Kiimakäyttäytyminen voimistuu yleensä välittömästi, jos lehmät pääsevät kahdesti päivässä maapohjaiselle jaloittelualueelle vähintään tunniksi kerrallaan. On kuitenkin mahdollista, että kerran liukkaalla betonilla liukastunut lehmä on haluton hyppimään pitävälläkin pohjalla.⁴

Ummessa olevat vaativat tilaa

Koska ummessa olevat lehmät tarvitsevat enemmän tilaa kuin varhaistiineet, ummessa olevien osasto täyttyy aiemmin kuin lypsävien osasto. Seuraavan lypsykauden tuotoksen on todettu kärsivän, jos eläinten lukumäärän suhde makuuparsien lukumäärään nousee yli 80 prosentin. Tuotos laskee 0,7 kg/pv 10 prosentin nousua kohden. Ummessa olevat kärsivät leveytensä takia myös ruuhkasta ruokintapöydällä. Ummessa olevien lehmien osaston ruokintapöytätilan rajoituksen on todettu lisäävän jaksutusmahasairauksien riskiä.¹

Syöntikäyttäytyminen – ruokarauhaa lehmille

Lehmien syöntikäyttäytymisessä on huomattavia yksilöiden välisiä eroja. Kokonaissyöntimäärä muodostuu eri lehmillä hyvin erilaisista aterioiden lukumääristä ja kestoajoista.^{23,24} Korkeatuottoiselle lehmälle on syödyn rehun määrän lisäksi merkitystä sillä, kuinka paljon se joutuu käyttämään aikaa ja energiaa saadakseen tarvitse-

mansa ravinnon ja kuinka suu-
relle stressille se altistuu. Syönnin edistäminen navettaolosuhteissa on kriittistä maidontuotannon ja lehmien terveyden näkökulmasta.²⁵ Rehun syöntimäärä ja tuotos paranevat, jos lehmille tarjotaan rehua silloin, kun niiden tarvitsee ja ne haluavat syödä.⁴ Lisääntynyt kilpailu ruokintatilanteissa voi vähentää syöntimäärää ja -nopeutta, mikä saattaa lisätä metabolisten sairauksien riskiä.²⁶

Kilpailu ja ruokintapöytätila vaikuttavat syöntikäyttäytymiseen

Lehmien on pääsääntöisesti havaittu syövän useammin ja kauemmin parsinavetassa kuin pihatossa. Tämä johtunee suurelta osin ryhmän kilpailusta.²⁷ Kirjallisuuden mukaan syömisestä kesto vaihtelee suuresti. Kokonaissyöntiaika vaihtelee 139–392 minuuttia/vrk, aterian kesto aika 5–60 minuuttia ja syöntikertojen määrä 6–49 kertaa/vrk. Menetelmien ja määritelmien erojen lisäksi eroja aiheuttavat yksilön, tuotantoympäristön ja käytettävän rehun ominaisuudet. Eläinyksilön ominaisuudet sekä lehmien ryhmittely ja lauman ikärakenne vaikuttavat käyttäytymiseen. Dominoivat eläimet syövät kilpailutilanteissa kauemmin^{28,29} ja nopeammin⁴ kuin alemmassa asemassa olevat. Mitä voimakkaampi kilpailutilanne on, sitä voimakkaampi on yhteys syöntimäärän ja dominanssin välillä.²⁹ Joissakin tutkimuksissa syöntiajan vaihtelulla ei todettu yhteyttä syöntimäärään tai lehmän painoon. Osa vähentyneestä syöntiajasta voidaan kompensoida syöntinopeutta lisäämällä. Käytännössä tällä asialla voi olla merkitystä silloin, jos pihatossa on ruuhkaa kulkukäytävillä, lypsy kestää kauan tai lehmät joutuvat jonottamaan kauan väkirehuautomaatille.⁸

Ruokintapöydällä havaitaan suurin lehmätiheys 90 minuutin kuluessa tuoreen karkearehun

jakamisesta.³⁰ Eniten kilpailua esiintyy ruokintapöydällä noin 45 minuutin ajan rehun jakamisen jälkeen.²⁸ Rehun tarjollaoloajan rajoittamisen on havaittu vähentävän syöntimäärää ja maitotuotosta.²⁷ Automatisoitujen ketju- tai nauharuokkijoiden avulla karkearehun jakaminen usein helpottuu.

Ruokintapöytätilan rajoittaminen aiheuttaa lisääntynyttä kilpailua erityisesti suosittuina syöntiaikoina,³¹ jolloin osa lehmistä joutuu muuttamaan käyttäytymistään välttääkseen aggressiivisia kohtaamisia⁶ ja käymään syömässä esimerkiksi myöhään illalla. Arvoasteikon alhaisimmat ovat todennäköisimmin niitä, joiden pääsy rehun äärelle on rajoitettua yleisimpinä syöntiaikoina.²⁸ Tällainen voi olla ongelmallista rehun valikoinnin vuoksi,³² erityisesti jos kyseessä on seosrehuruokinta, jolloin aremmat eläimet saavat rehun tähteet. Ruokintapöydän riittävän pituuden katsotaan riippuvan rehun tarjollaoloajasta.²⁷

Robottilypsyssä lehmiiä on vähemmän ruokintapöydän ääressä ja yhtä aikaa syövien lehmien määrä on stabiilimpi kuin asemalypsyssä. Syöntiajan huiput eivät ole yhtä selvät. Robottiryhmästä lehmiiä on enimmillään ruokintapöydässä 20 prosenttia ryhmäkoon ollessa keskimäärin 36 lehmää. Lehmiiä on odottamassa robotille pääsyä 11–12 prosenttia (kolmesta viiteen lehmään) suosituimpina lypsillä käyntiaikoina (klo 08–11 ja 14–19) ja keskimäärin yhdestä kolmeen prosenttia myöhäisillasta aamuyöhön.³³ Mielestämme ruokintapöytätilaa tarvitaan robottilypsyssä vähemmän, jos lehmien liikettä ohjataan yksisuuntaisiin portein.

Ruokarauhaa kunnollisten ruokintapaikkojen avulla

Arvoasteikossa alhaisemmat lehmät saavat syödä kauemmin, kun pöytä on jaettu ruokintapaikkoihin.²⁷ Toisistaan erotetuilla ruokintapaikoilla

ruokinta on rauhallista ja rehua hukkaantuu vähän. Ruokintapaikan suositeltava leveys on noin 0,65–0,75 m lehmää kohden. Paikat voivat olla lukittuvat tai voidaan käyttää ruokintaparsia. Lehmien lukitsemista pöytään suositellaan ruokinta-ajan alussa, jotta myös ensikot ja heikommät lehmät saavat syödä rauhassa.¹⁰ Olofsson³⁴ totesi, että agonistinen käyttäytyminen lisääntyi, makuu-aika väheni ja seisomisaika lisääntyi, kun ruokintapaikkaa kohden oli neljä lehmää verrattuna tilanteeseen, jossa joka lehmälle oli ruokintapaikka. Arvoasteikossa matalalla olevat lehmät ajettiin muita useammin pois kesken syömisen tavallisesti kahden tunnin kuluessa lypsystä eli suosituimpana syöntiaikana. Poisajamisen lukumäärä päivässä viisinkertaistui, kun syöntipaikkojen lukumäärä lehmää kohden väheni. Syöntikerrat ja yöllä syöminen lisääntyivät, kun kilpailua oli enemmän. Väljemmissä oloissa lehmät käyttivät ruokintapöytää 19 prosenttia ja ahtaamassa 61 prosenttia käytettävissä olevasta ajasta. Seisomisen suhteellinen osuus lisääntyi erityisesti arvoasteikossa alhaalla olevilla lehmillä. Olofsson esitti, ettei syöntipaikkojen väheneminen heikennä lehmien tuotosta tai terveyttä. Useimmissa kokeissa lehmiä tarkkailtiin kuitenkin lyhyen aikaa tai eläinmäärä oli pieni (Olofssonin tutkimuksessa kahden viikon aikana 16 lehmää).³⁴ Mielestämme lisääntynyt seisomisaika yhdistettynä kilpailun aiheuttamilla äkkilähdöillä voi olla haitallista sorkkaterveydelle.

Tanskalaisten suositusten mukaan ruokintapaikkoja pitäisi olla vähintään yksi jokaista lehmää kohden ja lisäksi kahdesta kolmeen ylimääräistä ruokintapaikkaa, ellei rehua ole saatavilla rajoituksetta 20–22 tuntia vuorokaudessa. Jos karkearehua on vapaasti saatavissa, saisi lehmiä olla korkeintaan kolme ruokintapaikkaa kohden. Jos ruokintapaikkoja on vähem-



KUVA 3 PICTURE

Sorkkapallia voidaan käyttää syöville lehmille. Ruokintakäytävällä on tilaa lehmäliikenteelle.

A short feeding platform can be used for cows during feeding. There is space for other cows to move around.

män kuin lehmiä, tulee paikatta jäävien lehmiä olla vähintään 15. Silloin lehmät muodostavat kunnolliset alaryhmät. Kaikkein eniten häirintää ruokintatilanteessa aiheuttanee se, että vain pari yksilöä on vailla ruokintapaikkaa.¹⁰

Huzzey ym.³⁵ vertailivat kokeessaan kahta erilaista ruokinta-asetusta, yksittäin lukittuvaa paikkaa ja pelkkää niskapuomia. Lehmät söivät hieman kauemmin, kun ruokintaesteena oli pelkkä niskapuomi. Tämä saattaa johtua siitä, että lehmien on helppoa mennä pöytään, kun ruokintaeste on malliltaan avoin. Lehmät saattavat välttää lukittuvia ruokintapaikkoja, joissa tehdään ajoittain hoitotoimenpiteitä. Kun ruokintaesteessä oli lukittuvat paikat, esiintyi vähemmän paikan vaihtoja ja toisen lehmän pois ajamista. Lehmien syöntiaika väheni ja toimettomana ruokinta-alueella seisominen lisääntyi molemmilla ruokintaestetyypeillä, kun lehmäkohtaista ruokintatila oli vähemmän.³⁵

DeVries ja von Keyserlingk³⁶ suosittelevat syöttöparsien käyttöä ja ruokintapöytätilan lisäämistä. He tutkivat ruokintaesteen mallin

(pelkkä niskapuomi syöttöparsien asemasta) ja ruokintapöytätilan vaikutuksia lehmien syöntikäyttäytymiseen. Kun ruokintapöytätilaa oli enemmän (92 cm lehmää kohti 64 cm:n asemasta), syötiin käytettiin lisää aikaa ja toimettona ruokinta-alueella seisominen sekä yhteenotot vähenivät. Tilan lisäämisen vaikutus voimistui, kun ruokintaeste jaettiin syöttöparsilla. Tällöin lehmät joutuivat muuttamaan strategiaansa ja tekemään enemmän työtä, jos ne halusivat ajaa toisen lehmän pois. Ruokintatilan kasvattamisen ja syöttöparsien käytön vaikutuksista hyötyivät erityisesti laumassa alhaisessa arvoasemassa olleet lehmät.³⁶

Ruokintapöydän pinnan korkeus vaikuttaa syöntikäyttäytymiseen. Lehmät syövät mieluummin matalalta tasolta, jolloin ne työntelevät, lajittelevat ja heittelevät rehua vähemmän. Syödessään pää alhaalla lehmät erittävät enemmän sylkeä, millä on vaikutusta pötsin toimintaan. Syöntikorkeuden tulisi olla 0,15–0,20 m. Rehun vetäminen lehmien jalkoihin estetään etukynnyksellä, jonka korkeus on noin 0,50–0,60 m lantakäy-



KUVA 4 PICTURE

Ruokintaparret parrenerottajineen rauhoittavat syöntitilanteen.

Long feeding platforms with partitions enable the cows to eat undisturbed.

tävän pinnasta. Ruokintaesteen kallistaminen pöydälle päin parantaa lehmien ulottuvuutta rehuun. Rehun työntyminen pöydälle päin lehmien ulottumattomiin estetään reunarakenteella.¹⁰ Lattian viettäminen pöydän pituussuunnassa enemmän kuin yksi prosenttia haittaa lehmän syömistä. Jos viettoa on kolme prosenttia, lehmillä on taipumus liikkua alaspäin syödessään. Lehmät alkavat epäröidä pöydän ääreen menoa, jos viettoa on yli viisi prosenttia.²⁷

Ruokinta-alueelle voidaan rakentaa koroke eli sorkkapalli, jolla lehmät seisovat syödessään. Sorkkapalli estää ulostamisen ruokintapöydälle, tekee pinnan mukavammaksi sorkille ja estää käytävällä kulkevaa lantakolaa häiritsemästä syöjiä. Suositeltava korotuskorkeus on 0,10 m. Alue valetaan viettämään kahdesta kolmeen prosenttia käytävälle päin. Korotus voidaan tehdä osittain (kuva 3) etujalkoja varten, jolloin sopiva pallin leveys on 0,40–0,50 m. Myös koko ruokinta-alue voidaan korottaa (kuva 4), jolloin korotuksen leveys on 1,60 m. Tällöin suositellaan alueen jakamista ruokintaparsilla pitkitäisliikenteen estämiseksi. Alue

voidaan kattaa kumimatolla mukavuuden lisäämiseksi.¹⁰

Väkirehun tarjontatapa, jakopisteiden lukumäärä, jakokerrat ja kerrallaan jaettavat määrät vaikuttavat eläinliikenteen sujuvuuteen ja aikaan, jonka lehmä voi käyttää muuhun toimintaan.^{37,38} Väkirehuautomaatit on sijoitettava ruokinta-alueelle, jotta makuuparsialueella oleville lehmille aiheutuu mahdollisimman vähän häiriötä. Ruokinta-automaatin ympäristössä on oltava vähintään 3,5 m tilaa. Automaatin tulee suojata joka puolelta sitä käyttävää lehmää muiden häiriköinniltä. Takaportti on ruokarauhan kannalta tarpeellinen, sillä väkirehuautomaateilla esiintyy voimakasta kilpailua.^{37,38} Tanskalaiset suosittelivat automaatin sisäleveydeksi 0,85 m. Yksi automaatti riittää korkeintaan 25 lehmälle.¹⁰ Kokemukset osoittavat, että automaattien määrää on lisättävä, jos automaatti jakaa kaiken väkirehun. Korkeatuotoksiselle karjalle voidaan suositella yhtä automaattia 15:tä lehmää kohden. Pääsääntöisesti on sitä parempi mitä useammin ja useammasta paikasta väkirehua jaetaan. Väkirehun jakaminen liian pienissä erissä

rasittaa kuitenkin väkirehuautomaatin kapasiteettia

Vapaa veden saanti on tuotannon perusedellytyksiä

Vuorokauden aikana lehmät kuluttavat noin 20–87 l vettä. Kulutukseen vaikuttavat veden laatu, rehun ja vesipisteen välinen etäisyys, sääolosuhteet, kuiva-aineen syönti, maidontuotanto ja sosiaaliset tekijät.³⁹ Lehmät juovat enemmän, jos veden lämpötila on 15–20 °C. Runsas juominen lisää maidontuotosta.¹⁰

Vesikupin pitää olla sellainen, että lehmä voi juodessaan laskea koko turpansa veteen. Lehmät juovat 10–20 l minuutissa, jos vettä on vapaasti saatavilla.¹⁰ Lehmän juominen vähenee, kun vesikupien virtausta vähennetään 12:sta kahteen litraan minuutissa.³⁹ Virtauksen vesikupeissa on oltava vähintään 10 l minuutissa, kun 20 prosenttia eläimistä juo yhtä aikaa.¹⁰ Jos vettä on vähemmän saatavilla, maidontuotanto sekä kuiva-aineen syöntimäärä kärsivät ja lehmä laihtuu.⁴⁰ Makuualueen kastumisen välttämiseksi vesikupit sijoitetaan pihatossa ruokinta- tai lantakäytävälle.¹⁰

Lehmät juovat mielellään isoista altaista.³⁹ Pihattoihiin suositellaan vesialtaita kuppien sijaan. Vesialtaita pitää olla pihatto-osastossa vähintään kaksi, jotta myös heikommat yksilöt pääsevät juomaan. Altaat voidaan sijoittaa esimerkiksi poikkikäytävälle tai ruokintakäytävälle. Altaiden äärellä esiintyy kilpailua, joten ne kannattaa sijoittaa kohtiin, joissa on tilaa väistää. Täysikasvuista nautaa kohden tulee olla 10 cm allasreunaa. Vesiallas voidaan sijoittaa korokkeelle tai varustaa etureuna kaiteella, jotta allas ei likaantuisi ulosteella.¹⁰

KIRJALLISUUS

1. Cook NB, Nordlund KV. Behavioral needs of the transition cow and considerations for special needs facility design.

- Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2004;20:495–520.
2. Raussi S. Human-cattle interactions in group housing. Appl Anim Behav Sci. 2003;80:245–62.
3. Boe KE, Faerevik G. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. Appl Anim Behav Sci. 2003;80:175–90.
4. Albright JL, Arave CW. The behaviour of cattle. CABI Publishing, New York; 1997.
5. Phillips C. Cattle behaviour and welfare. 2. painos. Blackwell Science; 2002.
6. Miller K, Woodgush DGM. Some effects of housing on the social-behavior of dairy cows. Anim Prod. 1991;53:271–8.
7. Arave CW, Albright JL, Armstrong DV, Foster WW, Larson LL. Effects of isolation of calves on growth, behavior, and first lactation milk yield of Holstein cows. J Dairy Sci. 1992;75:3408–15.
8. Munksgaard L, Jensen MB, Pedersen LJ, Hansen SW, Matthews L. Quantifying behavioural priorities – effects of time constraints on behaviour of dairy cows, *Bos taurus*. Appl Anim Behav Sci. 2005;92:3–14.
9. Radostits O M. Herd health: food animal production medicine. W.B.Saunders; 2001.
10. Anonymous. Interdisciplinary report Housing design for cattle – Danish recommendations. 3. painos. 2001;1–122.
11. Kjaestad HP, Myren HJ. Failure to use cubicles and concentrate dispenser by heifers after transfer from rearing accommodation to milking herd. Acta Vet Scand. 2001;42:171–80.
12. Lidfors LM, Moran D, Jung J, Jensen P, Castren H. Behavior at calving and choice of calving place in cattle kept in different environments. Appl Anim Behav Sci. 1994;42:11–28.
13. Heinrichs AJ, Graves RE, Kiernan NE. Survey of calf and heifer housing on Pennsylvania dairy farms. J Dairy Sci. 1987;70:1952–57.
14. Bewley J, Palmer RW, Jackson-Smith DB. A comparison of free-stall barns used by modernized Wisconsin dairies. J Dairy Sci. 2001;84:528–41.
15. Kjaestad HP, Simensen E. Management of calving in Norwegian cubicle-housed dairy herds. Acta Vet Scand. 2001;42:131–37.
16. Krötzel H. Parresta pihattoon, naudan lajinmukainen käyttäytyminen rakentamisen perustana. Jyväskylä: Helsingin yliopisto, Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus, Jyväskylän yliopistopaino, Julkaisuja 39; 1995.
17. Sumner J. Design of dairy cow housing systems in the United Kingdom. Dairy, Food and Env Sanit. 1991;11:650–53.
18. Menke C, Waiblinger S, Folsch DW, Wiepkema PR. Social behaviour and injuries of horned cows in loose housing systems. Anim Welfare 1999;8:243–58.
19. Manson FJ, Appleby MC. Spacing of dairy-cows at a food trough. Appl Anim Behav Sci. 1990;26:69–81.
20. 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.
21. Fregonesi JA, Leaver JD. Influence of space allowance and milk yield level on behaviour, performance and health of dairy cows housed in strawyard and cubicle systems. Livestock Prod Sci. 2002;78:245–57.
22. O'Connell J, Giller PS, Meaney W. A comparison of dairy cattle behavioral patterns at pasture and during confinement. Irish J Agric Res. 1989;28:65–72.
23. Vasilatos R, Wangsness PJ. Feeding-behavior of lactating dairy cows as measured by time lapse photography. J Dairy Sci. 1980;63:412–6.
24. DeVries TJ, von Keyserlingk MAG, Weary DM, Beauchemin KA. Measuring the feeding behavior of lactating dairy cows in early to peak lactation. J Dairy Sci. 2003;86:3354–61.
25. Grant RJ, Albright JL. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. J Anim Sci. 1995;73:2791–803.
26. Shaver RD. Nutritional risk factors in the etiology of left displaced abomasum in dairy cows: a review. J Dairy Sci. 1997;80:2449–53.
27. Albright JL. Feeding behavior of dairy cattle. J Dairy Sci. 1993;76:485–98.
28. Friend TH, Polan CE. Social rank, feeding behavior and free stall utilization by dairy cattle. J Dairy Sci. 1974;57:1214–20.
29. Friend TH, Polan CE, McGilliard ML. Free stall and feed bunk requirements relative to behavior, production and individual feed-intake in dairy cows. J Dairy Sci. 1977;60:108–16.
30. DeVries TJ, von Keyserlingk MAG, Beauchemin KA. Short communication: diurnal feeding pattern of lactating dairy cows. J Dairy Sci. 2003;86:4079–82.
31. DeVries TJ, von Keyserlingk MAG, Weary DM. Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. J Dairy Sci. 2004;87:1432–8.
32. Leonardi C, Armentano LE. Effect of quantity, quality, and length of alfalfa hay on selective consumption by dairy cows. J Dairy Sci. 2003;86:557–64.
33. Wagner-Storch AM, Palmer RW. Feeding behavior, milking behavior, and milk yields of cows milked in a parlor versus an automatic milking system. J Dairy Sci. 2003;86:1494–502.
34. Olofsson J. Competition for total mixed diets fed for ad libitum intake using one or four cows per feeding station. J Dairy Sci. 1999;82:69–79.
35. Huzzey JM, DeVries TJ, Valois P, von Keyserlingk MA. Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. J Dairy Sci. 2006;89:126–33.
36. DeVries TJ, von Keyserlingk MA. Feed stalls affect the social and feeding behavior of lactating dairy cows. J Dairy Sci. 2006;89:3522–31.
37. Collis KA, Quick AJ, Newman G, Albright JL. Behavior of lactating dairy cows in an electronic concentrate feeding system. J Dairy Sci. 1979;62:159–60.
38. Collis KA. Effect of an automatic feed dispenser on the behavior of lactating dairy cows. Appl Anim Eth. 1980;6:139–47.
39. Andersson M, Schaar J, Wiktorsson H. Effects of drinking water flow rates and social rank on performance and drinking behavior of tied-up dairy cows. Livestock Prod Sci. 1984;11:599–610.
40. Pinheiro Machado Filho LC, Teixeira DL, Weary DM, von Keyserlingk MAG, Hötzel MJ. Designing better water troughs: dairy cows prefer and drink more from larger troughs. Appl Anim Behav Sci. 2004;89:185–93.

KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Anna Kjällman (ent. Sorsa), ELL,
eläinlääkäri Vethaus Oy
Päivärinne 1, 13880 Hattula
anna.sorsa@vethaus.fi
Johanna Seppänen, ELL, vs. kliini-
nen opettaja
Mari Heinonen, ELT, kliininen
opettaja
Kristiina Hakkarainen, ELL, kliini-
nen opettaja
Helsingin yliopisto, eläinlääke-
tieteellinen tiedekunta, Saaren
yksikkö
Pohjoinen pikatie 800, 04920
Saarentaus