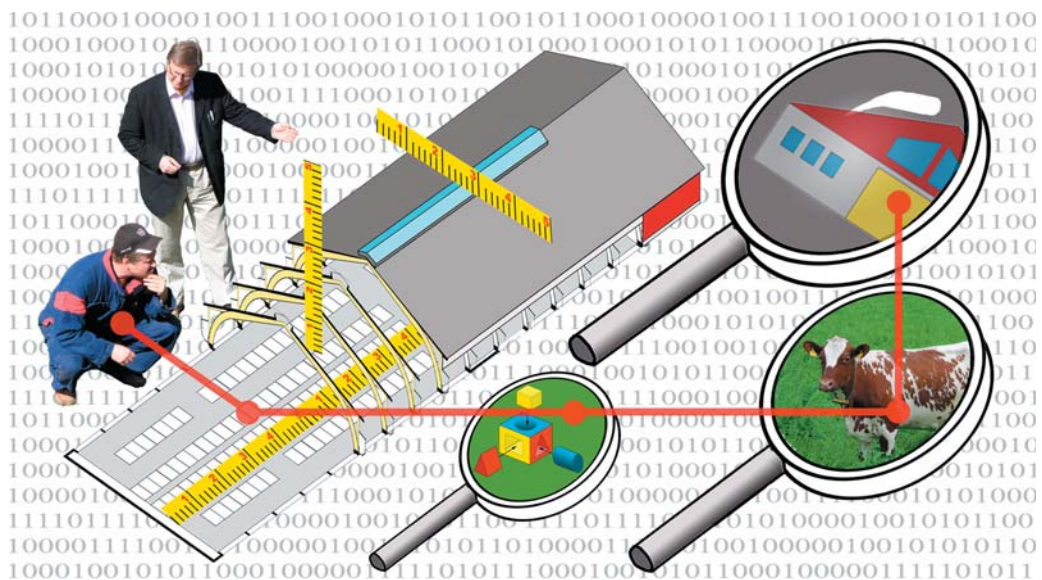


Lypsykarjapihaton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot

Tapani Kivinen, Kim O. Kaustell, Kristiina Hakkarainen,
Veli-Matti Tuure, Janne Karttunen, Timo Hurme



MTT:n selvityksiä 137
159 s.

Lypsykarjapihaton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot

Tapani Kivinen, Kim O. Kaustell, Kristiina Hakkarainen,
Veli-Matti Tuure, Janne Karttunen, Timo Hurme

ISBN 978-952-487-090-0 (Painettu)
ISBN 978-952-487-091-7 (Verkkajulkaisu)
ISSN 1458-509X (Painettu)
ISSN 1458-5103 (Verkkajulkaisu)
www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts137.pdf

Copyright

MTT

Tapani Kivinen, Kim O. Kaustell, Kristiina Hakkarainen,
Veli-Matti Tuure, Janne Karttunen, Timo Hurme

Julkaisija ja kustantaja

MTT

Jakelu ja myynti

MTT, 03400 Vihti

Puhelin (09) 224 251, telekopio (09) 224 6210

Sähköposti: julkaisut@mtt.fi

Julkaisuvuosi

2007

Kannen kuva

Tapani Kivinen

Painopaikka

Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print

Lypsykarjapihatton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot

Tapani Kivinen¹⁾, Kim O. Kaustell²⁾, Timo Hurme³⁾, Kristiina Hakkarainen⁴⁾, Anna Sorsa⁴⁾, Johanna Seppänen⁴⁾, Mari Heinonen⁴⁾, Mari Niemi⁴⁾ Salla Perkkiö⁴⁾, Veli-Matti Tuure⁵⁾, Janne Karttunen⁵⁾

¹⁾MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus) Kotieläintuotannon tutkimus, Vakolantie 55, 03400 Vihti, tapani.kivinen@mtt.fi

²⁾MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus) Taloustutkimus, Vakolantie 55, 03400 Vihti, kim.kaustell@mtt.fi

³⁾MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus) Palveluyksikkö, 31400 Jokioinen, timo.hurme@mtt.fi

⁴⁾Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta, Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen laitos, Saaren yksikkö, Pohjoisen pikatie 800, 04920 Saarentaus, kristiina.hakkarainen@helsinki.fi, anna.sorsa@helsinki.fi, johanna.seppanen@helsinki.fi, mari.heinonen@helsinki.fi, mari.niemi@helsinki.fi, salla.perkkio@helsinki.fi

⁵⁾TTS tutkimus, luonnonvara-ala, PL 5, (Kiljavantie 6), 05201 Rajamäki, veli-matti.tuure@tts.fi, janne.karttunen@tts.fi

Tiivistelmä

Laajentavien suomalaisten lypsykarjatilojen rakennusmallit perustuvat pitkälti ulkomaisiin esimerkkeihin. Näiden toiminnallisuus, tehokkuus ja tekniikka on koeteltu alkuperämaassa. Ulkomaiset mallit on yleensä muunneltu sopimaan kotimaiseen työtapaan, tilarakentamiseen, rakennustekniikkaan ja ilmastoon. Lypsykarjatalouden voimakkaan rakennekehityksen vuoksi suomalaisen navetan evoluutiossa on ollut sopiva hetki katsoa, mitä viimeaikaisessa pihattorakentamisessa on tilatasolla saatu aikaan. Käsillä oleva tutkimus on laajin ja poikkiteieteellisin alan kotimainen selvitystyö, jossa kohteena on ollut 100 uutta ja suurta pihattoa tasapuolisesti eri puolilla maata. Tutkimuksen kohteina olleissa pihatoissa oli yhteensä 11 720 nautaeläintä, joista lypsylehmiä 5 440 kpl.

Laajan kenttäinventoinnin avulla jokaisesta pihatosta havainnoitiin ja tallennettiin noin tuhat erilaista numeerista tietoa. Tietojen keräys kohdistettiin lehmistä mitattaviin seikkoihin, ihmisen työympäristön ominaisuuksiin, karjanhoitotöiden menetelmävertailuun ja tuotantorakennuksen mitoittamiseen. Lehmä- ja työympäristödatan väliset vuorovaikutussuhteet mallinnettiin ja käsiteltiin tilastollisesti siten, että pihatton hyvin toimiville ominaisuuksille haettiin selittävät tekijät rakennuksen ominaisuuksista. Hyvin toimivan pihatton mitoittamiseen saatiin lukuarvot, joita voidaan tarjota suosituksiksi uusien pihatton suunnitteluun.

Tutkimuksen keskeisimmät löydökset osoittavat, että toimivan pihatton edellytyksiä ovat lehmän puhtaus ja sorkkaterveys sekä parren mukavuus ja riittävä mitoitus. Syöntirauha, vedensaanti ja riittävä lepo ovat keskeisiä tuotostekijöitä. Lypsyyden, ruokintaan ja muihin karjanhoitotöihin on saatavana runsaasti erilaista tekniikkaa, jonka käytön tehokkuudella on huomattava vaikutus karjanhoitotöiden työnmenekkiin. Työmäärään voidaan vaikuttaa menetelmävalintojen lisäksi töiden organisoinnilla ja tilasuunnittelulla. Työtyytyväisyyden kannalta menetelmävalinnoissa täytyy tasapainoilla tekniikan hyödyllisyyden ja hinnan välillä. Tutkimuksen päätelmissä esitetään pihatton parsien sekä lantakäytävien suunnitteluun uusia, aikaisempaa väljempiä mitoituksia. Nämä mitoittukset vaikuttavat ensisijaisesti vain lypsylehmien osastoon, joten pihatton kokonaismitoitus riippuu edelleen myös muiden valittavien tilaryhmien, kuten lypsy- ja rehujärjestelmän sekä rehunkäsittelytilojen, pinta-alavaatimuksista. Lehmien päivittäin käytössä olevan pinta-alan lievän lisäämisen odotetaan kuolettavan itsensä parantuneella tuotoksella ja vähentyneillä sairauskuluilla.

Avainsanat: pihatto, lypsylehmä, vasikka, ontuminen, ihovauriot, maidontuotos, soluluku, työnmenekki, työtyytyväisyys, hyvinvointi, mitoitus, suunnitteluohje

Functional dimensioning options for a dairy barn

Tapani Kivinen¹⁾, Kim O. Kaustell²⁾, Timo Hurme³⁾, Kristiina Hakkarainen⁴⁾, Anna Sorsa⁴⁾, Johanna Seppänen⁴⁾, Mari Heinonen⁴⁾, Mari Niemi⁴⁾, Salla Perkkio⁴⁾, Veli-Matti Tuure⁵⁾, Janne Karttunen⁵⁾

¹⁾MTT Agrifood Research Finland, Animal Production Research, Vakolantie 55, FI-03400 Vihti, Finland, tapani.kivinen@mtt.fi

²⁾MTT Agrifood Research Finland, Economic Research, Vakolantie 55, FI-03400 Vihti, Finland, kim.kaustell@mtt.fi

³⁾MTT Agrifood Research Finland, Services Unit, FI-31400 Jokioinen, Finland, timo.hurme@mtt.fi

⁴⁾University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Production Animal Medicine, Saari Unit, Pohjoinen pikatie 800, FI-04920 Saarentaus, Finland, kristiina.hakkarainen@helsinki.fi, anna.sorsa@helsinki.fi, johanna.seppanen@helsinki.fi, mari.heinonen@helsinki.fi, mari.niemi@helsinki.fi, salla.perkkio@helsinki.fi

⁵⁾TTS Research, Natural Resources, P.O. Box 5, (Kiljavantie 6), FI-05201 Rajamäki, Finland, veli-matti.tuure@tts.fi, janne.karttunen@tts.fi

Abstract

Functional models for Finnish dairy barns are mostly copies from foreign countries. Their efficiency, constructionist composition and technology have usually been developed for local demands which do not always match with Finnish circumstances. Now it has been time to make a research to expose the present state of the art in Finnish dairy barn evolution due to the strong growths and centralisation in Finnish milk production. This research is perhaps the largest and most multi disciplinary of its kind for many years. The research has covered 100 barns evenly from all parts of the country. Nearly 11 720 cows of which 5440 milking cows have been under investigation.

Over 1 000 numeric data units were recorded from each dairy barn in the large field survey. The data collection was focused on cow health and production issues, worker's occupational environment quality, feeding and milking technology choices and building measurements in the detailed level. An interaction model between the occupational and animal data in accordance with building dimensions was created for statistic calculations. These calculations revealed significant dependencies between human and animal performance in a spatial barn system. The primary purpose was to recognize the positive features and dimensions in the production environment – the building itself - which cooperate in better milk production with less cow sicknesses and improved animal welfare harmonized with reasonable work load and work satisfaction for the owner.

The main results indicate that the functionality in milk barn requires clean cows and healthy cloves and the cubicle must contain proper dimensions. Undisturbed eating and water intake and sufficient laying and ruminating time are the main milk production elements. Work load and work satisfaction can be stabilized by the help of feeding and milking technologies. The challenge is how to balance with the productivity, usefulness and price in wide selection of technological systems.

New larger dimensions for cow's daily environment are suggested as result of this research. The daily environment here means the area of cubicles and manure alleys where cow can move totally free. A slight area increase means increasing building costs but they are expected to become paid by increasing yield due to better cow performance.

Keywords: housing, free stall, dairy barn, dairy cow, calf, lameness, skin lesions, milk production, somatic cell count, cow welfare, working time, work load, barn dimensioning, barn design

Funktionella mättnings alternativ för ett lösdriфт

Tapani Kivinen¹⁾, Kim O. Kaustell²⁾, Timo Hurme³⁾, Kristiina Hakkarainen⁴⁾, Anna Sorsa⁴⁾, Johanna Seppänen⁴⁾, Mari Heinonen⁴⁾, Mari Niemi⁴⁾, Salla Perkkio⁴⁾, Veli-Matti Tuure⁵⁾, Janne Karttunen⁵⁾

¹⁾MTT Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi, Forskning om husdjursproduktion, Vakolantie 55, 03400 Vihti, tapani.kivinen@mtt.fi

²⁾MTT Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi, Ekonomisk forskning, Vakolantie 55, 03400 Vihti, kim.kaustell@mtt.fi

³⁾MTT Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi, Serviceenhet, 31600 Jokioinen, timo.hurme@mtt.fi

⁴⁾Helsingfors universitet, Veterinärmedicinska fakulteten, Saari enheten, Pohjoinen pikatie 800, 04920 Saarentaus, kristiina.hakkarainen@helsinki.fi, anna.sorsa@helsinki.fi, johanna.seppanen@helsinki.fi, mari.heinonen@helsinki.fi, mari.niemi@helsinki.fi, salla.perkkio@helsinki.fi

⁵⁾TTS Research, Natural Resources, P.O. Box 5, (Kiljavantie 6), FI-05201 Rajamäki, Finland, veli-matti.tuure@tts.fi, janne.karttunen@tts.fi

Sammandrag

Byggnadsmodellerna på expanderande finländska mjölkogårdar baserar sig i stor utsträckning på utländska förebilder. Dessas funktion, effektivitet och teknik har prövats i ursprungslandet. De utländska modellerna har vanligen anpassats till det finländska arbets sättet, gårdsstrukturen, byggtekniken och klimatet. På grund av den kraftiga strukturutvecklingen i mjölkproduktionen har det nu varit en lämplig tidpunkt att undersöka vad slags lösdriфter man har åstadkommit på gårdarna den senaste tiden. Detta är den mest omfattande tvärvetenskapliga undersökningen som gjorts i Finland, och omfattar 100 nya, stora lösdriфter, som är geografiskt jämnt fördelade över landet. De undersökta lösdriфterna hade sammanlagt 11 720 nötdjur, av vilka 5 440 mjölkkor.

I en omfattande fältinventering registrerades ca tusen olika numeriska data. Dessa data gällde korna, människornas arbetsmiljö och byggnadens mjölkknings- och utfodringsteknik samt byggnadens dimensioner. Av samspelet mellan ko- och arbetsmiljödata gjordes en modell, och samspelet behandlades statistiskt för att få fram förklarande faktorer i byggnadens egenskaper till de byggnadsegenskaper som fungerade väl. Sålunda erhöles dimensionsvärden för en välfungerande lösdriфт, som kan ges som rekommendation för planeringen av nya lösdriфter.

De centralaste resultaten är att förutsättningarna för en välfungerande lösdriфт är rena kor och god klövhälsa, bekväma båsar och tillräckligt med utrymme. Lugn när korna äter, god vattentillgång och tillräckligt med vila är centrala produktionsfaktorer. På marknaden finns olika teknikalternativ för utfodring och mjölkning, som påverkar arbetsbehovet. Beträffande trivseln i arbetet måste man balansera mellan priset och nyttan av tekniken. I undersökningens slutsatser ges nya dimensioneringsrekommendationer för liggbåsar och gödselgångar, som är större än de tidigare. Dessa dimensioner inverkar i första hand bara på mjölkkoavdelningen, så totala dimensioneringen av byggnaden beror fortfarande på vilka utrymmeskrav som föranleds av övriga funktioner, såsom mjölkknings- och fodersystem samt foderhanteringsutrymmen. Den något ökade byggarealen kan förväntas betala sig själv genom förbättrad produktion och minskade sjukdomskostnader.

Nyckelord: lösdriфт, mjölkko, haltning, mjölkproduktion, arbetsbehov, arbetstrivsel, välbefinnande, dimensionering, planeringsrekommendation

Alkusanat

Tutkimus on ollut yhteistyöhanke MTT:n kotieläintuotannon tutkimuksen, Helsingin yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan ja Työtehoseuran (1.1.2007 alkaen TTS tutkimuksen) kesken. Tutkimuksen merkittävänä yhteistyö- ja samalla rahoittajatahona on ollut Valio Oyj. Tutkimus on myös verkottunut Savonia AMK:n ja Kuopion yliopiston Elke-hankkeen kanssa. Analysoitavien pihattojen kohderyhmä oli yhteinen molemmissa hankkeissa, ja hankkeiden välillä oli sujuva tietoyhteistyö. Tutkimuksen onnistumisen kannalta tärkeitä yhteistyökumppaneita ovat olleet ne 100 lypsykarjatilaa, jotka vaivojaan säästelemättä ovat vaikuttaneet tiedon keruuseen.

MTT on toiminut hankkeen koordinoijana sekä koonnut loppuraportin. MTT:ssä tutkimukseen ovat osallistuneet Kim Kaustell, Teemu Ala-Kleme ja Timo Hurme. Helsingin yliopiston eläinlääketieteellisestä tiedekunnasta tutkimukseen ovat osallistuneet Kristiina Hakkarainen, Anna Sorsa, Johanna Seppänen, Mari Heinonen, Salla Perkkiö, Virpi Ryhänen, Siri Siltasalmi ja Mari Niemi. TTS:stä tutkimukseen ovat osallistuneet Veli-Matti Tuure, Janne Karttunen ja Miia Maasola. Valion yhteyshenkilönä on ollut Laura Kulkas, joka yhdessä neuvonta-agrologien Tuomo Linnakallion, Pekka Petäjäsuvannon, Mari Korkiakankaan, Heikki Niskasen, Olavi Koskimäen ja Pertti Kainulaisen kanssa suoritti tutkimuksen aineiston keruun kohdetiloilla. Elke-hankkeen yhteyshenkilönä ovat olleet Risto Kauppinen, Jaakko Mononen, Veikko Tuovinen ja Kristiina Hakkarainen.

Tutkimuksen on rahoittanut maa- ja metsätalousministeriön maatilatalouden kehittämisrahoitus MAKERA. Yritysrahoituksen osuus on tullut työpanosten muodossa Valio Oy:ltä. Tutkimus alkoi keväällä 2004. Kesän ja syksyn aikana määriteltiin ne toiminnalliset seikat, joiden perustalle luotiin kenttätöiden kyselykaavakkeet ja koko tiedonhallinnan matriisi. Varsinainen suuri kenttätö sadassa pihatossa tehtiin talvella 2005. Tietojen syöttö tietokoneohjelmiin tapahtui kesällä 2005. Tarkasteltavien ilmiöiden mallintaminen tilastokäsittelyä varten ja itse tilastokäsittelyt on suoritettu syksystä 2005 kevääseen 2006. Tulosten tulkinta ja raportointi on tapahtunut kesästä 2006 kevääseen 2007.

Tämän loppuraportin kirjoittaminen on tehty ryhmätöinä. Pääluvuilla on vastuukirjoittajat, jotka on mainittu kyseisten lukujen alussa.

Hankkeen ohjausryhmän puheenjohtajana toimi Kjell Brännäs MMM:stä. Jäseninä toimivat Hannu Saloniemi HY:sta, Laura Kulkas Valio OY:stä, Väinö Takala Pellonpaja Oy:stä ja Matti Oinonen DeLaval Oy:stä. Ohjausryhmä kokoontui kaikkiaan 11 kertaa vaikuttamaan hankkeen edistymiseen.

Tutkimusryhmä kiittää rahoittajaa, ohjausryhmän jäseniä sekä taustaorganisaatioita, joiden avulla hanke vietiin menestyksekkäästi läpi. Lisäksi esitämme erityisen lämpimän kiitoksen niille sadalle karjatilalle, joiden myötävaikutuksella ja yhteistyökyvyllä kenttämittaukset saatiin tehdyiksi.

Vihdissä huhtikuussa 2007

Tapani Kivinen

hankkeen vastuullinen johtaja

Sisällys

1	Johdanto	10
2	Toimivan lypsykarjapihaton hyvinvointitekijät	11
2.1	Lehmien terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttavat tekijät pihatossa kirjallisuuden mukaan	11
2.1.1	Naudan lajinomainen käyttäytyminen	11
2.1.2	Poikimisympäristö ja tilan tarve	15
2.1.3	Syöntikäyttäytyminen ja veden saanti	19
2.1.4	Makuuparrelle asetettavat vaatimukset	25
2.1.5	Parsipaikkojen lukumäärä ja mitoitus.....	28
2.2	Karjanhoidon työnmenekki ja työntekijöiden hyvinvointi pihatossa kirjallisuuden mukaan	32
2.2.1	Karjanhoidon organisointi ja työnmenekki	32
2.2.2	Työmäärä ja kuormittuminen	35
2.2.3	Lypsyn työnmenekki ja toiminnallisuus.....	36
2.2.4	Lypsyruutiinit ja lypsäjän kuormittuminen	39
2.2.5	Karkea- ja väkirehuruokinta sekä seosrehuruokinta.....	42
2.2.6	Lannanpoisto ja kuivitus.....	46
3	Tutkimuskohteena 100 lypsykarjapihattoa.....	49
3.1	Tutkimusmenetelmä.....	49
3.2	Kohdetilojen valintakriteerit	50
3.3	Kenttätöön suoritus	53
3.4	Tiedon tallennus ja valmistelu analyysia varten	53
3.5	Tilastolliset analyysit	53
4	Tulokset.....	55
4.1	Lehmien hoitokäytännöt, terveys ja hyvinvointi.....	56
4.1.1	Lypsy	56
4.1.2	Kiimantarkkailu, siemennys	56
4.1.3	Ruokintaolosuhteet ja ruokinta.....	56
4.1.4	Ryhmittely ja siirrot.....	56
4.1.5	Parren olosuhteet	58
4.1.6	Lantakäytävät.....	60
4.1.7	Jaloittelu ja laidunnus	61
4.1.8	Sorkkahoito ja sairaiden lääkintä.....	62

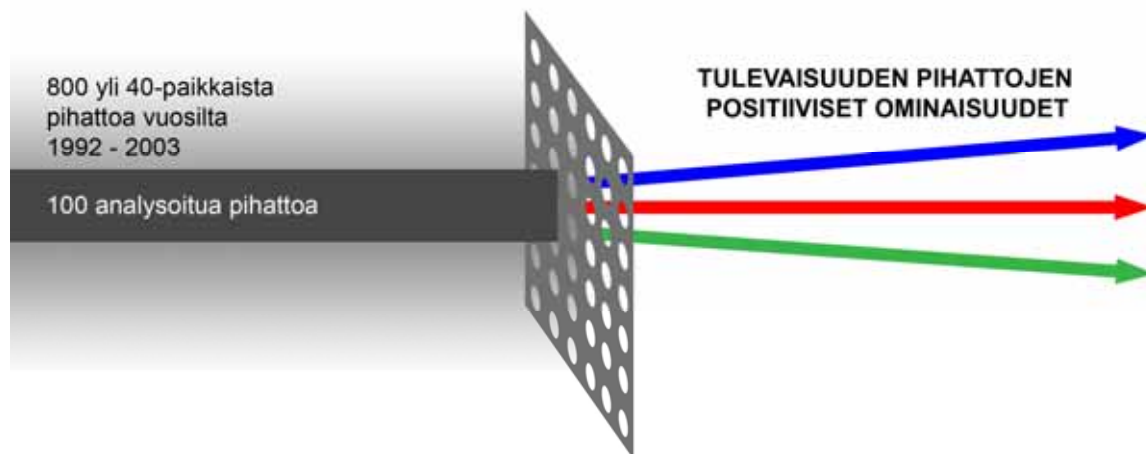
4.1.9	Lehmien tuotos, sairaudet ja tuotantokestävyys.....	62
4.1.10	Ihovaurioiden esiintyvyys	65
4.1.11	Utareterveys	68
4.1.12	Jalkaterveys	70
4.1.13	Tuotos.....	73
4.1.14	Lehmien puhtaus	75
4.1.15	Jalkojen puhtaana pysyminen ja makuupaikan olosuhteet avainasemassa	76
4.2	Vasikoiden ja nuorkarjan olosuhteet ja terveys	77
4.2.1	Vasikoihin kannattaa panostaa	78
4.2.2	Vasikkaosion aineisto ja tutkimusmenetelmät	78
4.2.3	Syntyvyys, kuolleisuus ja poikimisten valvonta	78
4.2.4	Vasikoiden juotto ja sairaudet	79
4.2.5	Vasikoiden ja nuorkarjan kasvatusolosuhteet	79
4.2.6	Vasikka- ja nuorkarjatulosten pohdinta.....	82
4.3	Työntekijän kannalta toimiva pihatto	86
4.3.1	Yleistä.....	86
4.3.2	Muuttujien väliset riippuvuudet	87
4.3.3	Työn määrää ja tyytymättömyyttä selittävät muuttujat.....	87
4.3.4	Työnmenekin ennustaminen karjakokoluokan perusteella	90
4.3.5	Karjakokoluokan kasvuun liittyvät tekijät	91
4.3.6	Työnmenekkiä selittävät tekijät.....	92
4.3.7	Työntekijöiden tyytyväisyyttä selittävät tekijät	94
4.4	Työntutkimukset tiloilla.....	95
4.4.1	Kyselytutkimus- ja työntutkimustulosten vastaavuus	96
4.4.2	Asemalypsyn työnmenekki työntutkimustiloilla.....	98
4.4.3	Muiden karjanhoitotöiden järjestelyt ja työnmenekki.....	103
4.5	Viljelijöiden ja neuvojien kommentit	105
4.5.1	Tutkimusmenetelmä	105
4.5.2	Kommenttien lukumäärä ja jakauma.....	106
4.5.3	Lypsyasema	107
4.5.4	Ruokinta	108
4.5.5	Poikima- ja erottelukarsinat	108
4.5.6	Vasikka- ja nuoren karjan tilat	109
4.5.7	Parret	109
4.5.8	Ilmanvaihto.....	110
4.5.9	Käytävät ja lannanpoisto	110

4.5.10	Lattiat ja kalusteet.....	112
4.5.11	Mitä on muutettu suunnitelman jälkeen?.....	113
4.5.12	Johtopäätökset kommentteista	113
5	Tulosten yhteenveto	114
5.1	Yleistä	114
5.2	Parsi.....	115
5.2.1	Parren pehmeys ja kuivikemateriaali:.....	115
5.2.2	Parren pituus, leveys ja kaltevuus.....	116
5.2.3	Parsikalusteiden säätö.....	117
5.3	Lantakäytävät	118
5.3.1	Käytävien rivisyys ja rakenne.....	118
5.3.2	Käytävien mitat ja pinta-alat.....	119
5.3.3	Lannanpoisto	120
5.4	Ryhmittelyt, sairaat ja poikivat	121
5.5	Lypsyliikenne.....	121
5.6	Lypsyasema, -tyypit ja niiden erot.....	122
5.7	Ruokinta- ja rehumenetelmät, veden saanti	123
5.8	Vasikoiden ja nuorkarjan kasvatusolosuhteet	124
6	Pihaton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot.....	126
6.1	Pihaton mitoitus	126
6.2	Lypsylehmien parsien mitoitus	128
6.3	Pihattosuunnittelun valintapolut	132
6.3.1	Yleistä.....	132
6.3.2	Suunnittelun mittakaavatasot.....	132
6.3.3	”First things first” – suunnittelun tärkeysjärjestys - valintapolku	134
7	Mallipihatot	135
7.1	Vanhojen pihattojen traditio.....	135
7.2	Sisäisen laajennettavuuden näkökulma.....	135
7.3	Robottipihatot.....	137
7.4	Pihattosuunnittelun palapeli.....	138
7.5	Sijoittuminen pihapiiriin	139
8	Loppupäätelmät	140
9	Kirjallisuus	142
10	Liitteet	150

1 Johdanto

Suomessa oli vuoden 2006 lopussa noin 15 350 maitotilaa. Maito tuotetaan edelleen pääasiassa perinteisissä parsinavetoissa, joiden keskikoko on noin 15 lehmää. Makuuparsipihattoja on vasta noin 20 %:lla kaikista maidontuotantotiloista. Tätä loppuraporttia kirjoitettaessa maitotilojen lukumäärä vähenee noin kolmella tilalla päivässä. Maidontuotannon lopettavat tilat ovat suurimmaksi osaksi karjamäärältään pieniä, ja uudet rakennettavat yksiköt ovat useimmiten noin 60 lypsylehmän suuruisia. Vuonna 2015 Suomessa ennustetaan olevan noin 7 500 ja vuonna 2020 noin 5 500 maidontuotantotilaa. Rakennekehitys johtaa lähes vääjäämättömästi siihen, että maidontuotantoa pitkään jatkavat tilat tarvitsevat joko voimakkaasti laajennetut tuotantorakennukset tai kokonaan uudet rakennukset. Uuden tuotantokapasiteetin rakentaminen on kansantaloudellisesti merkittävä ponnistus. Tällä hetkellä pihatoissa on noin 30 % lehmistä. Jos lehmämäärä pysyy nykyisessä 300 000:ssa, uusia lehmäpaikkoja tarvitaan 210 000 kpl. Jos lehmäpaikan kustannus pysyy 6 000–10 000 €:n haarukassa, se merkitsee 12–21 mrd €:n investointeja uuteen rakennuskantaan.

Tämä tutkimus on osoittanut, että lehmän tuotantokyvyn ja samalla hyvinvoinnin samanainen toteuttaminen edellyttävät riittävää väljyyttä lehmän arkipäivän toimintaympäristössä ja tehokkaita tekniikkaratkaisuja hoitajan työmäärän ja jaksamisen optimoimiseksi. Tämä yhdistelmä on kyllin perusteltu syy suunnitella uudet maidontuotantorakennukset oikein, jotta panostuksilla ei aiheutettaisi hukka-investointeja niin kansantalouden kuin yksittäisen tilatason ratkaisuisissa. Tämän tutkimuksen yksi kantavista ajatuksista onkin ollut selvittää tähänastisten pihattoratkaisujen hyvät ominaisuudet, joita kannattaa suosia uusissa suunnitelmissa. Näin lehmän tuotos ja hyvinvointi sekä hoitajan työ saadaan parhaaseen tuotannolliseen iskuun.



Kuva 1. Tutkimus on toiminut filtterin tapaan, suodattanut analysoidusta aineistosta tulevaisuuden pihattojen hyvät ominaisuudet suunnittelun apuvälineeksi. Kuva Tapani Kivinen.

2 Toimivan lypsykarjapihatton hyvinvointitekijät

2.1 Lehmien terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttavat tekijät pihatossa kirjallisuuden mukaan

Luvun ovat kirjoittaneet Anna Sorsa, Johanna Seppänen, Mari Heinonen ja Kristiina Hakkarainen

Tuotanto-olosuhteiden ja sairauksien välinen yhteys on selvä mutta monimutkainen. Oikealla navetan suunnittelulla voidaan ennaltaehkäistä monia tuotantosairauksia, niiden aiheuttamia kustannuksia (Fourichon ym., 2001; Kossaibati ja Esslemont., 1997), ja parantaa eläinten hyvinvointia.

Hoitaja on tärkein ”olosuhdetekijä”. Karjanhoidon käytännön toteutuksella ja tuottajan taidoilla on yhtä suuri merkitys eläinten hyvinvoinnille ja terveydelle kuin navettatyypillä ja olosuhteilla (Regula ym., 2004; Fregonesi ja Leaver., 2001). Teknologian lisääntyessä ihmisen ja yksittäisen eläimen väliset kontaktit vähenevät. Eläimelle on kuitenkin pystyttävä antamaan yksilöllistä hoitoa (Raussi., 2003). Karjanhoitajan asenne on avainasemassa eläinten käsittelyssä. Hyvä karjanhoitaja tuntee vastuullaan olevien eläinten ja eläinryhmi- en käyttäytymisen ja havaitsee pienetkin muutokset käytöksessä. Eläinten rauhallisuus on osa työturvallisuutta ja mukavuutta (Albright ja Arave., 1997).

Lehmän kokeman hyvinvoinnin mittaaminen on hankalaa. Käytettävissä olevia mittareita on useita, eikä mikään niistä pysty yksinään kuvaamaan kokonaistilannetta. Tutkimuksissa on käytetty makuuajan, makuukäyttäytymisen, maidon solupitoisuuden ja ontumisen asteen arviointia (Fregonesi ja Leaver., 2001).

2.1.1 Naudan lajinomainen käyttäytyminen

Lehmä on sosiaalinen laumaeläin, jonka käyttäytymiseen vaikuttavat perimä, aiemmat kokemukset ja oppiminen. Ravinnon hankinta on eläinten tärkein huolenaihe, ja syömiskäyttäytyminen on yksi kaikille eläimille tärkeistä ylläpitotoiminnoista. Yli puolet naudat elämästä, 55 - 60 %, kuluu syömiseen ja märehtimiseen. Nauta noudattaa syömisessään vuorokausirytmisiä. Syöntiaktiivisuus on korkeimmillaan auringonnousun ja -laskun aikaan. Pääsääntöisesti lämpötilan nousu vähentää syöntiä. Rehuyksikön syömiseen käytetty aika vaihtelee rehun laadun ja ruokailurytmi rehunjakokertojen mukaan. Nautojen syöntikäyttäytymiseen vaikuttaa se, onko syöntitilanteessa kilpailua (Albright ja Arave, 1997). Janon naudat sammuttavat juomalla keskimäärin 2–5 kertaa päivässä mieluiten haaleaa tai lämmintä vettä (Phillips, 2002).

Laumaeläiminä naudoilla on voimakas taipumus synkronoida toimintojaan ja niinpä naudat lepääminen tai syöminen innostaa toisia tekemään samoin (Albright ja Arave, 1997). Laitumella ollessaan lehmät toimivat ryhmässä niin, että useimmat eläimet syövät, märehtivät ja lepäävät yhtä aikaa (Miller ja Woodgush., 1991). Laumakäyttäytymisestä on olosuhteista riippuen joko hyötyä tai haittaa. Ryhmässä ollessaan naudat syövät enemmän ja kauemmin kuin yksin (Arave ym., 1992; Albright ja Arave., 1997). Laiduntaessaan naudat levittäytyvät tasaisesti laitumelle, mutta kerääntyvät melko tiiviiksi ryhmäksi lepäämään (kuva 2.) (Albright ja Arave., 1997).

Aikuinen nauta lepää lähes puolet valveillaoloajastaan, keskimäärin 7–10 tuntia vuorokaudessa. Lepo-aika jakautuu noin viiteen puolentoista tunnin jaksoon. Siitä suurin osa viete-

tään makuulla, yleisimmin rinnan päällä, ja merkittävä aika levosta kuluu märehien. Lehmät märehivät 6–8 tuntia vuorokaudessa (Albright ja Arave., 1997). Vastikään julkaistussa tutkimuksessa havaittiin, että mikäli lehmän eri toimintoihin käytettävissä olevaa aikaa rajoitetaan, makuuajan suhteellinen osuus kasvaa muihin toimintoihin käytettävän ajan vähentyessä (Munksgaard ym., 2005). Tutkijat tekivät tästä sen johtopäätöksen, että riittävä makuu-aika on lehmälle erittäin tärkeää.



Kuva 2. Lepääminen on naudalle tärkeää. Laitumella ne lepäävät tiiviissä ryhmissä. Kuvassa näkyy osa lehmälle luontaisista makuuasennoista. Kuva Suvi Taponen.

Naudat ovat hyvin sosiaalisia ja toimivat laumassa seuraten johtajalehmää laitumelle ja takaisin, lypsylle ja ruokintapöydän ääreen. Luonnossa naudat liikkuvat jatkuvasti laiduntaessaan ja vaeltavat pitkiä matkoja ravinnon ja veden perässä. Myös selvitellessään lauman arvojärjestystä, toteuttaessaan naudoille tyypillistä kiimakäyttäytymistä ja esimerkiksi etsiessään sopivaa poikimispaikkaa lehmät liikkuvat huomattavan paljon (Albright ja Arave., 1997).

Emä nuolee vastasyntyntä vasikkaa. Tämä luo perustan emän ja vasikan väliselle suhteelle. Lehmä imettää luonnossa vasikkaansa 8,5–11 kuukautta vastasyntyneen vasikan imiessä 5–14 kertaa päivässä ja kolmen kuukauden ikäisen 2–4 kertaa päivässä. Kehonhoito on tärkeä ylläpitotoiminto ja sillä on suuri merkitys lauman sosiaaliselle rakenteelle. Naudat hoitavat sekä omaa että laumatovereiden kehoa nuolemalla, rapsuttamalla, hankaamalla ja hieromalla. Kiiltävä karvapeite ja hyväkuntonen iho kertovatkin paljon naudan terveydentilasta (Albright ja Arave., 1997).

Ryhmittely

Lypsykarjapihatissa eläimiä siirretään yleisesti ryhmästä toiseen tarkoituksena muodostaa tasaisia ryhmiä maitotuotoksen, kuntoluokan, tiineysvaiheen ja terveydentilan perusteella. Ryhmien muutteluun saattaa kuitenkin liittyä sekä tuotannollisia että eläinten hyvinvointiin liittyviä ongelmia (Boe ja Faerevik., 2003). Lauman arvoasteikossa eritavoin sijoittuvien yksilöiden sopeutumisessa muuttuviin olosuhteisiin on huomattavia eroja (Cook ja Nordlund., 2004). Uudelleenryhmittelyn haitallisista vaikutuksista johtuen on suositeltavaa, että karjanhoidossa pyritään tilanteeseen, missä voidaan välttää turhia ryhmien sekoittamisia (Boe ja Faerevik., 2003).

Toisilleen vieraiden eläinten yhdistäminen samaan ryhmään voi aiheuttaa aggressiivisuutta, rauhattomuutta ja sosiaalista stressiä erityisesti arvoasteikossa alimpina oleville eläimille (Boe ja Faerevik., 2003; Cook ja Nordlund., 2004). Sen on havaittu myös lisäävän liikumista, vähentävän syöntimäärää ja maitotuotosta sekä nostavan maidon solulukua. Maidontuotannon muutoksien normalisoituminen saattaa kestää yli kaksi viikkoa (Boe ja Faerevik., 2003). Eläinten sekoittelu häiritsee myös syöntikäyttäytymisen vuorokausirytmiiä lisäten yöllistä syöntiä (Albright ja Arave., 1997). Tutkimusten välillä on suurta vaihtelua siinä, kuinka paljon eläinryhmien yhdistely laskee maitomäärää. Hiljattain julkaistussa kirjallisuuskatsauksessa esitetään tutkimus, jossa saatiin 3,8 – 5,5 % normaalia alhaisempi maitotuotos ryhmämuutosta seuraavalla viikolla lukuun ottamatta arvoasteikon huipulla olevia lehmiä, joiden käytöksessä ja tuotoksessa ei juurikaan havaittu muutoksia (Cook ja Nordlund., 2004).

Yhdistäminen aiheuttaa yleensä enemmän ongelmia ryhmään tuotaville uusille eläimille kuin jo aiemmin ryhmään kuuluneille. Eläinten aiemmalla sosiaalisella kokemuksella, yhdistettävien eläinten lukumäärällä ja ryhmän rakenteella on vaikutusta (Boe ja Faerevik., 2003). Eläimet näyttävät toisaalta myös tottuvan, mikäli ryhmiä muutetaan toistuvasti ja esimerkiksi vaikutukset maitotuotokseen pienenevät (Boe ja Faerevik., 2003; Phillips., 2002). Sosiaalisen hierarkian muodostumiseen kuluu 0 - 2 päivää, mikäli eläimet ovat aiemmin eläneet laumassa. Laumaelämään tottumattomilta arvojärjestyksen muodostumiseen kuluu pidempään, 2 - 4 päivää (Boe ja Faerevik., 2003).

Ryhmäkoon vaikutusta ryhmämuutosten jälkeiseen käyttäytymiseen ei naudoilla ole tutkittu kovinkaan paljon (Boe ja Faerevik., 2003). Tutkimukset viittaavat siihen, että yksittäisten eläinten siirtämistä tulisi välttää. Uskotaan, että siirrettävien eläinten väliset sosiaaliset siteet vähentävät ryhmämuutoksen aiheuttamaa stressiä. Suuri eläintiheys puolestaan aiheuttaa ylimääräistä sosiaalista häiriötä (Cook ja Nordlund., 2004). On myös havaittu, että pienissä ryhmissä stabiili tila saavutetaan nopeammin kuin isoissa ryhmissä (Phillips., 2002).



Kuva 3. Nuoret eläimet harjoittelevat kaikkea sitä mitä aikuisena osaavat – myös arvojärjestyksen muodostamiseksi käytäviä taisteluita. Kuva Satu Raussi.

Agonistiseksi käyttäytymiseksi kutsutaan hierarkian ylläpitämiseen liittyvää käyttäytymistä. Se käsittää esimerkiksi hyökkäyksen, tappelun ja alistumisen. Agonistista käyttäytymistä esiintyy vain vähän stabiilissa laumassa. Tällaisen lauman luomista helpottavia toimenpiteitä ovat nupoutus, jolloin taistelut esimerkiksi ruokintapöydän äärellä vähenevät, sekä matalatuottoisten pomottelevien lehmien ja toisaalta arvoasteikon häntäpäähän heikkojen lehmien poistaminen karjasta (Albright ja Arave., 1997).

Vaikka poikivien ja herutusvaiheessa olevien lehmien tiedetään olevan hyvin herkässä tuotantovaiheessa, niiden ryhmittelyyn ja osastointiin liittyviä seikkoja on tutkittu vähän. Tässä tuotannon vaiheessa lehmien fysiologia, ruokinta sekä hoito muuttuvat lyhyellä aikavälillä ja syntyy tarvetta siirtää eläimiä useaankin otteeseen osastosta toiseen. Eläinten siirtely on välttämätöntä nykyaikaisissa lypsykarjoissa, mutta Cook ja Nordlund (2004) suosittelevat aihetta käsittelevässä kirjallisuuskatsauksessaan rajoittamaan siirtelyä poikimisen läheisyydessä ja alkulypsykaudella niin paljon kuin mahdollista. He pitävät eläintiheyttä kriittisenä tekijänä. Koska naudoilla koko on tärkeä arvoasteikossa sijoittumista määrittävä tekijä, pienikokoiset eläimet, erityisesti hiehot, ovat arvoasteikossa alempana kuin suurikokoiset yksilöt. Alkulypsykauden laihtuminen voi myös vaikuttaa eläimen asemaan arvoasteikossa. Nämä kokoon ja painonmenetykseen liittyvät seikat lisäävät ryhmämuutosten aiheuttamaa stressiä herutusvaiheessa.

Ruokinnan onnistumisen kannalta korkeatuottoiset lehmät kannattaisi pitää 2–3 viikkoa poikimisen jälkeen omana ryhmänään omalla rehuseoksella, jolloin esimerkiksi sorkka-kuumeen esiintyvyys vähenee. Kun kuiva-aineen syönti pysyy yllä tämän kriittisen jakson ajan, voidaan välttyä myös monilta muilta terveysongelmilta (Radostits O., 2001).

Ummessa olevat lehmät voidaan pitää omana ryhmänään makuuparsiosastossa, kesto-kuivikkeella ja kesäisin laitumella noin 40 päivän ajan umpeenlaitosta laskien. Keskimäärin 2–3 viikkoa ennen odotettua poikimista eläimet tulee siirtää poikivien ryhmään tunnustusta ja tarkempaa seurantaa varten (Radostits O., 2001).

Hiehojen siirtäminen lypsävien pihattoryhmään aiheuttaa niille stressiä. Hiehot olisikin suositeltavaa pitää omana ryhmänään (Boe ja Faerevik., 2003; Cook ja Nordlund., 2004). Boen ja Faerevikin (2003) kirjallisuuskatsaukseen koottujen tutkimusten mukaan omana ryhmänään pidettävien hiehojen syöntiaika on pidempi ja syöntifrekvenssi, syöntimäärä sekä myös maitomäärä suurempi kuin lehmien kanssa samassa ryhmässä pidettävillä hiehoilla. Omana ryhmänään pidettävät hiehot myös makaavat pidempiä jaksoja verrattuna yhdessä vanhempien lehmien kanssa pidettäviin hiehoihin, jotka liikkuvat enemmän ja syövät enemmän öisin. Lypsylehmien seassa hiehot käyttävät huonosti väkirehuautomaattia; 8 % hiehoista ei käyttänyt automaattia lainkaan lypsävien ryhmään siirtämistä seuraavan viikon aikana. Lehmien joukossa hiehot lisäksi makaavat enemmän lantakäytävällä (29 % hiehoista) kuin saman ryhmän vanhemmat eläimet (3 % lehmistä). Suurissa karjoissa ongelma on helposti ratkaistavissa järjestämällä hiehoille oma ryhmä (Boe ja Faerevik., 2003). Joka tapauksessa hiehoille tulee antaa riittävästi aikaa sopeutua uuteen ympäristöön sekä opetella makuuparsien ja väkirehuautomaatin käyttöä (Kjaestad ja Myren., 2001a).

Ensikoiden jalkaterveyden kannalta on oleellista, osaavatko ne käyttää makuuparsia maidontuotannon alkaessa. Sen tähden tiineet hiehot kannattaa kasvattaa makuuparsiosastossa (Radostits O., 2001). Riskiryhmässä ovat lehmien seassa pidettävät hiehot, sillä ne joutuvat liikkumaan paljon väistelllessään ylempiarvoisia eläimiä. Ne myös seisovat usein vain etujalat makuuparressa, jolloin takajalkoihin ja –sorkkiin kohdistuu enemmän painetta (Phillips., 2002). Ensikoiden pitäminen omana ryhmänään vähentää kaatumisista ja muista tapaturmista aiheutuvia loukkaantumisia (Radostits O., 2001).



Kuva 4. Hiehoilla on suositeltavaa olla makuuparret viimeistään siitä asti kun ne ovat tiineitä. Silloin ne oppivat käyttämään parsia jo ennen lehmien osastoon siirtämistä, eivätkä makaile niin usein lantakäytävillä. Parsimatto kannattaa laittaa hiehojenkin parsiin, sillä niiden sorkat ovat aikuisen lehmän sorkkia herkempiä vaurioille. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Yksittäisen hiehon siirtäminen lypsylehmien joukkoon aiheuttaa enemmän sosiaalista vuorovaikutusta lauman jäsenten kanssa, kuin jos kerralla yhdistetään hiehoryhmä, joka toimii alaryhmänä uudessa laumassa. Aiheesta on kuitenkin ristiriitaisia tutkimustuloksia. Optimaalisesta siirrettävän eläinryhmän koosta, niin lypsylehmillä kuin hiehoillakaan, ei ole selvyyttä (Boe ja Faerevik., 2003).

2.1.2 Poikimisympäristö ja tilan tarve

Poikimiskäyttäytymisessä on lehmäkohtaista vaihtelua. Poikimapäivänä lehmä hakeutuu kauemmaksi laumatovereistaan, mutta ei eristäydy täydellisesti. Poikiva lehmä ei häiriinny vasikoiden läheisyydestä, vaikka haluaakin pitää välimatkaa aikuisiin (Lidfors ym., 1994). Laitumella lehmät valitsevat poikimiseen kuivan, pehmeän, muuta aluetta korkeamman paikan, jossa on myös esimerkiksi puun tarjoamaa suojaa sekä vettä lähistöllä (Lidfors ym., 1994; Albright ja Arave., 1997). Rauhallisessa paikassa myös vasikan leimautuminen emään sujuu häiriöttä (Phillips., 2002). Näyttää siltä, että sopiva poikimipaikka on laumasta eristäytymistä tärkeämpi seikka. Kaiken kaikkiaan lehmät näyttävät kykenevän selviytymään erilaisista ympäristöön liittyvistä ja sosiaalisista ongelmatekijöistä poikimisen yhteydessä (Lidfors ym., 1994).

Poikiminen poikimakarsinassa tai erillisessä poikimisosastossa vähentää stressiä ja tautipainetta. Vaihtoehtoina ovat yksittäis- ja ryhmäpoikimakarsinat. Pihatoissa on edelleen puutteita poikimakarsinoiden määrässä ja rakenteissa (Heinrichs ym., 1987). Yksittäisten poikimakarsinoiden rakennuskustannukset ja hoitoon tarvittava työmäärä ovat suuremmat kuin ryhmäpoikimakarsinoiden. Karjoissa, joissa on yksittäispoikimakarsinat, vasikat ovat tutkimuksien mukaan terveempiä ja vasikkakuolleisuus on pienempi kuin karjoissa, joissa on ryhmäpoikimakarsinat. Tämä johtunee ryhmäpoikimakarsinan suuremmasta tautipaineesta. Myös karsinan desinfektio onnistuu paremmin poikimisten välillä yksittäisissä



Kuvat 5 ja 6. Poikimakarsinassa tulee voida käyttää runsaasti kuivikkeita. Karsinassa on hyvä olla lukittava ruokintaeste ja helppokulkuinen portti hoitajalle. Kuvat Kristiina Hakkarainen.

poikimakarsinoissa (Bewley ym., 2001). Sitä, mikä olisi lehmän kannalta paras aika, jonka se viettää poikimakarsinassa, ei tiedetä (Cook ja Nordlund., 2004).

Kirjallisuudessa suositellaan yksittäispoikimakarsinan kooksi 3,65 x 3,65 m, jolloin tilaa on hyvin poikimisavun antamiseen ja lehmä mahtuu makaamaan kyljellään (Anon., 2002). Poikimakarsinassa on hyvä olla sulkulaite. Alustan hyvä pito, hyvä ja pehmeä kuivitus sekä puhtaus ovat ensiarvoisen tärkeitä (Kjaestad ja Simensen., 2001b; Cook ja Nordlund., 2004). Vasikan syntymäpaikan tulee olla lisäksi vedoton (Albright ja Arave., 1997).

Poikimakarsinaan siirto suositellaan tehtävän noin 24 tuntia ennen poikimista. Käytännössä poikimisen ennustaminen on vaikeaa ja lehmä viipyy poikimakarsinassa yleensä noin viikon (Cook ja Nordlund., 2004). Karsinarakenteiden on hyvä olla irrotettavissa, lehmä on saatava tarvittaessa lukittua pöytään ja ihmisten kulkemista varten tulee joka karsinassa olla portti tai kulkuaukko. Poikimakarsina on suunniteltava sellaiseksi, että kuivikkeena voidaan käyttää runsaasti olkea (Anon., 2002).

Bartussekkin (1988; Krötzl, 1995) mukaan tarvittavien karsinoiden lukumäärä riippuu sekä poikimisten ajoittumisesta että vierihoidon määrästä. Norjassa tehdyn kenttätutkimuksen mukaan poikimakarsinoista on usein puutetta (Kjaestad ja Simensen., 2001b). Tutkimuksessa selvitettiin makuuparsipihattojen poikimisolosuhteita, liki 80 % lehmistä poiki makuuparsipihatossa muiden joukossa ja vain 13 % poikimakarsinassa. Osa poiki laitumella ja osa kytkettynä. Yli 30 %:ssa pihattonavetoista ei ollut lainkaan erillistä poikimakarsinaa. Suurimmat syyt siihen, miksi lehmät esimerkiksi Norjassa suurelta osin poikivat makuuparsipihatossa muiden joukossa, ovat poikimakarsinoiden rakentamiskustannukset pienissä karjoissa sekä poikimisten kasaantuminen ajallisesti, jolloin poikimakarsinoiden määrä on riittämätön (Kjaestad ja Simensen., 2001b).

Tilavien kuivitetujen yhteispoikimakarsinoiden käyttö kertatäyttöisyysperiaatteella saa kirjallisuudessa kehuja. Ryhmä lehmiä siirretään samaan karsinaan 2 - 3 viikkoa ennen poikimista ja siirretään poikimisen jälkeen samanaikaisesti seurantaryhmään. Lehmät poikivat joko ryhmäkarsinan vieressä olevassa poikimakarsinassa tai ryhmäpoikimakarsinassa. Ryhmäkarsinan toimivuuden edellytyksiä ovat hyvä viemäröinti, runsas kuivikkeiden käyttö, helppo puhdistettavuus, leveä kulkualue ruokintapöydältä makuualueelle sekä perusteellinen puhdistus ja kuivitus ryhmien välillä 3 - 4 viikon välein. Makuualue ryhmäpoikimakarsinassa tulee olla 11 m²/eläin. Makuualue ei saa olla syvä ja kapea. Lehmät makaavat mielellään seinän vieressä, jolloin muodoltaan leveällä makuualueella lehmien matka ruokintapöydältä seinän vierustoilta ei ole pitkä ja alusta pysyy puhtaana. Ruokintakäytävän tulee olla noin 3,7 m leveä ja vesipisteet sijoitetaan sinne (Cook ja Nordlund., 2004).



Kuva 7. Vierihoitoa ryhmäpoikimakarsinassa. Ryhmäkarsina sopii erittäin hyvin isommille karjoille. Tilan muunneltavuus irrotettavin portein on hyödyksi. Ideaalitulanteessa poikimista odottavat ja jo poikineet ovat ryhmässä, ja poikivalle eläimelle voidaan erottaa karsinasta pariksi päiväksi oma tila. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Poikimakarsinoiden tulee sijaita niin, että lehmän ja vasikan tarkkailu on helppoa (Anon., 2002). Poikimakarsinat kannattaa rakentaa ummussa olevien ja poikimattomien hiehojen makuuparsi- tai kestokuivikeosaston välittömään läheisyyteen. Karsinoiden vieressä ei saa olla vilkasta lehmäliikennettä. Poikineet lehmät on hyvä pitää muutaman päivän ajan pienemmissä ryhmissä hyvin kuivitetussa karsinassa, missä halvausten ja muiden synnytykseen liittyvien sairauksien hoito onnistuu paremmin kuin pihatossa muiden joukossa (Cook ja Nordlund., 2004)

Lehmien siirtämisen sairas- tai poikimakarsinaan tulee olla vaivatonta. Sairaskarsina tulee järjestää siten että eläimen ruokinta on helppoa, se voidaan ottaa kiinni ja kytkeä vaivattomasti, ja siellä on hyvä valaistus, ja lähellä sekä lämmintä että kylmää vettä ja sähköpistoke. Kulkuaukko ihmisille on tarpeen. Poikimakarsinassa ei saa pitää sairaita eläimiä, joilla on esimerkiksi avohaavoja tai paiseita (Anon., 2002). Sairaskarsina sijoitetaan lähelle lypsasemaa. Ostoeläimille ja mahdollista tarttuvaa tautia sairastaville on suositeltavaa varata sairasosasto (Anon., 2002).

Vierihoito kannattaa. Luonnossa vasikka makaa omassa rauhassaan kasvillisuuden suojassa pitkiäkin aikoja emän laiduntaessa pidemmällä ja palatessa välillä imettämään jälkikasvuun. Vieroituksesta emälle aiheutuvaa stressiä on tutkittu jonkin verran seuraamalla veren kortisolipitoisuutta, sydämen sykettä ja lehmän 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 vähintään 24 tunnin ajan. Tällöin emä stimuloi vasikkaa, joka juo enemmän ja vasta-aineet imeytyvät tehokkaammin (Albright ja Arave., 1997). Emän ja vasikan pitämisestä yhdessä on hyötyä myös lehmälle. Lehmän käyttäytymisessä havaitaan tällöin huomattavasti vähemmän maidontuotannon alkamisesta ja muusta tuotantorasisituksesta johtuvaa levottomuutta, esimerkiksi lyhyet makuuajat ja märehäilyinen seisaaltaan, kuin vasikastaan heti poikimisen jälkeen erotetulla lehmällä (Anon., 2002).

Ahtaudella on monia negatiivisia vaikutuksia

Ryhmäkoon suurentuessa eläimillä on vaikeuksia muistaa laumatovereiden sosiaalinen status, jolloin agonistinen käyttäytyminen lisääntyy. Siitä, kuinka paljon lajitovereita nauta kykenee tunnistamaan ja muistamaan, ei ole varmaa tietoa, mutta arviot asettuvat 50 – 70 eläimen välille. Tätä suuremmat laumat jakaantuvat yleensä alaryhmiksi (Phillips., 2002). Jotta eläimet voisivat käyttäytyä luonnollisella tavalla, käytettävissä olevalla tilalla on suuri merkitys. Lehmä pitää, jos mahdollista, vähintään metrin välimatkan naapurieläimeen, mikäli eläinten välillä ei ole jotakin fyysistä estettä kuten parrenerottajaa (Sumner., 1991). Nauta aistii ympäristöä lähinnä haju-, näkö- ja kuuloaistien avulla ja naudan kokema henkilökohtainen tila onkin pään ympärille hahmottuva ympyrän muotoinen alue. Tästä johtuen yksilöiden välimatka tulee mitata päiden välisenä etäisyytenä. Laitumella aikuiset naudat pitävät etäisyyttä laumatovereihin tyypillisesti 2 - 4 metriä (Anon., 2002).

Ahtaus huonontaa eläinten mahdollisuutta säilyttää haluamansa etäisyys naapurieläimiin. Jos tilaa lisätään, kilpailu, liikkuminen ja toisen eläimen pois ajaminen sekä loukkaantumiset vähenevät (Menke ym., 1999; Boe ja Faerevik., 2003). Naudoilla esiintyy vähemmän agonistista käyttäytymistä laitumella kuin pihatossa (Boe ja Faerevik., 2003; Cook ja Nordlund., 2004), mikä johtunee lisääntyneestä tilasta ja paremmasta mahdollisuudesta väistää dominoivia yksilöitä. Agonistisen käyttäytymisen on havaittu vähenevän, jos eläimillä on yöaikaan mahdollisuus ulkoiluun (Boe ja Faerevik., 2003). Eläintiheyden kasvun myötä lisääntyvän aggression esiintymiseen voidaan vaikuttaa vähentämällä kilpailutilanteita kuten pitämällä rehua jatkuvasti tarjolla, lisäämällä vesipisteiden ja makuuparsien lukumäärää, sekä ruokintapöydän rakenneratkaisuilla ja rehunjakotavoilla (Albright ja Arave., 1997).

Pihaton väljyyden voidaan olettaa helpottavan erityisesti arvoasteikossa alempana olevien lehmien elämää, sillä dominanssin ja eläinten välisen etäisyyden välillä on havaittu olevan yhteys (Manson ja Appleby., 1990). Karkeasti sanottuna alempiarvoiset lehmät haluavat olla mahdollisimman kaukana dominoivista yksilöistä ja yhdessä samanarvoistensa kanssa. Jos ruokintatilaa tai – paikkoja on liian vähän, alempiarvoiset eivät välttämättä uskalla mennä syömään, jos vapaa paikka on dominoivan vieressä. Lattiatilan suurentamisen on havaittu kasvattavan lehmien välistä etäisyyttä (Kondo ym., 1989) ja tilan vähentämisen puolestaan lisäävän agonistista (Fregonesi ja Leaver., 2002) tai aggressiivista käyttäytymistä (Kondo ym., 1989).

Käyttäytymisen synkronia kärsii tilan puutteessa. Naudat toimivat mielellään samanaikaisesti. On erittäin tärkeää, että ruokintapöytätilaa ja makuuparsia on niin paljon, että tämän käyttäytymistäipumuksen toteuttaminen on mahdollista (Cook ja Nordlund., 2004). Käyttäytymisen synkronisaatiota esiintyy huomattavasti vähemmän navetassa kuin laitumella (Oconnell ym., 1989; Miller ja Woodgush., 1991). Laitumella lehmät käyttävät 27 % ajastaan maaten, 34 % laiduntaen ja 39 % muihin toimintoihin. Navetassa lehmät makaavat huomattavasti suuremman osan ajastaan, ja vastaavat luvut ovat 59 %, 17 % ja 24 %. Mahdollinen syy muuttuneeseen käyttäytymiseen on lehmien pyrkimys välttää kilpailutilanteita ja aggressiivisia kohtaamisia. Ravinto on saatavilla helposti ja nopeasti, ja lehmille jää enemmän aikaa muuhun toimintaan. Lattia on alustana erilainen kuin laidun. Huomattavaa on myös se, että navetassa ollessaan lehmät sosiaalisesta statuksestaan riippumatta käyttävät paljon aikaa seuraten sitä, mitä muut lehmät tekevät, ollen varuillaan. Kun edelliseen aikaan lisätään aika, joka käytetään uhkailuun tai väistämiseen, on lehmän ajasta 45–66 % sosiaalisen jännityksen alaisena olemista. Agonistisesta käyttäytymisestä suurin osa tapahtui ruokintakäytävällä (67 %), noin neljännes (26 %) muilla kulkukäytävillä ja 7 % makuuparsissa. Erityisesti arvoasteikossa alhaisessa asemassa olevien lehmien vapaa kulku estyy

muiden lehmien toimesta. Navetassa ainoa aika, jolloin lähes koko lauma toimii yhtäaikaista, on aika heti tuoreen rehun jakamisen jälkeen. Tunnin kuluttua yhdessä syövien lehmien määrä on pudonnut 58 %:iin, kahdessa tunnissa 30 %:iin ja kaikkina myöhempinä aikoina 25 %:iin. Yhtä aikaa makaavien lehmien määrä vaihtelee 35 - 95 %:in välillä (Miller ja Woodgush., 1991).

Ahtaus voi heikentää myös lehmien kiimakäyttäytymistä. Kiimakäyttäytyminen voimistuu yleensä välittömästi, jos lehmät pääsevät kahdesti päivässä maapohjaiselle jaloittelualueelle vähintään tunniksi kerrallaan. On mahdollista, että kerran liukkaalla betonilla liukastunut lehmä on haluton hyppimään pitävälläkin pohjalla (Albright ja Arave., 1997).

Ummessa olevat lehmät tarvitsevat alkutiineitä eläimiä enemmän tilaa, sillä ne ovat tiineytensä vuoksi lypsässä olevia leveämpiä. Ummessa olevat kärsivät ylitäytöstä myös ruokintapöytätilan suhteen lypsäviä aiemmin. Ummessa olevien lehmien osaston ruokintapöytätilan rajoituksen on todettu lisäävän juoksumahasairauksia (Cook ja Nordlund., 2004).

2.1.3 Syöntikäyttäytyminen ja veden saanti

Lehmien syöntikäyttäytymisessä on huomattavia yksilöiden välisiä eroja. Ne saavuttavat päivittäisen kokonaissyöntimäärän hyvin erilaisilla yhdistelmillä aterioiden lukumäärässä ja kestossa (Vasilatos ja Wangsness., 1980; DeVries ym., 2003c). Korkeassa maitotuotoksessa olevalle lehmälle on syödyn rehun määrän lisäksi merkitystä sillä, kuinka paljon se joutuu käyttämään aikaa ja energiaa saadakseen tarvitsemansa ravinnon ja kuinka suurelle stressille se altistuu. Syönnin edistäminen on kriittistä maidontuotannon, ja lehmien terveyden näkökulmasta (Grant ja Albright., 1995). Syöntimäärä paranee jos lehmille tarjotaan rehua silloin, kun niiden tarvitsee ja ne haluavat syödä (Albright ja Arave., 1997). On arveltu, että lisääntynyt kilpailu ruokintatilanteissa voi vähentää syöntimäärää ja – nopeutta, mikä mahdollisesti lisää metabolisten sairauksien riskiä (Shaver., 1997).

Kilpailu ja ruokintapöytätila vaikuttavat syöntikäyttäytymiseen. Lehmien on pääsääntöisesti havaittu syövänsä useammin ja kauemmin parsinavetassa kuin pihatossa. Seikan voidaan arvella johtuvan suurelta osin ryhmässä esiintyvistä kilpailusta tilasta (Albright., 1993c). Kirjallisuudessa on raportoitu hyvinkin erilaisia syöntikäyttäytymistä kuvaavia aikoja. Käytettävien tutkimusmenetelmien ja määritelmäeroavaisuuksien lisäksi eroa aiheuttavat yksilön, tuotantoympäristön ja käytettävän rehun ominaisuudet. Eläinyksilön ominaisuudet sekä lehmien ryhmittely ja lauman ikärakenne vaikuttavat käyttäytymiseen. Dominoivien eläinten on havaittu syövänsä kilpailutilanteessa alemmassa asemassa olevia kauemmin (Friend ja Polan., 1974; Friend ym., 1977) ja nopeammin (Albright ja Arave., 1997). Mitä voimakkaampi kilpailutilanne, sitä voimakkaampi yhteys on havaittu syöntimäärän ja dominanssin välillä (Friend ym., 1977). Joissakin tutkimuksissa syöntiajan vaihtelulla ei ole todettu yhteyttä syöntimäärään tai lehmän painoon. Osa vähentyneestä syöntiajasta voidaan kompensoida syöntinopeutta lisäämällä. Käytännössä tällä asialla voi olla merkitystä esimerkiksi silloin, jos pihatossa on ruuhkaa kulkukäytävillä, lypsy kestää kauan tai lehmät joutuvat jonottamaan kauan väkirehuautomaatille (Munksgaard ym., 2005).



Kuvat 8 ja 9. Väkirehuautomaateilla esiintyy usein häirintää. Takaportti on välttämätön. Kuvat Kristiina Hakkarainen.

Rehun jakoajat vaikuttavat lehmien syöntiin. Ruokintapöydällä havaitaan suurin lehmäiheys 90 minuutin kuluessa tuoreen karkearehun jakamisesta (DeVries ym., 2003a). Noin 45 minuutin pituinen aika heti rehun jakamisen jälkeen on se ajankohta, jolloin ruokintapöydällä on eniten kilpailua (Friend ja Polan, 1974). Rehun tarjolla oloajan rajoittamisen on havaittu vähentävän syöntimäärää ja maitotuotosta (Albright, 1993). Automatisoitujen ketju- tai nauharuokkijoiden avulla karkearehun jakaminen usein helpottuu.

DeVries ym. (2005) havaitsivat kahdessa kokeessa että rehun jakokertojen lisääminen lisäsi lehmien päivittäistä syöntiaikaa. Ensimmäisessä kokeessa syöntiaika lisääntyi 294 minuutista 304 minuuttiin, kun jakokertoja lisättiin yhdestä kahteen, ja toisessa kokeessa 306 minuutista 320 minuuttiin jakokertojen lisääntyessä kahdesta neljään. Kun rehun jakokertoja oli enemmän, lehmien syöntikerrat jakaantuivat myös tasaisemmin päivän mittaan, kaikilla lehmillä oli paremmat mahdollisuudet syödä, ja alempiarvoiset lehmät tulivat harvemmin ajetuksi pois ruokintapöydästä. Mielenkiintoista oli myös se, että kun rehu jaettiin neljäksi päivässä, lehmät menivät harvemmin makuulle heti lypsyn jälkeen.

Ruokintapöytätilan rajoittaminen aiheuttaa lisääntyneitä kilpailua erityisesti suosittuina syöntiaikoina (DeVries ym., 2004a), jolloin osa lehmistä joutuu muuttamaan käyttäytymistään välttääkseen aggressiivisia kohtaamisia (Miller ja Woodgush., 1991) ja käymään syömissä esimerkiksi hyvin myöhään illalla. Arvoasteikon alhaisimmat ovat todennäköisimmin niitä, joiden pääsy rehun äärelle on rajoitettua yleisimpinä syöntiaikoina (Friend ja Polan, 1974). Tällainen voi olla ongelmallista muun muassa rehun valikoinnin vuoksi (Leonardi ja Armentano, 2003), jolloin aremmat eläimet saavat rehuntähteet. Ruokintapöydän riittävän pituuden on katsottu riippuvan myös rehun tarjolla oloajasta (Albright, 1993) ja jakokertojen määrästä. Ruokintapöytätilan lisäämisen 0,5 metristä 1,0 metriin on havaittu lisäävän yhdessä syövien lehmien määrää (DeVries ym., 2003b), suurentavan huomattavasti lehmien välisiä etäisyyksiä, lisäävän syöntiaktiivisuutta ja vähentävän aggressiivista kanssakäymistä (DeVries ym., 2004).

Ryhmässä, joissa lypsy hoidetaan robotilla, on havaittu lehmien lukumäärän ruokintapöydässä olevan vähäisempi, mutta stabiilimpi kuin asemassa lypsetyillä lehmillä. Syöntiajan huiput eivät ole myöskään yhtä selvät. Kirjoittajien mielestä ruokintapöytätilaa saatetaan tarvita robottilypsyssä vähemmän, mikäli lehmäliikenne on ohjattu (tai niin sanotusti pakotettu) yksisuuntaisiin porteihin. Eräässä tutkimuksessa robottiryhmästä lehmiä oli enimmäkseen ruokintapöydässä 20 %, ryhmäkoon ollessa keskimäärin 36 lehmää. Lehmiä oli odotamassa robotille pääsyä keskimäärin 11–12 % (kolmesta viiteen lehmään) suosituimpina lypsyllä käyntiaikoina (klo 08–11 ja 14–19) ja keskimäärin 1–3 % myöhäisillasta aamuyöhön (Wagner-Storch ja Palmer., 2003).

Ruokarauha kunnollisten ruokintapaikkojen avulla

Arvoasteikossa alhaisempien lehmien on havaittu saavan syödä kauemmin, kun pöytä on jaettu ruokintapaikkoihin (Albright., 1993). Toisistaan erotetut ruokintapaikat rauhoittavat ruokintatilannetta ja vähentävät myös rehun hukkaantumista. Paikat voivat olla myös lukittuvat, tai voidaan käyttää niin sanottuja ruokintaparsia. Lehmien lukitsemista pöytään ruokinta-ajan alussa on myös suositeltu, jotta myös ensikot ja heikommat lehmät saisivat syödä rauhassa (Anon., 2002).

Huzzey, ym. (2006) vertailivat kokeessaan ruokintaestettä jossa oli yksittäin lukittuvat paikat pelkkään niskapuomiin. Lehmät söivät hieman kauemmin kun ruokintaesteenä oli pelkkä niskapuomi. Tutkijat pohtivat, että tämä saattaa johtua siitä että lehmien on helpompaa mennä pöytään kun ruokintaeste on malliltaan avoimempi. Ne myös saattavat oppia välttämään lukittavia ruokintapaikkoja, sillä niissä tehdään ajoittain epämiellyttäviä hoitotoimenpiteitä. Kun ruokintaesteessä oli lukittuvat paikat, lehmillä esiintyi kuitenkin vähemmän paikan vaihtoja ja toisen lehmän pois ajamista. Lehmien syöntiaika väheni ja toimettomana ruokinta-alueella seisominen lisääntyi molemmilla ruokintaestetyypeillä, kun ruokintatila per lehmä vähennettiin.



Kuvat 10 ja 11. Yksittäiset ruokintapaikat ovat suositeltavampia kuin pelkkä niskapuomi, sillä ne takaavat lehmille paremman ruokintarauhan ja vähentävät sorkille turmiollisia ”äkkilähtöjä” ja turhia paikan vaihtoja. Kuvassa nk. syöttöparret. Kuvat Tapani Kivinen.

DeVries, ym. (2006) suosittelivat syöttöparsien käyttöä ja ruokintapöytätilan lisäämistä. He tutkivat kokeessaan ruokintaesteen mallin (pelkkä niskapuomi vs. syöttöparret) ja ruokintapöytätilan vaikutuksia lehmien syöntikäyttäytymiseen. He havaitsivat, että kun ruokintapöytätilaa lisättiin (64:stä 92 cm:iin per lehmä) syöntiaika lisääntyi, toimettomana ruokinta-alueella seisominen vähentyi ja aggressiiviset yhteenotot vähentyivät. Tilan lisäämisen vaikutus voimistui kun ruokintaeste jaettiin syöttöparsilla. Kun syöttöparret olivat käytössä, lehmät joutuivat muuttamaan strategiaansa ja tekemään enemmän työtä, jos ne halusivat ajaa toisen lehmän pois. Ruokintatilan kasvattamisen ja syöttöparsien käytön vaikutuksista hyötyivät erityisesti laumassa alhaisemmassa arvoasemassa olleet lehmät. Yksi malli syöttöparsista esitetty kuvissa 10 ja 11.

Olofsson (1999) totesi kokeessaan, että agonistinen käyttäytyminen lisääntyi, makuu-aika väheni ja seisomisaika lisääntyi, kun lehmien määrä ruokintapaikkaa kohden lisääntyi (kokeessa yhdestä neljään). Arvoasteikossa matalalla olevat lehmät tulivat muita useammin ajetuksi pois kesken syömisen. Poisajamisten lukumäärä päivässä viisinkertaistui (7,2 vs. 34,9), kun syöntipaikkojen lukumäärä lehmää kohden väheni. Syöntikerrat ja yöllä syöminen lisääntyivät, kun kilpailua oli enemmän. Seisomisen suhteellinen osuus lisääntyi erityisesti arvoasteikossa alhaalla olevilla lehmillä (Olofsson., 1999).

Tanskalaisten suositusten mukaan ruokintapaikkoja tulisi olla vähintään yksi jokaista lehmää kohden (+2–3 lisäpaikkaa), ellei rehua ole saatavilla rajoituksetta 20–22 tuntia vuorokaudessa. Maksimissaan lehmien määrä saisi olla korkeintaan kolme lehmää ruokintapaikkaa kohden, mikäli rajoitukseton karkearehun ruokinta toteutuu. Jos ruokintapaikkojen määrää rajoitetaan, se tulee tehdä niin, että muodostuu kunnolliset alaryhmät, eli paikatta jäävien lehmien määrä tulee olla vähintään noin 15. Kaikkein eniten häirintää ruokintatilanteessa saattaa aiheuttaa se, että vain pari yksilöä on vailla ruokintapaikkaa (Anon., 2002).



Kuva 12. Turhan alas ja taakse asennettu niskapuomi. Kuva Pekka Petäjäsuvento.



Kuva 13. Eteenpäin kallistettu ruokintaeste ja ruokintapöydän muotoilu takaavat sen että rehuun ulotutaan eikä rehu karkaa pöydällä lehmän edestä. Kuva Tapani Kivinen.

Ruokintapöydän pinnan korkeudella on myös vaikutusta syöntikäyttäytymiseen. Lehmät syövät mieluummin matalalta tasolta, jolloin niillä esiintyy vähemmän rehun työntelyä, lajittelua ja heittelyä. Syödessään pää alhaalla lehmät erittävät enemmän sylkeä, millä on vaikutusta pötsin toimintaan. Syöntikorkeuden tulisi olla 0,15–0,20 m, ja rehun vetäminen lehmien jalkoihin estetään etukynnyksellä, jonka korkeus on noin 0,50–0,60 m lantakäytävän pinnasta. Ruokintaesteen kallistaminen pöydälle päin parantaa lehmien ulottuvuutta rehuun. Rehun työntäminen pöydälle päin lehmien ulottumattomiin tulisi estää jonkinlaisella reunarakenteella (Anon., 2002). Lattian viettämisellä pöydän pituussuunnassa yli 1 % on negatiivista vaikutusta. Mikäli viettoa on 3 %, lehmillä on taipumus liikkua syödessään alaspäin. Lehmät alkavat epäröidä pöydän ääreen menoa, jos viettoa on yli 5 % (Albright., 1993b).

Sorkkapallin tarkoituksena on estää ulostaminen ruokintapöydälle, tehdä pinta mukavammaksi sorkille ja mahdollisesti estää käytävällä kulkevaa lantakolaa häiritsemästä syöjiä. Suositeltava korotuskorkeus on 0,10 m, ja alue valetaan viettämään 2 - 3 % käytävälle päin. Korotus voidaan tehdä joko osittain, etujalkoja varten, jolloin sopiva pallin leveys on 0,40 - 0,50 m. Myös koko ruokinta-alue voidaan korottaa, jolloin korotuksen leveys on 1,60 m. Tällöin suositellaan alueen jakamista ruokintaparsilla pitkäikäisliikenteen estämiseksi. Alue voidaan kattaa kumimatolla mukavuuden lisäämiseksi (Anon., 2002).



Kuvat 14 ja 15. Vasemmalla: liian korkea sorkkapalli vaikeuttaa lehmän syömistä. Syömisasento on epäluonnollinen, rehuun ulottuvuus huono, ja takasorkatkin rasittuvat. Oikealla: oikean korkuinen sorkkapalli ja ruokintapöydän pinnan taso, luonnollinen syöntiasento. Matalammalta syödessään lehmien on havaittu lajittelevan ja heittelevän rehua vähemmän, ja syljen erityis on runsaampaa. Kuvat Tuomo Linnakallio ja Siri Siltasalmi.



Kuvat 16 ja 17. Syöttöparteen voidaan yhdistää korotettu alue, mutta se ei ole välttämätöntä. Vasemmassa kuvassa korotus on tehty oikein. Huomaa myös käytävää peittävä kumimatto. Oikeassa kuvassa korotus on liian lyhyt ja kalteva. Kuvat Kristiina Hakkarainen.

Väkirehun tarjontatapa, jakopisteiden lukumäärä, jakokerrat ja kerrallaan jaettavat määrät vaikuttavat eläinliikenteen sujuvuuteen ja lehmän muihin toimintoihin käytettävissä olevaan aikaan (Collis ym., 1979; Collis., 1980). Väkirehuautomaatit tulee sijoittaa ruokinta-alueelle, jotta makuuparsialueella oleville lehmille aiheutuu niistä mahdollisimman vähän häiriötä. Ruokinta-automaatin ympäristössä on oltava reilusti tilaa, mielellään vähintään 3,5 m. Automaatin tulee suojata joka puolelta sitä käyttävää lehmää muiden häiriköinniltä. Takaportti on ruokarauhan kannalta tarpeellinen, sillä väkirehuautomaateilla on todettu esiintyvän voimakasta kilpailua (Collis ym., 1979; Collis., 1980; Katainen ym., 2005).

Yksi automaatti riittää maksimissaan 25 lehmälle (Anon., 2002). Käytännön kokemukset kotimaasta osoittavat kuitenkin, että automaattien määrää tulee huomattavasti lisätä, mikäli kaikki väkirehu jaetaan automaatin kautta. Jos kyseessä on suhteellisen korkeatuotoksinen karja, voidaan suositella yhtä automaattia 15 lehmää kohden. Pääsääntöisesti voidaan todeta, että sitä parempi mitä useammin ja useammasta paikasta väkirehua jaetaan. Väkirehun jakaminen liian pienissä erissä rasittaa kuitenkin turhaan väkirehuautomaatin kapasiteettia.

Vapaa veden saanti on tuotannon perusedellytys

Vuorokauden aikana lehmät kuluttavat noin 20 - 87 litraa vettä. Veden kulutukseen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi veden laatu, rehun ja vesipisteen välinen etäisyys, sääolosuhteet, kuiva-aineen syönti, maidontuotanto ja sosiaaliset tekijät (Jaersson ym., 1984). Lehmät juovat enemmän, mikäli veden lämpötila on +15 - 20 °C. Tämä lisää myös maitotuotosta (Anon., 2002).

Vesikupin tulee olla sellainen, että lehmä voi laskea juodessaan koko turpansa veteen. Lehmät juovat 10 - 20 litraa minuutissa, jos vettä on vapaasti saatavilla (Anon., 2002). Vesijärjestelmä tulee mitoittaa siten, että minimivirtaus vesikupeissa on kymmenen litraa minuutissa, kun 20 % eläimistä juo yhtä aikaa (Anon., 2002). Veden määrän vähentyessä maidontuotanto sekä kuiva-aineen syöntimäärä laskevat ja lehmä laihtuu (Pinheiro Machado Filho ym., 2004).

Lehmät juovat mielellään isoista altaista (Jaersson ym., 1984). Pihatoihin suositellaankin vesialtaita kuppien sijaan. Vesialtaita tulee pihatto-osastossa olla vähintään kaksi, jotta myös heikommät yksilöt pääsevät juomaan. Altaat voidaan sijoittaa esimerkiksi poikkikäytävälle tai ruokintakäytävälle. Altaiden äärellä esiintyy kilpailua, joten ne kannattaa sijoittaa kohtiin, joissa on tilaa väistää. Altaiden riittävyttä arvioitaessa voidaan laskea, että täysikasvuista nautaa kohden tulee allasreunaa olla 10 cm. Vesiallas voidaan sijoittaa korokkeelle tai varustaa etureuna kaiteella, jotta allas ei likaantuisi ulosteella (Anon., 2002).



Kuvat 18 ja 19. Poikkikäytävä on hyvä paikka juoma-altaalle ja karjajharjalle, mutta ne tulisi huomioida käytävän leveydessä. Vasemmassa kuvassa poikkikäytävä on liian kapea. Kannattaa myös miettiä sitä mihin vesi valuu allasta tyhjennettäessä. Oikeassa kuvassa käytävä on riittävästi leveä. Kuvat Jaakko Helminen ja Heikki Niskanen.

Pihattolehmien jalat ja utareet koetuksella

Pihatossa jalkaterveyden tärkeys korostuu (Cook, 2003; Hultgren ja Bergsten, 2001). Ontuminen on oire lehmän kokemasta kivusta. Ontuminen alentaa tuotosta, heikentää hedelmällisyyttä ja aiheuttaa ennenaikaisia poistoja (Cook, 2003). Ontumista suurin osa aiheutuu sorkkasairauksista.

Sorkkasairauksille altistavat oleskelu lantaisilla kulkuväylillä sekä kovat ja liukkaat pintamateriaalit kävelyalustoilla (kulkuväylät, ruokintapaikat, laitumet, tarhat) (Rowlands ym., 1983). Muita altistavia tekijöitä ovat ruokinnan muutos, poikiminen ja maidontuotannon aloittaminen (Webster, 2001). Muille jalkaongelmille, erityisesti niveltulehduksille ja nivelpussintulehduksille altistavia tekijöitä ovat lattian ja parren epäonnistuneet pintamateriaalit, parrenerottajien huono suunnittelu, terävät kulmat parsissa sekä makuuparren väärä mitoitus (Livesey ym., 2002; Veissier ym., 2004).



Kuvat 20 ja 21. Lantaraappa on suositeltava myös ritilän päällä. Se auttaa pitämään käytävät riittävän puhtaina ja vähentää karjanomistajan työtä. Vasemmanpuoleisessa kuvassa ei raappaa, oikealla raappa. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Utaretulehdus on merkittävin lypsylehmien infektiotautisairauksista. Hyvä hygienia navetassa ja puhtaat makuuparret vähentävät lehmien altistusta ympäristöbakteereille (Phillips, 2002; Radostits, 2001). Vedinpolkemat johtavat usein kliiniseen utaretulehdukseen ja polkemille puolestaan altistavat huonot sorkat ja ontuminen (Hultgren, 2002). Pihattotyypin vaikutuksesta utaretulehdusten määrään on erilaisia tuloksia. Useassa tutkimuksessa on havaittu, että kliinistä utaretulehdusta ja soluttavia lehmiä esiintyy enemmän kestokuivike- kuin makuuparsipihatoissa (Fregonesi ja Leaver, 2001; Hultgren., 2002).

2.1.4 Makuuparrelle asetettavat vaatimukset

Makuuaika on yksi lehmän hyvinvoinnin mittareista (Fregonesi ja Leaver, 2001). Puhtaassa, kuivassa ja pehmeässä parressa lehmät makaavat pidempään. Makuuaikojen pidentyessä sorkkien altistus lannalle ja kosteudelle vähenevät, mutta samalla vetimien altistus ympäristön bakteereille pitenee. Makuupaikan pintamateriaali vaikuttaa muun muassa makuu-aikaan, makuullemenokäyttämiseen, parsissa joutilaana seisomiseen ja ihon rikkoutumiseen (Radostits O., 2001). Makuupaikan mukavuutta voidaan arvioida niin sanotulla polvitestillä. Testaaja pudottautuu parteen polvilleen seisovasta asennosta ja jää siihen hetkeksi. Jos pudottautuminen ei sattunut, on parsi tarpeeksi pehmeä myös lehmälle.

Lehmien tottuessa jo hiehoina tiettyyn pintamateriaaliin kuten kumimattoihin, ne hyväksyvät ne myös helposti myöhemmin, jolloin lantakäytävillä makaaminen vähenee (Manninen ym., 2002). Lehmien on havaittu suosivan pihatton tiettyjä makuuparsia. Sosiaalisen asteikon kärjessä olevat lehmät valtaavat parhaat parret (Friend ja Polan, 1974).

Norjalaisessa tutkimuksessa havaittiin lantakäytävällä makaamisen olevan erityisesti hiehojen ongelma (Kjaestad ja Simensen, 2001). Hiehojen kasvatusta rakolattiakarsinoissa oli vahvasti yhteydessä lantakäytävällä makaamiseen (Kjaestad ja Myren, 2001). Estämällä lantakäytävillä makaaminen voitaisiin ennaltaehkäistä hiehojen ensimmäisen tuotoskauden utaretulehduksia. Lantakäytävällä makaavien eläinten todettiin lisäävän työtä lypsyn yhteydessä likaisine utareineen, vaikeuttavan muiden eläinten kulkua parsista ruokintapöydälle ja joutuvan ennaltaehkäisemiseksi teuraaksi (Kjaestad ja Simensen, 2001).

Betonialustalla lehmät makaavat vähemmän kuin pehmeällä pohjalla, märehivät vähemmän ja niillä on enemmän ylösnousu- ja makuullemenoyrityksiä kuin esimerkiksi olkipatjalla (Fregonesi ja Leaver, 2001). Betonin päälle laitettava parsimatto lisää lehmien makuuaikaa, koska se tarjoaa mukavamman alustan ja vähentää ihon hankaumia (Livesey

ym., 2002; Veissier ym., 2004). Kumimatot aiheuttivat merkitsevästi enemmän ihovaurioita, naarmuja ja haavoja kintereisiin kuin olkipatja (Wechsler ym., 2000). Liian kova parsi ja puutteellinen jousto altistavat verenpurkaumille sorkissa. Tutkimuksessa hiehojen sorkkien rakenne huonontui ja niiden sorkkien kannat olivat kumimatoilla ohuempat kuin olkipatjalla eläneen verrokkiryhmän (Webster, 2001). Kumimattojen ja parsipetien mukavuutta verrattaessa havaittiin lehmien seisovan joutilaana matoilla enemmän kuin pedeillä (Chaplin ym., 2000).

Lehmät suosivat parsipetejä enemmän kuin betonialustaa tai pelkkiä mattoja (Veissier ym., 2004). Chaplinin ym. (2000) tutkimuksessa ei havaittu merkitseviä eroja lehmien tuotoksen, syönnin ja ontumisen suhteen, mutta lehmät makasivat ja märehtivät kauemmin parsipedeillä kuin kumimatoilla. Kinnerhankaumien aiheuttajana parsipedit, myös ilman kuivitusta, sijoittuvat parsivertailussa kumimattojen edelle, mutta kuitenkin hiekka- tai sahanpurupetien sekä olkipatjan jälkeen (Tucker ym., 2003; Livesey ym., 2002). Tuckerin ym. (2003) kahdessa eri kokeessa lehmien havaittiin seisovan joutilaana enemmän parsipedeillä kuin syvissä sahanpuru- tai hiekkapedeissä. Ensimmäisessä kokeessa lehmien makuulloajat lisääntyivät syvillä sahanpurupedeillä, ja toisessa kokeessa lehmät viettivät eniten aikaa syvillä hiekkapedeillä.

Suomessa olkipatjaa käytetään harvoin lehmien makuuparressa, mutta nuorkarjan yhteisenä makuualustana se on yleisesti käytössä. Olkikuivituksen ongelmana on oljen saatavuus, joka voi vaihdella huomattavasti vuodesta riippuen. Olkipatjan käyttö vaatii työaikaa ja taitoa, sillä kuivikkeet on vaihdettava tarpeeksi usein ja olkea on oltava riittävästi. Huonosti hoidettu olkipatja vaikuttaa heikentävästi maidon laatuun, sairauksien lisääntymiseen ja eläinten hyvinvointiin (Livesey ym., 2002). Hyvin hoidettu olkipatja toimii sekä kuivikkeena että pehmusteena parressa, ja lehmät valitsevat olkipatjan mieluummin kuin kumimaton (Manninen ym., 2002; Fregonesi ja Leaver, 2001). Olkipatjalla eläneillä hiehoilla sorkkien kannat säilyivät paksumpina, jolloin sorkan rakenne pysyi fysiologisena ja ihovauriot olivat vähäisemmät verrattaessa muihin parsivaihtoehtoihin (Livesey ym., 2002; Webster, 2001).



Kuvat 22 ja 23. Vasemmalla: Parsipeti on suositeltava ratkaisu. Se on riittävän paksu ja pehmeä, ja toimii hyvin niukkahkonkin kuivikekerroksen kanssa. Oikealla: Kumimatot ovat usein liian kovia. Kuivikkella pehmittämisen ongelmana on kuivikkeen siirtyminen pois sieltä, missä sitä eniten tarvittaisiin – lehmän kintereiden iho on rikki runsaasta oljen käytöstä huolimatta. Kuvat Kristiina Hakkarainen.



Kuvat 24 ja 25. Parsipedin tulisi ulottua aivan parren takareunaan asti. Päälyskangas kannattaa ulottaa pyöristetyn parren reunan yli. Oikealla: virheellisesti liian eteen asennettu parsipeti. Kuvat Tapani Kivinen ja Kristiina Hakkarainen.

Hiekkaparsia käytetään yleisesti Pohjois-Amerikassa. Niiden käyttö vaatii erityisen lannanpoistojärjestelmän, sillä hiekka kuluttaa huomattavasti koneita ja laitteita ja kulkeutuu lannan mukana lantalaan (Bewley ym., 2001a). Hiekkapetejä pidetään hyvinä ympäristöpe-
räisten utaretulehdusten ennaltaehkäisyn kannalta, sillä niissä ei juurikaan havaita bakteerikasvua (Radostits, 2001). Hiekkapedit ovat muokkautumiskykyisiä ja pehmeitä, jolloin parsien käyttö, makuu-aika ja lehmien hyvinvointi lisääntyy ja lehmät pysyvät puhtaina. Hiekan kitkaominaisuudet helpottavat ylösnousu- ja makuullemeniiliikkeitä (Weary ja Tazskun, 2000a; Cook, 2003c). Hiekkapetejä suositellaan erityisesti silloin kun halutaan parantaa lehmien hyvinvointia ja utareterveyttä (Radostits, 2001).

Hiekkapedeillä havaittiin vähemmän ontumista ja kinnervaurioita kuin matoilla, parsipe-
deillä tai betonilla (Cook, 2003; Weary ja Tazskun, 2000; Vokey ym., 2001). Hiekka- ja parsipe-
deillä maanneet lehmät viettivät vähemmän aikaa sairaskarsinassa kuin betonilla
makailleet (Vokey ym., 2001). Suomalaisessa kylmäpihattotutkimuksessa (Manninen ym.,
2002) lehmät eivät valinneet hiekkaparsia suosituimmiksi makuualustoiksi vaan olki- ja
kumimattoparret olivat merkittävästi suositumpia. Tämä voi johtua siitä, että eläimet eivät
olleet aikaisemmin tottuneet hiekkaparsiin tai että parren suunnittelu ei ollut sopiva hiekal-
le. Lyhytaikaisesta kokeilusta ei kuitenkaan voida vetää johtopäätöksiä, vaan asia vaatii
lisätutkimuksia.

Kuivikkeena on ulkomaisissa tutkimuksissa käytetty sahanpurua, lastuja, olkisilppua tai
kumirouhetta. Suomessa käytetään lisäksi myös turvetta hyvällä menestyksellä. Kuivike-
materiaali voi sisältää mahdollisia taudinaiheuttajia: sahanpuruun on liitetty koliformiset
bakteerit (*E. coli* ja *Klebsiella*) ja olkeen *Streptococcus Uberis* (Radostits, 2001). Lehmät
viihtyvät paremmin hyvin kuivitetuissa parsissa. Niissä makuuajan ja makuulle käyntien
määrän on havaittu lisääntyvän (Tucker ja Weary, 2004) sekä ontumisen esiintyvyyden
(Oconnell ym., 1993; Gebremedhin ym., 1985), ihohankaumien ja loukkaantumisten vä-
hentyvän (Weary ja Tazskun, 2000). Ihon hankaantuminen maton tai pedin pintaan synny-
ttää lämpöä, jolloin ihovaurion riski kasvaa (Veissier ym., 2004; Weary ja Tazskun, 2000).
Parsimatot aiheuttivat yhtä paljon kinnerhiertymiä kuin kuivitettu betoniparsi, kun matto-
jen päällä käytettiin vain vähän sahanpurua (2-3 cm kolme kertaa viikossa) (Vokey ym.,
2001).

Mitä pehmeämpi alusta on, sitä parempi se on lehmälle. Lehmät valitsevat pehmeän kuivituksen tai pintamateriaalin mieluummin kuin kovan betonin tai maton (Tucker ym., 2003). Hiekkaparret ovat kirjallisuuden mukaan ylitse muiden, seuraavana tulevat olkipatjat. Parsipedit ja -matot vaativat ehdottomasti hyvän kuivituksen toimiakseen lehmän alla. Parsipedit lisäävät hyvinvointia enemmän kuin parsimatot. Vaikuttaa siltä, että lehmille parren pintamateriaali merkitsee jopa enemmän kuin parren mitoitus (Tucker ym., 2004)

2.1.5 Parsipaikkojen lukumäärä ja mitoitus

Lehmille on luontaista käydä makuulle yhtä aikaa, joten pihatossa tulee olla jokaista lehmää kohti vähintään yksi makuuparsi (Miller ja Woodgush, 1991; Radostits, 2001; Anon., 2002). Parsien määrää vähennettäessä on havaittu loukkaantumisten yleistyvän (Veissier ym., 2004) ja lehmien stressin lisääntyvän (Friend ym., 1979).

Parret pitää tehdä lehmien koon mukaan (Tucker ym., 2004). Parressa lehmän täytyy voida maata, nousta ylös ja laskeutua makuulle luonnollisesti. Maatessaan 600 kg:n painoinen lehmä tarvitsee noin 168 cm pitkän tilan ruholle ja sen lisäksi 47 cm, mikä on yhteensä noin 215 cm. Ylösnousu- ja makuullemeniikkeet vaativat kuitenkin 25–55 cm lisää tilaa (Radostits O., 2001; Lidfors, 1989). Huonosti suunnitelluissa parsissa lehmillä on paljon makuullemeno- ja ylösnousuyrityksiä, ne nousevat makuulta väärin ja niillä on ihovaurioita ja vedinpolkemia (Lidfors, 1989; Radostits, 2001; Tucker ym., 2004). Leveämissä ja pidemmissä parsissa lehmät makaavat enemmän ja niillä on vähemmän ihovaurioita (Tucker ym., 2004). Liian lyhyet parret lisäävät lehmien seisomista etujalat parressa ja takajalat lantakäytävällä (Galindo ja Broom, 2000). Isojen ja pehmeiden parsien on todettu lisäävän makuuaikaa ja vähentävän puolittain parsissa seisomista (Oconnell ym., 1993). Isompien parsien on tosin havaittu likaantuvan helpommin (Tucker ym., 2004).



Kuva 26. Kuvassa esiintyy kolme merkkiä siitä, ettei makuuparsissa ole kaikki kunnossa: 1) lantakäytävällä makaava hieho, 2) lehmät seisoskelevat osittain parsissa, 3) lehmän häntä roikkuu lantakäytävän puolella. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Etu- ja niskapuomin tarkoituksena on estää lehmää työntymästä parressa liian eteen tai menemästä parteen väärin päin. Etupuomin sijoituskorkeus on tanskalaisten suositusten mukaan joko 0-10 cm tai yli 70 cm parren pinnasta. Tällöin parteen jää lehmän päälle ylösnousussa tarvittava tila (Anon., 2002). Väärinsijoitettu niskapuomi aiheuttaa käyttäytymisongelmia ja loukkaantumisia. Pään tilan puuttuminen rakenteiden väärän sijoittelun takia aiheuttaa eniten ongelmia makuullemenossa ja ylösnousussa (Veissier ym., 2004).



Kuva 27. Lehmän pään edessä ei saa olla ylös nousemista ja makuulle menoa rajoittavia putkia. Etukynnyskään ei ole välttämätön, mutta hyödyllinen. Kuva Kristiina Hakkarainen.



Kuva 28. Tässä kuvassa puomi on huonoimmassa mahdollisessa kohdassa häiriten lehmän pään liikkeitä. Puomin oikea paikka olisi korkeintaan 10 cm, tai vähintään 70 cm:n korkeudella. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Oikein sijoitetun, hyvän parrenerottajan tai puomin tunnistaa siitä, etteivät lehmät osu siihen laskeutuessaan makuulle tai noustessaan ylös. Lehmissä ei saa olla merkkejä puomien hankaamisesta (Veissier ym., 2004; Tucker ym., 2004). Lehmän on voitava maata sille tyypillisissä asennoissa.



Kuvat 29 ja 30. Liian lyhyt parsi ja niskapuomi liian takana. Lehmä asettuu parteen vinottain ja parressa liian taakse. Kuvat Kristiina Hakkarainen ja Heikki Niskanen.

Kulkukäytävät pitäviksi ja puhtaiksi

Lehmän on pystyttävä kävelemään kulkukäytävillä luonnollisella tavalla (Anon., 2005b), turvallisesti ja käyttäytymään lajille tyypillisesti. Pintojen tulee olla helposti puhtaana pidettäviä. Kulkukäytävän pintamateriaali, lannanpoisto ja jalkaongelmat ovat yhteydessä toisiinsa (Busato ym., 2000). Betonilattialla kävelevillä lehmillä on todettu olevan selvästi korkeampi riski sairastua jalkasairauksiin kuin esimerkiksi olkipatjalla asuneilla eläimillä (Bazeley ja Pinsent, 1984). Betonin pinta kuluttaa sorkan kantaa, mikä puolestaan altistaa ontumiselle.

Suomessa pihatoissa yleisimmin käytettyjä kulkukäytävävaihtoehtoja ovat betoninen rakolattia ja kiinteä betonilattia, johon on kitkan suurentamiseksi tehty kuviointi. Stefanowskan ym. (2001) tutkimuksessa ei havaittu eroja lehmien käyttäytymisessä kiinteällä betonilla tai rakolattialla. Telezhenko ja Bergsten (2005) havaitsivat että käytävämateriaali vaikuttaa lehmän askellukseen. Kumimatolla päällystetyillä kulkukäytävillä lehmien askelpituus ei lyhentynyt eikä kävelyvauhti hidastunut. Betonisella rakolattialla, joka oli liukkain vaihtoehto, lehmillä oli lyhin askelpituus ja varovaisin kävely. Tutkimuksessa oli mukana kiinteä betoni, rakolattia sekä nämä molemmat päällystettynä kumimatolla ja kostea hiekka.

Lehmät kokevat kumipäällysteisen kulkukäytävän miellyttävämmäksi kuin ilman päällystettä olevan (Fregonesi ym., 2004; Vokey ym., 2001a; Telezhenko ja Bergsten., 2005). Vastikään julkaistussa tutkimuksessa (Flower ym., 2007) todettiin että kumimatolla lehmät mm. kävelivät nopeammin ja niillä oli pitempi ja korkeampi askel. Positiiviset vaikutukset näkyivät erityisesti niillä lehmillä joilla oli sorkkasairaus.

Vanegasin ym. (2006) tutkimuksessa käytävän kumimattopäällysteellä todettiin positiivisia vaikutuksia lehmien jalkaterveyteen. Kumimattokäytävällä lehmien sorkat kasvoivat ja kuluivat vähemmän, ja lehmille kehittyi vähemmän sorkan kannan syöpymiä. Lehmät myös ontuivat vähemmän. Vokeyn ym. (2001) ja Vanegasin ym. (2006) tutkimuksissa ei kuitenkaan havaittu eroja sorkkasairauksien kehittymisessä kumimatolla ja betonilla. Kumimattokäytävien ja hiekkaparsien yhdistelmä aiheutti vähiten jalkaongelmia kun kumipäällysteisen käytävän kanssa yhdistettiin betoni, syvä hiekkapeti tai parsipeti (Vokey ym., 2001).



Kuvat 31 ja 32. Käytävän kovuus, liukkaus, virtsa ja lanta altistavat sorkkaongelmille. Avokourun valu on haasteellista – ongelmat näkyvät nesteiden lammikoitumisessa käytävillä. Kumimatolla pinnoitettu käytävä (oikealla) on sorkkien kannalta hyvä vaihtoehto. Lehmän sorkka uppoaa mattoon, mikä antaa sorkalle hyvän pidon. Pehmeällä pinnalla sorkan verenkierto toimii normaalisti. Kuvat Kristiina Hakkarainen.

Pihaton kulkuväylillä lehmien sorkat altistuvat lannalle ja kovalle betonille. Toimimaton lannanpoisto ja huono sorkkahygienia altistavat lehmiä sorkkasairauksille sekä utaretulehduksille (Bewley ym., 2001; Cook, 2003). Tehokas lannanpoisto pitää lattiapinnat kuivina ja puhtaina, jolloin myös lattioiden liukkaus vähenee. Raapan pitäisi poistaa lanta kulkuväylän reunoilta saakka. Lattiaaraapan on todettu jättävän kiinteälle lattialle enemmän lantaa kuin rakolattialle. Raapan suositellaan kulkevan kahden tunnin välein, mutta sen nopeutta, käyttökertoja ja suojia on harkittava navettakohtaisesti. Raappa ei saa vahingoittaa eläimiä (Stefanowska ym., 2001).

Ylös, ulos ja laitumelle

Laiduntaminen ja ulkoilu ovat lehmän perustarpeita. Ympärivuotinen ulkoilu vähentää sorkka- ja hedelmällisyysongelmia. Laitumet ja ulkotarhat on kuitenkin perustettava hyvin, jotta ne kestävät eläinten painon. Ulkoilutarha ei saa olla liukas, kova, likainen tai muuten vaarallinen lehmälle (Anon., 2002). Huonosta tarhan suunnittelusta, jäisistä tarhoista ja liian suuresta eläintiheydestä aiheutuu enemmän ongelmia kuin hyötyä (Busato ym., 2000).

Pihaton pohjaratkaisu ja kulkukäytävät

Hyvin suunnitellut kulkuväylät ovat onnistuneen navettasuunnittelun perusta. Kulkukäytävien tulee olla suoria ja leveitä. Umpikujia, joihin pakeneva eläin jää loukkuun, tulee välttää (Phillips, 2002). Ruuhkaisimmat kohdat ovat vesialtaiden luona, poikkikäytävillä, karjajarjan luona, ruokintapöydän edustalla ja lypsyaseman odotustilassa. Arvoasteikossa alemmalla olevalla lehmällä tulee olla tilaa väistää ylempiarvoista (Anon., 2005a).

Parsirivien lukumäärä ja sijoittelu vaikuttavat oleellisesti lehmien liikkumiseen pihatossa. Kolmirivisessä pihatossa tulisi olla poikkikäytäviä noin 18 metrin välein. Ruokintakäytävän tulee olla niin leveä, että kaksi lehmää voi ohittaa toisensa muiden ollessa syömässä (Radostits, 2001). Navetan seinustoja pitkin kiertävä käytävä, josta on portti jokaiseen osastoon helpottaa lehmien siirtämistä. Jokaisen osaston kummallakin puolella on hyvä olla 0,3 - 0,4 m leveä kulkuaukko ihmisille.



Kuva 33. Kapeahko ruokintakäytävä ja lyhyet parret eivät ole hyvä yhdistelmä. Seurauksina jonotusta, äkkilähtöjä, kahinoita ja sorkkaongelmia. Kuva Mari Korhokangas.

2.2 Karjanhoidon työnmenekki ja työntekijöiden hyvinvointi pihattossa kirjallisuuden mukaan

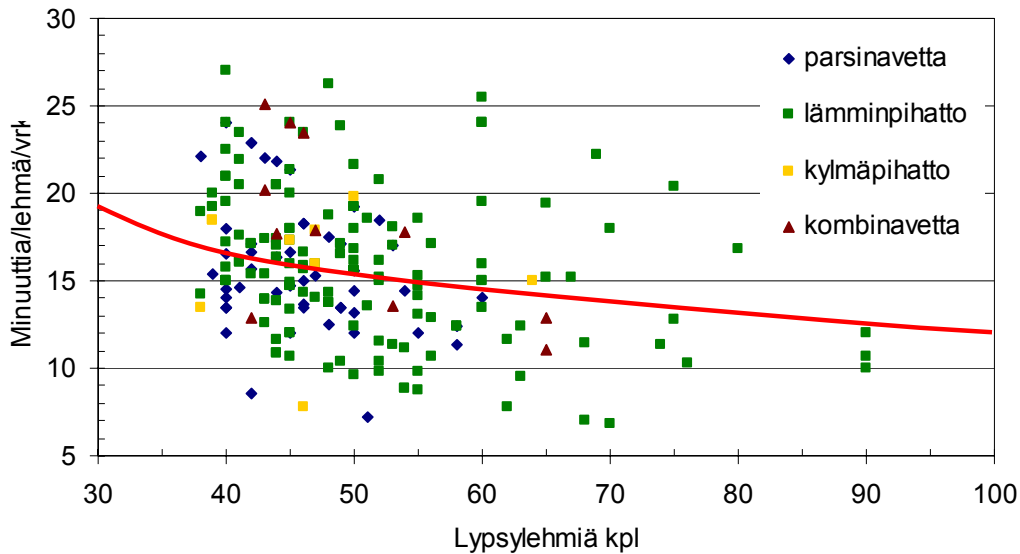
Luvun ovat kirjoittaneet Janne Karttunen ja Veli-Matti Tuure

Martti Sipilä toteaa Työtehoseuran julkaisussa nro 57 ”Kotieläintalouden rationalisointi” vuodelta 1949 seuraavaa: ”Nimenomaan suurten karjojen hoitotyön organisoinnin suhteen on todettava, että tässä vielä nykyhetkellä on yleensä toivomisen varaa,työnkäytön rationalisointi...ei kuitenkaan ole välttämätöntä ainoastaan pienten, vaan myös keskisuurten ja suurten karjojen osalta pyrittäessä alentamaan nykyhetkellä yleisesti korkeina pidettäviä työkuulumuksia karjataloustuotannossa.”

2.2.1 Karjanhoidon organisointi ja työnmenekki

Työtehoseurassa tehtyjen kyselytutkimusten mukaan (Karttunen 2004, 2003) keskikokoisilla ja sitä suuremmilla maitotiloilla päivittäisestä karjanhoitotyöstä vastaa lähes poikkeuksetta kaksi työntekijää, useimmilla tiloilla viljelijäpariskunta. Vähintään 40 lypsylehmän maitotiloista noin kolmasosalla karjanhoitotöihin osallistuu myös kolmas työntekijä, joka kuuluu useimmissa tapauksissa viljelijäpariskuntaa vanhempaan tai nuorempaan sukupolveen. Useampia työntekijöitä on yleensä vain osassa erityyppisistä maitoyhtymistä, joita vähintään 40 lypsylehmän tiloista on noin viidesosa.

Parsi- ja pihattonavetoissa on kyselytutkimuksessa (Karttunen 2004) todettu vuositasolla suurimmillaan yli 3 000 henkilötyötunnin eroja noin 40–50 lypsylehmän ja nuorkarjan ilmoitetussa karjanhoidon työnmenekissä. Esimerkiksi noin 50 lypsylehmän tiloilla karjanhoitotöihin kului keskimäärin (punainen epälineaarinen suora kuvassa 34) noin 15 minuuttia lehmää ja vuorokautta kohti vaihtelun ollessa selvästi alle kymmenestä minuutista noin 25 minuuttiin lehmää ja vuorokautta kohti. Edellä mainittuja työmääriä voi suhteuttaa toimistotyötä tekevän henkilön vuotuisen työtuntimäärään, joka on noin 1 800 tuntia.



Kuva 34. Karjanhoidon, ml. nuorkarja, ilmoitettu työnmenekki henkilötyöminuuttia/lehmä/vrk 212 maitotilalla. Tuottajilta kysyttiin kellonaikoina työaikaa navetassa aamuin illoin, pois lukien tarkastuskäynnit ja muut ”normaalin” navettatyöajan ulkopuoliset työtehtävät. Jokaisella tilalla karjanhoitotyöt tehtiin kahden hengen voimin. Kuviossa ei ole tiloja, joilla oli automaattilypsy tai lihakarjaa enemmän kuin lehmiä. Logaritminen malli (punainen käyrä) on ennuste eläinten hoidon päivittäiselle työmäärälle, kun eläinmäärä tunnetaan. (Karttunen 2004). Kuva Janne Karttunen.



Kuvat 35 ja 36. Osaavissa käsissä ja hyvin huollettuna nykyaikainen lypsyteknikka mahdollistaa suuren karjan sujuvan lypsyn yhden hengen voimin, kuten vasemman kuvan tilalla. Lihakarjan kasvatuksen kannattavuus on harkittava aina tilakohtaisesti. On tavoiteltavaa, että samoja koneita kyetään käyttämään lypsy- ja nuorkarjan lisäksi lihakarjan hoitotöissä. Kuvat Janne Karttunen.

Karttunen (2004) teki myös suuntaa-antavia laskelmia erityyppisten teknologiavalintojen, ts. tekniikan käytäntöön soveltamisen, vaikutuksesta päivittäisten karjanhoitotöiden keskimääräiseen kokonaistyönmenekkiin. Laskelmien mukaan esimerkiksi koneellistetussa lämminpihatossa, jossa on tavanomainen lypsyasema ja keskimääräinen lypsyn sujuvuus, pitäisi kaikista 60 lypsylehmiä ja vastaavan nuorkarjan vaatimista karjanhoitotöistä selvittää hieman alle kymmenessä minuutissa lypsylehmää ja vuorokautta kohti (kuva 34).

Vastaavankokoisessa automaattilypsyllä varustetussa pihatossa kaikista karjanhoitotöistä tulisi selvittää keskimäärin noin seitsemässä minuutissa lehmää ja vuorokautta kohti. Tämä edellyttää ehdottomasti sitä, että lypsyrobotti lypsää kaikki lehmät eikä osaa lehmiä lypsetä vanhassa lypsyasemassa. On huomattava, että näissä laskelmissa on mukana myös ns.

muut navettatyöt, kuten eläinten siirrot, tarkastuskäynnit, poikimisten tarkkailut yms., joiden osuus oli Karttusen (2004) laskelmissa noin viidennes karjanhoitotöiden päivittäisestä kokonaistyönmenekistä.

Edellä mainittu kyselytutkimus oli suunnattu kaikille tuotostarkkailussa mukana olleille, vähintään 40 lypsylehmän tiloille (n=698 elokuussa 2002). Kyselyyn vastanneilla 311 tilalla oli keskimäärin 52 lypsylehmää. Tiloilla oli nuorkarjaa myös keskimäärin 52 kappaletta. Lihakarjaa (kuva 36) kasvatti tiloista 43 prosenttia, joista kolmasosalla oli yli 30 lihanautaa. Päätuotantorakennuksena oli lämminpihatto 64 prosentilla, kylmäpihatto 6 prosentilla ja parsinavetta 24 prosentilla vastanneista. Lopuilla tiloista oli kombinavetta. Lämminpihattojen suhteellinen osuus kasvoi selvästi karjamäärän noustessa oli 50 lypsylehmän. (Karttunen 2004).

Karttusen ja Peltosen (2002) työntutkimuksissa (iltalypsy mitattu ja aamulypsyn työnmenekki selvitetty haastattelemalla) todettiin tavanomaisilla lypsyasemilla varustetuissa pihatonavetoissa (n=20, rakennettu tai peruskorjattu vuosina 1995–2001) 40–50 lypsylehmän hoidon työnmenekissä vuositasolla suurimmillaan noin 2 700 henkilötyötunnin eroja. Esimerkiksi noin 50 lypsylehmän pihattotiloilla karjanhoitotöihin kului keskimäärin noin kymmenen minuuttia lehmää ja vuorokautta kohti vaihtelun ollessa noin kuudesta minuutista noin 15 minuuttiin lehmää ja vuorokautta kohti. Tässä työnmenekissä eivät ole mukana tarkastuskäynnit eivätkä muut ”normaalin” navettatyöajan ulkopuoliset karjanhoidon työtehtävät kuten poikimisten avustaminen.

Latvalan ja Suokannaksen (2005) kyselytutkimuksessa lypsyn automatisoimalla pihattotiloilla (n=22) karjanhoitotöihin kului keskimäärin 12 henkilötyöminuuttia lehmää ja vuorokautta kohti. Automaattilypsyyn siirryttäessä työajan vähennys oli ollut keskimäärin 37 prosenttia. Tilojen välinen työnmenekin vaihtelu oli kuitenkin hyvin suurta: lehmäkohtaisessa työnmenekissä vaihtelu oli 73 prosentin vähennyksestä 10 prosentin lisäykseen. Karttusen ja Hämäläisen (2003) työnmenekkilaskelmien mukaan lypsyrobotin hankkivat tilat voivat käytännössä odottaa lypsyn automatisoinnin ansiosta päivittäistä runsaan kahden tunnin – viiden tunnin työnsäästöä 50 lypsylehmän karjassa.

Lypsyn automatisoinnilla saavutettava työnsäästö riippuu töiden organisoinnista ja karjanhoidossa käytettävistä koneista ja laitteista, eläinmäärästä ja eläinaineksen laadusta ennen ja jälkeen muutoksen. Karttusen ja Hämäläisen (2003) mukaan karjaa on tarvittaessa vaurauduttava määrätietoisesti karsimaan, jotta työnsäästöpotentiali ei hupene muutamien yksittäisten lehmien hoitoon. Työnkäytöllisesti ei voida missään tapauksessa suositella sitä, että osa lehmistä lypsetään edelleen kahdesti päivässä vanhassa lypsyasemassa. Tästä syystä automaattilypsytiloilla tuotannon laajentamista suunnitellaan yleensä noin 60–70 lehmän kerranteina. Kun lypsyn automatisointi saadaan toimimaan, kannattaa säästyvä työaika jakaa tarkkaan harkiten oman vapaa-ajan lisäämisen, eläinten hyvinvoinnin – esimerkiksi puhtaanapidon – edistämisen ja eläinmäärän kasvattamisen kesken.

Ulkomaisten työntutkimustulosten suora vertailu kotimaisiin vastaaviin on haasteellista, koska tutkimusten toteutus- ja raportointitavoissa voi olla merkittäviä eroja. Tanskalaisessa työntutkimukseen (n=13) perustuvassa työnmenekkivertailussa (Hansen 2000) 40 lehmän karjanhoidon henkilötyönmenekiksi saatiin hieman alle kolme tuntia vuorokaudessa (runsaat 4 min/lehmä/vrk) pihatossa ja hieman yli kolme tuntia parsinavetassa. Vastaavasti 80 lehmän karjanhoidon työnmenekiksi saatiin hieman yli neljä tuntia (runsaat 3 min/lehmä/vrk) pihatossa ja noin viisi ja puoli tuntia parsinavetassa. Hansenin (2000) tulosten mukaan alle 70 lehmää saadaan lypsettyä nopeammin parressa kuin lypsyasemalla,

koska lypsyasemalla lehmäliikenteen ohjaaminen voi olla työlästä. On mahdollista, että Hansenin (2000) työnmenekkiarjoissa on mukana vain rutiininomaiset karjanhoitotyöt.

Ruotsalaisessa työntutkimuksessa (Gustafsson 2005) karjanhoidon henkilötyönmenekki oli 59–71 lehmän pihatoissa, jossa lypsettiin lypsyasemassa, keskimäärin 4,3 min/lehmä/vrk. Työnmenekin hajonta oli alhainen: minimi 4,0 ja maksimi 4,6 min/lehmä/vrk. Yhdellä lypsrobotilla varustetussa 55–67 lehmän pihatoissa henkilötyönmenekki oli keskimäärin 1,5 min/lehmä/vrk, ja kahdella lypsrobotilla varustetuissa 109–135 lehmän pihatoissa keskimäärin 1,2 min/lehmä/vrk. Työnsäästöksi saatiin noin 2,4 henkilötyöminuuttia lehmää ja vuorokautta kohti lypsrobotin eduksi. Tämä merkitsee 55 lypsylehmän karjassa 2,5 henkilötyötunnin päivittäistä säästöä, kun lypsy automatisoidaan. (Gustafsson 2005).

2.2.2 Työmäärä ja kuormittuminen

Suomalaisilla maitotiloilla – ja niistä erityisesti karjamäärältään suurilla – työssä jaksamista haittaa viljelijäkyselyn mukaan eniten vuotuinen työn määrä (Suomen Gallup Elintarviketieto 2006, haastateltu 4 100 aktiivitilaa, joista 1 300 maitotiloja). Maamme työväestöön, maatalousyrittäjät mukaan lukien, kohdistuneissa tutkimuksissa on todettu, että työuupumus yleistyy niillä työntekijöillä, jotka tekevät jatkuvasti 55 tuntia tai enemmän töitä viikossa (Kalimo ja Toppinen 1997). Erityisesti maidontuottajat tekevät kannattavuuskirjanpitojen työaikakirjanpidon mukaan maataloustöitä usein tätä enemmän (MTT 2006). Työuupumusta on todettu eri ammattiryhmistä eniten maa- ja metsätaloudessa, ja se koskee sekä miehiä että naisia, nuoria ja ikääntyneitä (Kalimo ja Toppinen 1997).

Härmän ja Sallisen (2004) mukaan käyttökelpoinen raja viikoittaiselle enimmäistyöajalle on maamme työaikalain ja marraskuussa 2006 ratifioimatta jääneen ns. työaikadirektiivin mukainen 48 tuntia. EU-direktiivin n:o 93/104/EY mukainen viikoittainen enimmäistyöaika perustuu neljän kuukauden keskiarvoon, jolloin osa työviikoista voi olla pidempiä. Tämän kaltainen tilanne on yleinen erityisesti maitotiloilla peltoviljelyn sesonkien aikaan.

Yli kahdeksan tunnin yhtämittainen työpäivä alkaa kasvattaa tapaturmariskiä ja yli 12 tunnin työpäivä kaksinkertaistaa sen (Dong 2005). Univajeen riskin on todettu kaksinkertaistuvan, jos viikkotyöaika ylittää 50 tuntia. Univajeesta seuraa fyysisiä ja psyykkisiä ongelmia, jotka ilmenevät muun muassa lisääntyneenä onnettomuus- ja tapaturmariskinä sekä sairastumisriskinä. Tämä johtuu mm. riskinottoa välttämättömyyden madaltumisesta ja ei-turvallisten työskentelytapojen yleistymisestä väsymyksen seurauksena (Härmä ja Sallinen 2004, 2000, Kecklund 2005).

Pitkä työpäivä rajoittaa myös palautumismahdollisuuksia työkuormituksen rasituksesta. Yli 45 tunnin työviikkojen on todettu aiheuttavan unettomuutta, stressiä, päänsärkyä sekä erityyppisiä kiputunteja (Boisard ym. ref. Kecklund 2005, Kecklund 2005, Dong 2005, van der Hulst 2003). Maatalouden ja myös muiden toimialojen työturvallisuustutkimukset viittaavat lisäksi siihen, että stressin tasolle nouseva henkinen kuormittuminen on suoraan tapaturmariskiä lisäävä tekijä (Suutarinen 2003).

Erityisesti maidontuottajan työ on yksityisyrittäjyyttä, jossa ei perinteisesti ole asetettu rajaa päivittäisille eikä viikoittaisille työtunneille. Yksityisyrittäjillä tämä on osin pakon sanelemaa. Maatalousyrittäjien vaatima työmäärä on kuitenkin osittain omasta asennoitumisesta sekä ammattitaidosta kiinni, mikä näkyy aiemmin esitettyinä erittäin suurena vaihteluna esimerkiksi samankokoisen karjamäärän hoidossa pääpiirteissään samanlaisessa tuotantoympäristössä.

Työtuntimäärää 50–55 tuntia viikossa voidaan Karttusen ym. (2006) mukaan perustellusti pitää ylärajana pitkän aikavälin keskiarvolle maidontuottajan kohtuullisen ja realistisen työnkäytön arvioinnissa. Kun työnmenekki pidetään määrätietoisesti järkevissä rajoissa, jää paremmin voimia kiinnittää huomiota tuotannon laatuun, tuotantoeläinten hyvinvointiin ja tilan turvallisuuteen, kuten työtaturmien ja ammattitautien torjuntaan. Lisäksi tuottajalla on näin paremmat mahdollisuudet saada työtunneilleen kohtuullinen palkka.

Työntekijän hyvinvointi muodostuu usean tekijän vaikutuksesta, ja se voi toteutua pitkällä aikavälillä vain samanaikaisesti toteutuvan toiminnan tehokkuuden kanssa; onhan tehokkuuden vastakohtana tehottomuus, joka on resurssien – myös ihmistyön – epätarkoituksenmukaista käyttöä. Hyvinvoinnin ja tehokkuuden saavuttaminen puolestaan edellyttävät, että työolosuhteet ja -välineet ovat asianmukaiset, työn sisältö on tarkoituksenmukainen, taidot vastaavat työn vaatimuksia ja että tuotannonohjausjärjestelmä – työn suunnittelu ja muu käytännön johtamistyö – on kunnossa.

Ruotsalaiset viljelijät arvioivat itse suurien maitotilojen fyysisesti kuormittavimmiksi töiksi konelypsyn ja rehunkäsittelyn (Kolstrup ym. 2006). Myös lannanpoistotöiden kuormitukseen tulee kiinnittää huomiota. Yli 50 lypsylehmän pihattotiloille ja ulkopuolisia henkilöitä lypsytyöhön palkkaaville tiloille tehdyn kyselyn (Kolstrup ym. 2007) mukaan suurimpia työympäristön haittatekijöitä ovat toistotyö (36 % vastaajista; n=102), huonot lämpöolot (27 %) ja pölyt (23 %).

Yhdysvaltalaisen tutkimuksen (Bewley ym. 2001) mukaan tuotantoon laajentaneiden ja samalla uuden navetan rakentaneiden maitotilojen (tiloja 252 kpl, keskilehmäluku 180) omistajien on helpompi saada palkattua tilalleen työvoimaa kuin vanhaa tuotantorakennusta peruskorjanneiden ja/tai laajentaneiden tuottajien, joilla on sama karjamäärä. Ensin mainittujen tilojen omistajat keskittyvät enemmän työntekijöiden ja tuotannon johtamiseen. Karttusen ja Tuuren (2006) mukaan esimerkiksi Ruotsissa ja Saksassa yli sadan lehmän maitotilat hoidetaan joko usean hengen maatalousyhtyminä tai sitten niille palkataan työvoimaa – useimmiten karjanhoitotöihin. Yhden viljelijäpariskunnan järkevissä rajoissa pysyvät työtunnit eivät enää riitä yli sadan lehmän karjoissa sekä karjanhoito- että peltoviljelytöiden tekemiseen, vaikka lypsy olisi automatisoitu.

Ihmisen kannalta tavoiteltava työ ei vaaranna työntekijöiden – maidontuottajien tai palkatun työvoiman – terveyttä, on riittävän monipuolista, haastavaa ja kehittävää sekä tarjoaa mahdollisuuden sosiaaliseen kanssakäymiseen ja tukeen. Seuraavassa näitä asioita tarkastellaan lypsykarjanhoidon päätöittain.

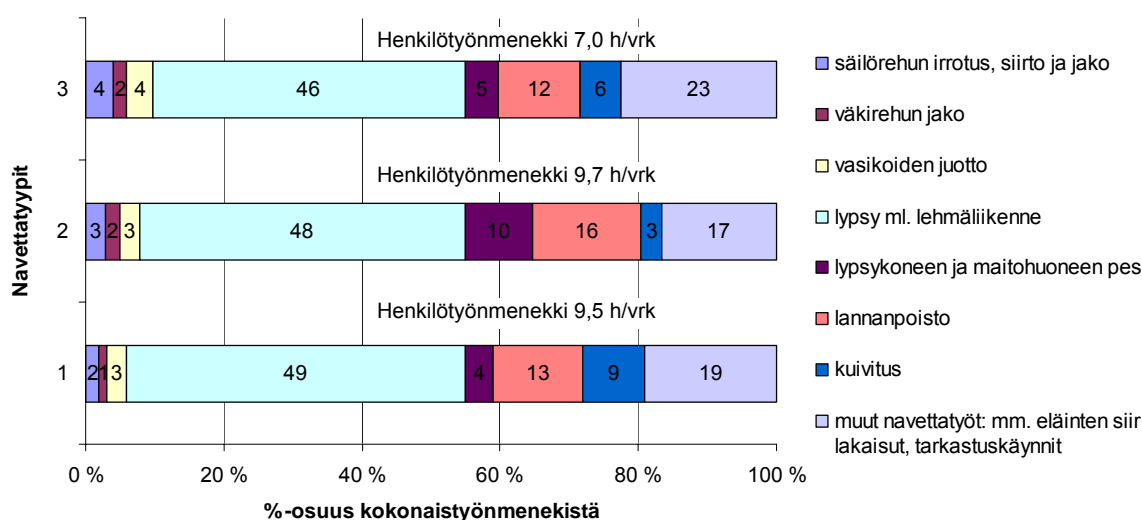
2.2.3 Lypsyn työnmenekki ja toiminnallisuus

Lypsyn ja siihen liittyvän lehmäliikenteen ohjauksen työnmenekin osuus karjanhoitotöiden kokonaistyönmenekistä vaihtelee käytännön tiloilla hyvin paljon lypsymenetelmästä riippumatta. Klemolan ym. (2000) parsi- ja pihattonavettojen työnkäyttölaskelmissa lypsyn osuus oli 52–75 prosenttia. Hansenin (2000) mittauksissa lypsy eri työtehtävineen vei 55–78 prosenttia päivittäisestä karjanhoidon työnmenekistä parsi- ja pihattonavetoissa.

Karttusen ja Peltosen (2004) pihattotiloilla tehdyissä työntutkimuksissa lypsyyn ja lehmäliikenteen ohjaukseen kuului keskimäärin 63 prosenttia aamu- ja iltalypsykertojen kokonaistyönmenekistä. Tilojen välinen vaihtelu oli huomattavan suuri: minimi 42 ja maksimi 81 prosenttia. Karttusen (2004) työnkäyttölaskelmissa (kuva 37) lypsyn eri työtehtäviin kuului nykyaikaisissa parsi- ja pihattonavetoissa hieman alle 50 prosenttia karjanhoidon päivittäis-

sestä työnmenekistä lypsymenetelmästä riippumatta. Karttusen (2004) laskelmissa olivat mukana myös ns. muut karjanhoitotyöt kuten eläinten siirrot ja poikimisten tarkkailut.

Tiloilla, joilla lypsy on automatisoitu, on lypsyn eri työtehtäviin kuluvan työajan suhde muihin karjanhoidon päivittäisiin työtehtäviin lähes sama kuin perinteisessä parsi- tai asemalypsyssä (Karttunen 2004). Sen sijaan lypsyn kokonaistyönmenekki on sujuvuudeltaan keskimääräisessä automaattilypsyssä selvästi alempi kuin vastaavassa parsi- tai asemalypsyssä. Kotimaisten työntutkimusten (Karttunen ja Hämäläinen 2003, Peltonen ja Karttunen 2002) mukaan lypsäminen vie kalanruotoasemassa keskimäärin 7,6 henkilötyöminuuttia, autotandemasemassa 6,0 ja automaattilypsyssä 3,7 henkilötyöminuuttia lehmää kohti päivässä. Automaattilypsyssä lähes puolet lypsyn työnmenekistä on järjestelmän valvontaa: joko lehmien valvontaa tietokoneelta tai robotin toiminnan valvomista. Erityisesti lypsyssä on kuitenkin erotettava toisistaan aika, joka työhön tyypillisesti kuluu ja aika, jossa työ kyettäisiin sujuvimmillaan tekemään työn laadun kärsimättä.



Kuva 37. Eri työtehtävien suhteellinen osuus karjanhoidon päivittäisestä kokonaistyönmenekistä tekniikaltaan erilaisissa 60 lypsylehmän (+ nuorkarja) navetoissa. Tyyppi 1: parsinavetta automatisoidulla ruokinnalla ja kuudella lypsy-yksiköllä. Tyyppi 2: lämminpihatto automatisoidulla ruokinnalla ja 2x4-paikkaisella autotandemasemalla. Tyyppi 3: lämminpihatto automatisoidulla ruokinnalla ja automaattilypsyllä (Karttunen 2004). Kuva Janne Karttunen.

Lypsyrobottiloilla häiriötilanteita ja työntekijän toimenpiteitä vaativia hälytyksiä on odotettavissa erityisesti järjestelmään siirryttäessä, mutta niiden määrä vähenee selvästi, kun järjestelmää opitaan käyttämään kunnolla. Karttusen ja Hämäläisen (2003) mukaan häiriöitä sattuu siirtymävaiheen jälkeen joka toinen tai kolmas päivä ja osa niistä sattuu illalla tai yöllä, mutta toisinaan voi kulua yli viikko ilman häiriöitä. Gustafssonin (2005) työntutkimuksissa hälytyksiä sattui noin yhdestä kahteen kappaletta viikossa yhden lypsyrobotin tiloilla ja noin kahdesta kuuteen kappaletta viikossa kahden lypsyrobotin tiloilla.

Kun järjestelmä saadaan toimimaan normaalisti, se vähentää lypsykarjan hoidon tapaturmariskiä ja erityisesti karjanhoitotöiden fyysistä kuormittavuutta, koska perinteiseen asema- ja varsinkin parsilypsyyteen liittyvistä staattisista yksipuolisista työasunnoista päästään pitkälti eroon (Geng ym. 2006, 2005). Lypsyn automatisointi tuo Latvalan ja Suokannaksen (2005) sekä Karttusen ja Hämäläisen (2003) mukaan joustavuutta navettatöiden ajoitukseen sekä omaan vapaa-aikaan, mitä monet järjestelmän hankkineet pitävät tärkeämpänä kuin lypsyn työnmenekin vähenemistä.



Kuvat 38 ja 39. Sujuva lypsy vaatii vasemmassa kuvassa näkyvän kokoomatilan, johon on suositeltavaa hankkia myös kauko-ohjattava ajolaite tai koulutettu paimenkoira. Robottipihatoissa lehmäliikenne voi olla joko vapaa tai ohjattu. Ohjatussa lehmäliikenteessä suositellaan valintaportteja, jotka päättävät yksilöllisesti, pääseekö lehmä suoraan ruokintapöydän ääreen vai joutuuko se ensin robotille lypsettäväksi. Oikean kuvan lehmällä ei ollut lypsyäikää, joten sitä ei ohjattu pieneen kokoomatilaan odottamaan robotille pääsyä. Kuvat Janne Karttunen.

Sekä perinteistä lypsyasemaa että automaattilypsyä käyttävillä pihattotiloilla lehmäliikenteen toimivuus ratkaisee hyvin pitkälle koko lypsytapahtuman sujuvuuden. Tällä hetkellä käytössä olevissa pihatoissa tulisi tehdä tarvittaessa rakenteellisia muutoksia, jotta niihin saataisiin kokoomatilaksi (kuva 38) ainakin aidalla tai mieluummin kauko-ohjattavalla ajolaitteella rajattu osa lantakäytävää yhdistettynä aseman edessä olevaan lähiodotusalueeseen.

Tavoitteena tulee olla, että ainakin valtaosa lehmistä tulee lypsylle vapaaehtoisesti sekä liikkuu robotilla tai lypsyasemalla ja lypsyn jälkeen asemalta tai robotilta pois sujuvasti. Tällöin lehmien ajaminen ei työllistä lypsäjää eikä hidasta lypsyä lypsyasemassa tai vaadi asemalle ns. avustavaa lypsäjää, jonka aika voi pahimmillaan kulua suurelta osin lehmäliikenteen ohjauksessa. Hämäläisen ja Karttusen (2003) mukaan jopa viidesosa automaattilypsyn ihmistyönmenekistä voi kulua lehmien lypsylle ajossa, jos käytössä ei ole ohjattu lehmäliikenne (kuva 39).

Robottipihatoissa valintaportin kautta yksilöllisesti ohjattu lehmäliikenne opettaa uusia lehmiä käymään lypsillä, vähentää lehmien ajamisen työnmenekkiä ja auttaa maksimoimaan kalliin investointikohteen, lypsyrobotin, käyttöastetta (Melin 2005, Umeland 2003). Oostran (2005) mukaan robottipihatoissa karkearehun jakaminen kuusi kertaa päivässä saa lehmät liikkumaan pihatossa tasaisemmin koko vuorokauden aikana, mikä vähentää ruuhkaa lypsyrobotilla. Kun rehunjakko on automatisoitu, lisääntyvät jakokerrat eivät lisää työnmenekkiä.

Myös perinteistä lypsytექniikkaa käyttävillä tiloilla voidaan saavuttaa lypsytyön fyysisen kuormittavuuden vähenemistä ja joustavuutta töiden ja vapaa-ajan järjestelyihin. Keinoina ovat työtehtävien vuorottelu viljelijäpariskunnan kesken ts. eri henkilö lypsää aamulla ja illalla toisen tehdessä samaan aikaan muut karjanhoitotyöt. Kahden viljelijäpariskunnan maitoyhtymässä karjanhoitotyöt voidaan puolestaan tehdä esimerkiksi vuoroviikoin. Molemmissa tapauksissa on kiinnitettävä huomiota mm. lehmien terveydentilaan liittyvän tiedon siirtymiseen ja lypsisyvennyksen lypsäjäkohtaiseen säädettävyyteen (kuva 40).

2.2.4 Lypsyruutiinit ja lypsäjän kuormittuminen

Lypsytarvikkeiden tulisi olla lypsäjäkohtaiset ja niitä tulisi kantaa vyöpidikkeessä jatkuvasti käden ulottuvilla. Harvoin tarvittavat tarvikkeet on kätevintä säilyttää lypsyaseman keskellä lypsyppyheastioiden luona. Jos lypsyppyhkeiden pesukone on sijoitettu maito- huoneeseen, puhtaat pyyhkeet kannattaa tuoda lypsyasemalle nihkeinä ja lisätä astiaan kuuma vesi vasta asemalla. Pesukoneen voi sijoittaa myös lypsyasemalle, jota voidaankin pitää parempana paikkana pestä likapyykkiä kuin maito- huone. Pesukoneessa pestään kahdesti päivässä suuria määriä erittäin likaista ”pyykkiä”, joten teollisuuspesukoneen hankinta tulee ajankohtaiseksi ainakin karjamäärältään suurilla tiloilla. Varsinkin karjamäärältään suurilla tiloilla kannattaa hankkia pesukone, joka esilämmittää ja linkoaa lypsyliinat. Näin niitä ei tarvitse laittaa lämpimään veteen, eikä vääntää kuivaksi pyyhintää varten.



Kuvat 40 ja 41. Lypsyvyvennyksen lattiakorkeus on hyvä olla säädettävissä kullekin lypsäjälle sopivaksi, kuten vasemman kuvan tilalla. Lypsäjän pituuteen nähden liian matalassa lypsyvyvennyksessä työskentely voi aiheuttaa kipuja alaselkään. Liian syvä syvennys voi aiheuttaa hartiakipuja. Portaiden mitoitus on käytännössä lähes poikkeuksetta korkeintaan tyydyttävää tasoa, kuten oikeassa kuvassa. Kehno mitoitus altistaa tapaturmille ja hidastaa kulkemista. Kuvat Janne Karttunen.

Asemalle kannattaa vetää lypsinkisko optimitilanteessa maito- huoneesta saakka. Kiskolla kulkevan telineen varassa pyyheastiat – esimerkiksi valkoinen puhtaille pyyhkeille ja punainen tai ruskea käytetyille pyyhkeille – ja muut tarvikkeet pysyvät hyvin kumartelematta käsillä vyötärön korkeudella sekä poissa jaloista. Lypsinkiskon asennus on hankalaa, jos aseman keskellä kulkee lamppurivistö. Tästä syystä aseman valot kannattaa asentaa kahteen riviin. Lypsyliinoja kannattaa varata hieman yli yksi lehmää kohti. Likaisimmille lehmille kannattaa varata muutamia ylimääräisiä pyyhkeitä.

Lypsyvyvennyksen tulisi olla sellainen, että lypsäjä voi seisoa reunusta vasten siten, että kyynärnivel on suorassa kulmassa vetimiä puhdistettaessa ja lypsimiä kiinnitettäessä. Lypsäjän pituuteen nähden liian matalassa lypsyvyvennyksessä työskentely voi aiheuttaa kipuja ja alaselkään, kun selkää joudutaan taivuttamaan ja kiertämään lypsimiä kiinnitettäessä. Liian syvä syvennys voi aiheuttaa hartiakipuja, koska hartioita joudutaan toistuvasti kohottamaan. Lypsyvyvennyksen portaiden (kuva 41) etenemä ei saisi alittaa 25 cm ja nousu per askelma ei saisi ylittää 19 cm (Kroemer ja Grandjean 1997). Nousujen on oltava lisäksi samansuuruiset. Portaan syöksyn vähimmäisleveyden on oltava kaiteiden välissä vähintään 70 cm. Kaiteet tarvitaan, jos tasoero on yli 70 cm.

Lypsyille tulevien lehmien vetimien ja utareen alaosan tulisi olla suhteellisen puhtaat, jotta niiden puhdistaminen käy sujuvasti eikä puhdistamisessa tarvita juoksevaa vettä (kuva 42). Jos lehmät pääsääntöisesti tulevat lypsyille likaisina, on ongelmaa etsittävä navetan puolelta makuuparsien rakenteesta ja pinta- materiaalista, lannanpoistosta ja kuivituksesta.

Lypsypaikkakohtaisten käsisuihkujen säännönmukaista käyttöä vetimien pesussa eivät lypsytekniikan asiantuntijat ja eläinlääkärit enää nykyisin suosittele hygienian vaarantumisen takia (Manninen ym. 2006). Jos kaikkien lehmien vetimet pestään käsisuihkulla, tähän kuuluu sekä työaikaa että vettä. Huolellinen ja jälleen aikaa vaativa kuivaus on pesun jälkeen välttämätön, jotta lantavettä ei jää valumaan vetimiin tai utarekarvoihin. Pesun ja huolellisen kuivauksenkin jälkeen lantavettä voi päästä kulkeutumaan vetimen pintaa myöten vedinkuppiin. Alipaineiskujen myötä lantavettä voi kulkeutua vedinkanavaan ja utareeseen. Tämän on todettu aiheuttavan utaretulehduksia. Lisäksi lantaisen veden kulkeutuminen vedinkuppiin lypsyn aikana lisää myös voihappobakteeri-itiöiden kulkeutumisriskiä lannasta maitoon.



Kuvat 42 ja 43. Silloin kun eläintilan puhtaanapito saadaan toimimaan kunnolla, vetimien ja utareen alaosan pyyhintään riittää yksi lämmin, nihkeän kostea lypsyliina, kuten vasemman kuvan tilalla. Satunnaisia likaisia lehmiä varten riittää yleensä kaksi liinaa. Lypsypaikkakohtaiset käsisuihkut tai koko lypsyaseman alueelle ulottuva ”pistooliletku” on tarkoitettu vain lypsijien ja lypsypaikan huuhteluun aina tarvittaessa, kuten oikean kuvan tilalla – huomaa myös telineessä roikkuvat lypsyliinayms. sankot. Kuvat Janne Karttunen.

Lypsyasemalla voidaan joutua yksittäisten lehmien vetimiä toisinaan puhdistamaan tavallista huolellisemmin. Tällöin voidaan käyttää mieluiten riittävää määrää ensin märkiä ja sen jälkeen uusia, kostean nihkeiksi väännettyjä lypsyppyhkeitä tai lypsypaikkakohtaista käsisuihkua (kuva 43) tai asemalla olevaa yksittäistä erillistä suihkulettoa eli ns. pistoolilettoa. Vesipesun jälkeen on vetimet ja kastunut utareen alaosa kuivattava erittäin huolellisesti, jotta hygienia ei vaarannu. Lyhyt utarekarvoitus helpottaa pesua ja kuivausta.

Lehmien esikäsitelyyn kuuluu vedinten ja utareen alaosan pyyhintä, aina suihkemukiin otettavien reilujen alkusuihkeiden otto sekä yleensä myös hieman odottelua, jonka aikana voidaan esikäsitellä yhdestä kolmeen muuta lehmää. Esikäsitelyyn kuuluva vedinten kosketusaika muodostuu vedinten ja utareen alaosan puhdistukseen sekä aina suihkemukiin otettavien alkusuihkeiden ottoon kuluvaan ajan summana. Kosketusajan tulisi Mannisen ym. (2006) suositusten mukaan kestää korkeatuottoisillakin lehmillä aina vähintään 10–20 sekuntia. Magnussonin ym. (2006) mukaan vedinten mikrobiologisen puhtauden kannalta paras tulos saavutetaan noin 20 sekunnin lehmäkohtaisella puhdistuksella; ensin kostealla liinalla ja sitten kuivalla paperiliinalla.

Kunnollisten alkusuihkeiden ottaminen on välttämätöntä, jotta nähdään maidon ulkonäössä mahdollisesti olevat poikkeamat kuten veri, rakeet tai hiutaleet. Alkusuihkeita ei saisi ottaa lypsypaikan lattialle vaan tarkoitusta varten varattuun astiaan. Astia pysyy aina ulottuvilla, kun sitä ja esimerkiksi vedinkastopulloa kannetaan vyötäisillä varustevyössä. Jos alkusuihkeet lasketaan lypsypaikan lattialle, likainen maito voi levitä sorkkien mukana navettaan ja

lehmiin. Lisäksi rasvainen maito sekä lypsipaikan lattialla oleva vesi, virtsa ja lanta likaavat ja liukastuttavat lattian pintaa, mikä lisää puhdistustyötä sekä voi hidastaa lehmien liikumista asemalla.

Uusimpien suositusten (Manninen ym. 2006) mukaan lypsin tulee kiinnittää jo minuutin kuluttua esikäsitteilyn alusta, kun utareen täyttöaste on korkea. Tuotosvaiheen loppupuolella utareen täyttöaste on yleensä alhainen. Tällöin lypsin tulee kiinnittää viimeistään kahden minuutin kuluttua esikäsitteilyn alusta. Yleinen virhe on lypsimen kiinnittäminen liian myöhään. Tällöin utareeseen jäävän jälkimaidon määrä kasvaa, maitotuotos laskee ja lypsy hidastuu. Lisäksi automaattiset lypsimenirrotajat toimivat tällöin epävarmasti, koska maidon tulo ei lopu selkeästi. (Manninen ym. 2006).

Sujuvan lypsyn pääperiaate on, että lypsimen kiinnityksen jälkeen lehmälle ei enää tarvitse tehdä varsinaisia toimenpiteitä. Silmämääräinen utareen ja lypsetyn maitomäärän tarkastus lypsy-yksikön näyttötaulusta ennen lehmän poistumista tulisi riittää. Lypsimen automaattirrottimet ovat nykyisin luotettavia hyvin huollettuina ja tarkkailtuina. Tarkkailuksi riittää aika ajoin, esimerkiksi kerran viikossa, käsin tehtävä kunkin neljänneksen lypsytuloksen tarkastus. Automaatti-irrottimet tehostavat työntekoa ja vähentävät kuormittavia työasentoja.

Lypsäjän kuormittuminen

Lypsyasemalypsyn on todettu helpottavan fyysisesti kuormittavaa lypsytyötä parsilypsyyn verrattuna ja olevan sydän- ja verenkiertoelimistön samoin kuin tuki- ja liikuntaelimistönkin kannalta kevyttä työtä (Nevala-Puranen ym. 1996). Isoilla karjatiloilta tehdyssä tutkimuksessa (Kolstrup ym. 2006) todettiin maitotilojen yleisimmiksi esiintyviksi tuki- ja liikuntaelinvaikeiksi yläraajojen, hartioiden ja alaselän vaivat; pihattojen ja lypsyasemien yleistyminen on vähentänyt alaselän vaivoja mutta lisännyt yläraajojen vaivoja.

Maanviljelijöillä on todettu esiintyvän alaselkä- ja lonkkavaivoja keskimäärin muuta väestöä enemmän ja niska-hartiaseudun vaivoja muuta väestöä vähemmän (Holmberg ym. 2003). Kuitenkin lypsäjien hartia-, niska- ja käsi-/ranneoireiden on todettu lisääntyneen asemalypsyn yleistyessä ja lypsettävien eläinten lukumäärän kasvaessa (Pinzke 2003). Syyksi on esitetty pidentynyttä lypsyaikaa ja samaan aikaan kiristynyttä työtempoa (Pinzke 2003). Kiristyneen tempon on mahdollistanut useampien lypsy-yksiköiden käyttö lypsyaseman myötä.

Erityisesti karuselliasemalypsyssä käsiin ja ranteisiin kohdistuu voimakkaita kiihtyvyyksiä, runsaita liiketoistoja eikä palautumiseen tarvittavaan lepoon jää juurikaan aikaa (Pinzke 2003, Stål ym. 2003), mikä kasvattanee käsi-/ranneoireiden riskiä, vaikka ranteiden asento onkin hieman parempi kuin muilla lypsyjärjestelmillä (Stål ym. 2003). Tehokas tekniikan käyttö, esimerkiksi pitkälle automatisoitu ruokinta, vähentää ihmistyön tarvetta ruokintatöissä, mikä samalla mahdollistaa eläinmäärän kasvattamisen, lisää näin lypsyyn käytettävää aikaa ja yksipuolistaa fyysistä työtä.

Lypsäjän yläraajoihin ja hartioihin kohdistuvan kuormituksen hallitsemiseksi ja oireiden välttämiseksi on ehdotettu seuraavia toimenpiteitä:

- kuormitushuippuja ja käsien/ranteiden ääriasentoja sisältävien lypsyn päätyönvaiheiden (utareen pyyhkiminen, alkusuihkeiden otto, lypsin kiinnitys) lyhentäminen altistumisajan lyhentämiseksi (Pinzke ym. 2001); mm. automaattisen pesukopin kehittäminen (Pinzke 2003),

- lypsinten keventäminen (Nevala-Puranen ym. 1996, Pinzke ym. 2001); keveimmät lypsimet ovat alle 1,5 kg:n painoisia (Jakob ja Rose 2007),
- lypsinten kannattimet (Pinzke 2003),
- säädettävä lypsisyvennyksen lattiataso (Pinzke 2003); sopiva syvyys on noin 50 % lypsäjän pituudesta (Nevala-Puranen 1996),
- lyhyiden lepotaukojen pitäminen lypsyn aikana (Nevala-Puranen 1996); tämä on kuitenkin ongelmallista karusellilypsyasemilla (Stål ym. 2003),
- työkierron järjestäminen (Stål ym. 2003),
- oikeaoppisten työasentojen ja -tekniikoiden edistäminen (Kolstrup ym. 2006).

Lypsinten kiinnittäminen edellyttää lypsyasemallakin lypettäessä vartalon tavuttamista eteenpäin (Jakob ja Rose 2007), mikä kuormittaa alaselkää. Kehon asento- ja liikeanalyysien mukaan (Jakob ja Rose 2007) lypsyssä kalanruotoasemalla vartalon eteen tavutuksen vaihtelu on suurempaa kuin lypettäessä rinnakkaislypsyasemalla.

2.2.5 Karkea- ja väkirehuruokinta sekä seosrehuruokinta

Karjatiloilta päivittäin käsiteltävä karkea- ja väkirehu- tai seosrehumäärä voi kasvaa tuotantoa laajennettaessa useisiin tonneihin. Tuottavaa lypsylehmää kohti tarvitaan esimerkiksi seosrehua keskimäärin noin 50–60 kiloa vuorokaudessa – määrä riippuu mm. rehussa käytettävien komponenttien kuiva-ainepitoisuudesta ja rehuarvoista. Tämä merkitsee käytännössä 60 lypsylehmän ja luontaiseen uudistukseen tarvittavan nuorkarjan ruokinnassa noin viiden rehutonnin liikuttelua päivittäin vuoden ympäri.

Karttusen (2004) mukaan lähes jokaisella vähintään 40 lypsylehmän maitotilalla, tuotantorakennuksen tyypistä riippumatta, karkearehun irrotus-, siirto- ja jako on joko koneellistettu (kuva 44) tai automatisoitu. Lisäksi ainakin lypsylehmien väkirehuruokinta on automatisoitu useimmilla edellä mainituista tiloista. Tuotantoaan laajentaneilla maitotiloilla seosrehuruokinta yleistyy: Karttusen (2004) mukaan noin viidesosalla vähintään 40 lypsylehmän tiloista käytetään seosrehuruokintaa.



Kuvat 44 ja 45. Ajettava pienkuormain tai rehun jakovaunu ovat Karttusen (2004) mukaan yleisimmät karkearehun jakolaitteet suurilla maitotiloilla. Jompaakumpaa käytetään yli puolella vähintään 40 lypsylehmän maitotiloista. Neljällä viidesosalla edellä mainituista tiloista käytetään nuorkarjan karkea- ja väkirehuruokinnassa pääosin samoja menetelmiä kuin lypsylehmien ruokinnassa. Yleisin poikkeus tähän sääntöön pihattotiloilla on väkirehujen jako työnnettävästä jakovaunusta nuorkarjalle, oikeassa kuvassa, tai kiihkerästä kottikärrystä, mikä altistaa jauhopölylle ja huonoille työasentoille. Kuvat Janne Karttunen.

Rehun käsittelyä on tarkasteltava kokonaisuutena eikä vain yksittäisinä, toisistaan riippumattomina työvaiheina. Lehmämäärän kasvaessa lisääntyä uudistukseen tarvittavan nuorkarjan määrä. Nuorkarjan ja tilalla mahdollisesti olevan lihakarjan ruokintaa on tarkasteltava yhtä aikaa lypsylehmien ruokinnan järjestelyiden kanssa. Optimitilanteessa samoilla rehunkäsittelylaitteilla, kuten hinattavalla tai ajettavalla seosrehuvaunulla, kiskoruokkijalla tai esimerkiksi ajettavalla pienkuormaimella, kyetään ruokkimaan kaikki yhdessä tai jopa useammassa tuotantorakennuksessa olevat eläinryhmät kunkin omien rehuvaatimusten mukaan (kuvat 44 ja 45).

Raymondin ja Walthamin (1996) mukaan nyrkkisääntönä voidaan pitää sitä, että säilörehun varastosta irrotus-, siirto- ja jakolaitteet toimivat varmemmin esikuivatulla ja lyhytkortisella tarkkuussilputulla säilörehulla. Tekniset vaihtoehdot on kartoitettava tarkoin jo rakennussuunnittelun yhteydessä – ennen ”ensimmäistä lapionpistoa”. Näin esimerkiksi täyttöpöytä käyttäen automatisoivissa olevien jakolaitteiden, kuten matoruokkijan, kiskoruokkijan ja ketjuruokintapöydän, toimivuus kyetään varmistamaan käytettävissä olevan rehunkorjuu- ja varastointimenetelmien kanssa. Esimerkiksi pitkäkortinen (paali)säilörehu vaatii ehdottomasti repijällä varustetun täyttöpöydän. Kun vaihtoehtojen pohdinta aloitetaan ajoissa, saadaan optimoitua em. laitteiden mahdollistama tilasäästö ruokintapöydällä verrattuna esimerkiksi traktorilla hinattavan seosrehuvaunun vaatimaan tilaan.

Jos karkearehuruokinta automatisoidaan, ruokintapöydältä säästyvä pinta-ala voidaan hyödyntää esimerkiksi eläintilan pinta-alana ja mm. eläinten terveydentilan tarkkailua sekä pihatossa liikkumista helpottavina hoitokäytävinä. Seinää vasten olevassa makuuparsirivissä olevat lehmät voivat käyttää hoitokäytävän reunaa päänsä luonnolliselle liikeradalle makuulle laskeutuessaan ja ylös noustessaan.

Kuiva heinä menettänyt merkitystään

Kuiva heinä on menettänyt osuuttaan nautojen ruokinnassa varsinkin esikuivatun säilörehun korjuun yleistyttyä (ProAgria 2004). Lukuisat maitotilat ovat jo vuosien ajan olleet menestyksekkäästi täysin ilman kuivaheinää. Neljäosalla suurista maitotiloista kuivaa heinää ei käytetty nelisen vuotta sitten lainkaan (Karttunen 2004). Kuivaheinäsadon riittävän kuivana (tavoitekosteus 15–18 %) talteen saanti ja säilyminen on epävarmaa ilman latokuivuria. Latokuivaus estää terveydelle haitallisten homeiden ja bakteerien kasvun, kun heinä varastoidaan kuivassa varastossa (Raymond ja Waltham 1996).

Karttusen (2004) kyselyn mukaan vielä puolella maamme suurista lypsykarjatilastoista annetaan kuivaa heinää lypsylehmille säännöllisesti pieniä määriä ns. terveysrehuna. Naudat eivät kuitenkaan pääsääntöisesti tarvitse kuivaa heinää. Sen sijaan, jos lehmille annetaan kuivaa heinää systemaattisesti, alenee maitotuotos, koska kuivan heinän saanti vähentää tuotosvaikutukseltaan paremman säilörehun syöntiä. Myös pienet vasikat voidaan opettaa märehijöiksi hyvälaatuisella esikuivatulla tai tuoresäilötyllä säilörehulla.

Pienet määrät kuivaa heinää jaetaan yleensä käsivoimin, mikä voi altistaa ennen kaikkea homepölylle. Homepöly on ollut pitkään yksi merkittävimmistä työtekijöiden hyvinvointiin kohdistuneista uhkatekijöistä lypsykarjatilastoilla. Edellä mainittujen tilojen lisäksi hie-man alle viidesosalla suurista maitotiloista kuivaa heinää annetaan säännöllisesti muille kuin lypsylehmille.

Määrällisesti poikkeuksellisen heikoksi jäänyt säilörehusato – kuten kesällä 2006 tietyissä osissa maamme – voi käytännössä pakottaa maidontuottajan turvautumaan olkeen tai kuivaan heinään karkea- tai seosrehuruokinnassa vaikka väkirehun määrästä tingittäisiin

huomattavasti. Jos maitotilalla esimerkiksi edellä mainitusta syystä katsotaan edelleen tarpeelliseksi pitää kuivaa heinää varastossa, kannattaa se hankkia laatuheinän tuottajilta, jotka ovat erikoistuneet hevosille tarkoitetun heinän tuotantoon. Näin varsinkin tuotantoon laajentava maitotila voi pienentää konekantaansa, vähentää kiireisen kesän työmäärää, vieläpä juuri parhaimman lomasesongin aikana, sekä välttyä investoimasta kalliin tuotantorakennuksen lisäksi myös latokuivuriin. Laatuheinää käyttämällä riski homepölylle altistumisesta pienenee.

Väkirehun käsittely automatisoituva

Viljan jauhatuksen eli käytännössä litistuksen, siirron ja väkirehujen jaon automatisointi on edullisempaa ja teknisesti helpompaa kuin säilörehun koko käsittelyketjun automatisointi. Väkirehu jaetaan pihatoissa yleisimmin ruokinta-automaateista eli ruokintakioskeista. Niitä käytetään runsaalla puolella vähintään 40 lypsylehmän navetoista. Toiseksi yleisin väkirehun jakolaite on automatisoitu kiskoruokkija – joko pelkkää väkirehua jakava tai yhdistelmäruokkija, joka jakaa myös säilörehua. Näitä koneita käytetään parsi- ja kombinavetoissa. (Karttunen 2004).

Kolmanneksi yleisin tapa jakaa väkirehua suurilla maitotiloilla on jakaa se osana seosrehua. Seosrehuruokintaa käytetään noin viidenneksellä vähintään 40 lypsylehmän maitotiloista. Käsityövaltainen jakomenetelmä lypsylehmien väkirehuruokinnassa on käytössä kuudella prosentilla suurista maitotiloista. Edellä mainittua huomattavasti useammalla tilalla nuorkarjan väkirehut jaetaan kuitenkin käsin. (Karttunen 2004).

Seosrehuruokinta ja sen yhdistäminen lypsyjärjestelmään

Seosrehuruokinnassa eli aperuokinnassa kaikki naudalle annettavat karkea- ja väkirehut sekoitetaan konevoimin yhdeksi seokseksi. Ruokinnassa on mahdollista käyttää myös elintarviketeollisuudesta peräisin olevia, mutta erillisruokinnassa hankalasti käsiteltäviä, nestemäisiä sivutuotteita kuten tärkkelysrankkia. Seosrehussa käytetään yleisesti myös erillisruokintaan sopivia rehuja, kuten rypsirohetta ja melassileikettä. Ellei seosrehun sekoitusta ja jakoa ole automatisoitu (kuva 46) ja karjamäärä ole niin suuri, että lypsylehmät on jaettu useaan lypsyryhmään, ei tuottaville lypsylehmille kannata valmistaa kuin yksi seos. Toinen, laihempi, seos tarvitaan ummessa oleville lehmille ja kantaville hiehoille. Nuoremmille hiehoille ja vasikoille voidaan antaa umpilehmien seosta tai edellä mainittuja seoksia esimerkiksi vuoropäivin. Alle kuuden kuukauden ikäisille vasikoille annetaan kuitenkin vain tuottavien lypsylehmien seosta. (Puumala 2007).

Jos seosrehuruokinnan kaikki osatekijät (tekniikka, rehuvarastojen sijoittelu, rehukomponenttien lukumäärä ja olomuoto, seosten ja rehunjakokertojen lukumäärä yms.) saadaan toimimaan kunnolla, on se ainakin työntekijän kuormittumista ja usein myös työtä vähentävä menetelmä verrattuna suurimpaan osaan koneellistetun erillisruokinnan vaihtoehtoista. Edut ovat sitä suuremmat, mitä suuremmasta karjamäärästä ja useammasta tuotantorakennuksesta on kyse – esimerkiksi Ruotsissa ja Saksassa (Karttunen ja Tuure 2006) sekä Tanskassa (Hansen 2000) yli sadan lehmän karjat ruokitetaan yleisesti seosrehulla.

Esimerkiksi noin 40 lypsylehmän (+ nuorkarja) seosrehuruokinnan työnmenekki on käytännön kokemusten mukaan luokkaa 0,5–0,75 min/nauta/pv, kun seosrehua sekoitetaan ja jaetaan lehmille päivittäin yksi seos ja nuorkarjalle joka toinen päivä oma seos hinattavaa seosrehuvaunua, erillistä etukuormaintraktoria ja läpiajettavaa ruokintapöytää käyttäen. Noin 180 lypsylehmän (+ nuorkarja ja omat sonnit) seosrehuruokinnan työnmenekki voi parhaimmillaan laskea käytännön kokemusten mukaan tasolle (noin) 0,2 min/nauta/pv, kun

päivittäin sekoitetaan ja jaetaan yhteensä kolme seosta suurta hinattavaa seosrehuvaunua ja lastauksessa kurottajaa käyttäen. Viimeksi mainittu työnmenekki vaatii kaikkien seosrehuruokintaan vaikuttavien osatekijöiden optimointia.

Vastaavasti erillisruokinnassa 40 lehmän (+ nuorkarja) karjalla säilörehun irrotukseen ja välivarastoon siirtoon (eturehuleikkurilla varustettu traktori) ja jakoon ajettavalla pienkuormaimella tai jakovaunulla kuluu käytännön kokemusten mukaan yhteensä 0,5–0,75 min/nauta/pv. Vaikka lypsylehmät saisivat kaiken väkirehunsa automaateista, lisää useimilla tiloilla nuorkarjan väkirehuruokinta ruokinnan kokonaistyönmenekkiä hieman edellä mainitusta.



Kuvat 46 ja 47. Seosrehun jako voidaan automatisoida kiinteästi asennetun seosrehusekoittimen ja kapealle ruokintapöydälle sopivan jakolaitteen avulla. Vasemmassa kuvassa olevilla täyttöpöydillä täytetään seosrehua sekoitettavaa ja jakavaa kiskoruokkijaa. Oikealla oleva hinattava seosrehuvaunu on yleisin laite seosrehun jaossa sekä koti- että ulkomailla. Suurilla karjatiloiilla eläimiä pidetään usein ainakin kahdessa eri rakennuksessa, jolloin seosrehuruokinta on usein sujuvinta liikkuvaa kalustoa käyttäen. Kuvat Janne Karttunen.

Osalla seosrehutiloista lehmille annetaan lisäväkirehua ruokintakioskeista eli näillä tiloilla on käytössä kaksinkertainen ruokintajärjestelmä. Jos edellä mainittu yhdistetään automaattilypsyyteen, saadaan aikaiseksi kolminkertainen ruokintajärjestelmä. Khalili ym. (2006) ei kuitenkaan havainnut eroa keskimääräisessä tuotoksessa, syönnissä tai eläinten kunnossa, kun osalle lypsylehmistä annettiin vain yhtä seosrehuseosta ja osalle annettiin laimeampaa seosta sekä lypsykauden alussa lisäväkirehua ruokintakioskista.

Automaattilypsyn yhteydessä lehmät saavat robotilta aina väkirehuannoksen, mikä houkuttelee lehmiä tulemaan lypsettäviksi – Suokannaksen ym. (2004) mukaan pelkkä lypsetyksi tuleminen ei riitä houkuttelemaan lehmää lypsellylle. Runsastuottoiset lehmät voivat saada näin kohtuullisen väkirehulisän robotilta seosrehuruokintaa käytettäessä. Myös tavallisilla lypsyasemilla voidaan antaa houkutinannos väkirehua, mutta tämä joko vaatii lisätyötä asemalla tai rehunjakotekniikkaan investointia. Lehmät pitäisi pääsääntöisesti saada tulemaan asemalle vapaaehtoisesti ilman väkirehulla houkuttelua.

2.2.6 Lannanpoisto ja kuivitus

Lypsykarjanavetan eläntilan puhtaanapito heijastuu lypsyn työnmenekkiin. Jos lehmät pääsääntöisesti tulevat lypsylle niin likaisina, että niitä pitää likaisuuden takia pestä juoksevalla vedellä – mitä Manninen ym. (2006) eivät suosittele rutiinitoimenpiteeksi – ja/tai pyyhkiä useilla lypsypyyhkeillä, on ongelmaa haettava tällöin eläntilan puhtaanapidosta. Esimerkiksi Karttusen (2004) kyselyssä suurien maitotilojen omistajat kokivat lannanpoiston ja kuivituksen järjestelyt ongelmallisiksi yleensä ja erityisesti nuorkarjan kohdalla.



Kuvat 48 ja 49. Noin kahden tunnin välein kulkevan lantaraapan hankintaa ja käyttöä suositellaan myös rakopalkkeilla varustettuihin pihattoihin. Muita vaihtoehtoja ovat ohjattavat moottoroidut harjantai kolakoneet tai itsekulkeva akkukäyttöinen puhdistuslaite. Rakopalkkilattioiden ja pihattojen kaikkien yhdyskäytävien työstä käsin kolaamista voidaan edes hieman helpottaa tavanomaista leveämmällä, v:n muotoisella käsikolalla kuten vasemmassa kuvassa. Kuivikkeen käsinlevitystä voi sujuvoittaa käyttämällä halkaisijaltaan tavanomaista suuremmilla paripyörillä varustettua kottikärkyä, kuten oikeassa kuvassa. Kuvat Janne Karttunen.

Parren rakenne (mm. pintamateriaali, kallistus, pituus ja leveys, parsikalusteet), kuivitus (mm. kuivikemateriaalin määrä ja laatu, kuivituskerrat) ja lannanpoisto (mm. lanta-, ruokinta- ja yhdyskäytävien, makuuparsien, kokoomatilan ja mahdollisen jaloittelutarhan virtsan ja lannanpoisto käsin/konevoimin) vaativat yhdessä yhtä paljon huomiota kuin esimerkiksi lypsyn tai ruokinnan suunnittelu.

Huolellisuus eläntilan puhtaanapidossa on erityisen tärkeää automaattilypsytiloilla. Lypsyrobotti pesee lehmän vetimet joko pyörivillä harjoilla tai pesukupilla. Pesu tapahtuu aina samalla lailla, eikä siihen vaikuta lian määrä toisin kuin perinteisessä, ihmisen tekemässä, asema- tai parsilypsyssä. Robotti voidaan ohjelmoida kuluttamaan esimerkiksi kaksinkertainen määrä aikaa likaisiksi tiedettyjen lehmien pesussa, mutta työjälkeään robotti ei toisistaan osaa arvioida objektiivisesti toisin kuin ihminen.

Pihattonavetoissa makuuparret kolataan lannasta käsikolalla tyypillisesti aamu- ja iltalypsyjen yhteydessä, kun lehmät ohjataan kokoomatilaan tai rajattuun osaan lantakäytävää odottamaan lypsyä. Tämän lisäksi useimmilla tiloilla lantaa kolataan myös tarkastuskäyntien (päivällä ja/tai loppuillasta) yhteydessä, mutta tällöin kolaaminen ei ole yleensä yhtä järjestelmällistä, koska osa lehmistä makaa parsissaan. Jos näiden tarkastuskäyntien yhteydessä jaetaan ruokintapöydälle lisäannos karkea- tai seosrehua, lehmiä saadaan aktivoitua makuuparsista ruokintapöydän ääreen, mikä helpottaa parsien puhdistusta.

Automaattilypsytiloilla lehmät käyvät lypsyllä keskimäärin 2,7–2,8 kertaa päivässä, mutta vaihtelua on sekä lehmäkohtaisesti että lypsykauden vaiheen mukaan. Lehmät käyvät lypsyllä vuorokauden kaikkina tunteina. Ne aktivoituvat liikkumaan ja käymään myös lypsyllä erityisesti silloin, kun ruokintapöydälle jaetaan uutta rehua vanhan joukkoon (Latvala ja

Suokannas 2005, Suokannas ym. 2004). Tällöin on hyvä hetki myös puhdistaa ja kuivittaa makuuparsia. Automaattilypsytiloilla on varauduttava siihen, että osa lypsystä säästyvästä työstä joudutaan käyttämään muutamaa ”ylimääräiseen” makuuparsien lannanpoisto- ja kuivituskierrokseen, joilla kullakin saadaan puhdistettua osa makuuparsista.

Karttusen (2004) mukaan vähintään 40 lypsylehmän tiloista kolmella neljäsosalla oli lypsylehmien lantajärjestelmänä lietelanta ja neljäsosalla kuivalanta. Lypsylehmien lannanpoisto oli toteutettu rakopalkkeilla ja painovoimaisella valumisella lietesäiliöön hieman alle puolella tiloista. Vain muutamilla tiloilla oli rakopalkkien (kuva 48) päällä lantaraappa Vajaalla viidesosalla tiloista oli avokouruissa lantaraappa ja kourujen päissä lantaprässi – Karttusen (2004) aineistossa ne tilat, joilla oli joko rakopalkit tai avokouru, olivat käytännössä pihattotiloja. Nuorkarjan lannanpoistossa käytti samaa menetelmää kuin lypsylehmillä 86 prosenttia tiloista.

Makuuparsien kolaamisen yhteydessä ne myös yleensä kuivitetaan (kuva 49). Tanskalaisen ohjeiden mukaan kuiviketta on käytettävä vähintään puoli kiloa/lehmä/päivä parsimaton tai patjan päällä (Dansk Landbrugsrådgiving Landscentret 2005). Pelkän betoniparren kuivittamiseen tarvitaan huomattavasti enemmän kuiviketta.

Viime vuosiin saakka kuivitukseen on ollut suomalaisissa makuuparsipihatoissa käytössä kaksi valtametelmää. Makuuparsien pääpuoleen, käytännössä vastakkain olevien lehmien päiden väliselle alueelle, tuodaan noin kerran tai kahdesti viikossa esimerkiksi traktorin tai pienkuormaimen etukauhalla, lisälaidalla varustetulla kottikärryllä tai saavilla kantaen tai edellä mainittujen yhdistelmällä kuiviketta.

Kuiviketta vedetään lantakolalla parren pääpuolesta parteen lannan kolauksen yhteydessä. Tätä työtä on vaikea erottaa makuuparren lannanpoistosta, eikä kuivikkeen levitykseen kulu kuin muutama sekunti lehmää ja kertaa kohti. (Peltonen ja Karttunen 2002). Kuivikkeen kurottaminen ja kolaaminen altistavat kuitenkin kehoille työasentoille ja nykyisin parteen suositeltu, mutta ei välttämättömänä pidetty, rintatuki haittaa hieman kuivikkeen kolaamista. Lehmän ruhon alla oleva kuivike-erä on pyrittävä vaihtamaan kokonaisuudessaan päivittäin. Makuuparren pääpuolella oleva kuivike kerää navettailmasta kosteutta ja epäpuhtauksia, joten senkin olisi hyvä vaihtua kokonaisuudessaan ainakin viikon välein.

Toinen vallitseva tapa kuivittaa makuuparsia on hakea kuivike joko saavilla tai kottikärryllä kuivikevarastosta ja levittää kuivike makuuparsien puhdistuksen jälkeen käsin kauhalla, äyskärillä tms. Kun kuivikevarasto on sijoitettu eläintilan välittömään läheisyyteen siten, että kuivike säilyy siellä kuivana ja on helposti sekä siirrettävissä eläintilaan että levitettävissä, käytetään sitä varmemmin ”riittävästi”. (Peltonen ja Karttunen 2002).

Suomalaisilla suurilla maitotiloilla käytetään kuivikkeena yleisimmin kutterilastua, jota käyttää runsaat 40 prosenttia vähintään 40 lypsylehmän tiloista. Turvetta käyttää noin kolmannes tiloista. Turpeen ja toisen kuivikemateriaalin, useimmiten kutterilastun, yhdistelmää käytetään myös yleisesti. Olkea tai sahanpurua käytetään kumpaakin noin kymmenesosalla tiloista. Runsas kymmenesosa tiloista ei käytä mitään kuiviketta. (Karttunen 2004).

Yleisistä kuivikemateriaaleista jyrshinturpeen vedensitomiskyky on Peltolan (1984) mukaan paras: 4,48 kg vettä/kg turvetta, mutta turve pidättää veden kuivikkeista heikoiten paineen, kuten lehmän sorkan alla. Kutterilastulla sekä vedensitomiskyky että -pidätyskyky ovat toiseksi parhaimmat. Silputulla ohran oljella sekä vedensitomis- että pidätyskyky ovat kolmanneksi parhaat. Sahanpurun vedensitomiskyky on heikoin, mutta paineen alla vedenpidätyskyky on puolestaan paras.

Runsaalla puolella suurista maitotiloista kuivike levitetään käsin kauhalla tms. saaveista. Kolmanneksella tiloista käytetään vedettävää tai työnnettävää vaunua tai kottikärryä, josta kuivike levitetään käsin kauhalla tms. Yli puolella tiloista kaikilla lypsylehmillä oli parsimatot tai parsipatjat ja noin kolmasosalla ne oli hankittu osalle lehmistä. Lisäksi moni tila suunnitteli niiden hankintaa. (Karttunen 2004).

Kuivitus on yksi niistä työvaiheista, joissa eläinten hoitaja altistuu erilaisille kemiallisille ja biologisille pölyille, vaikka ilman laatu uusissa navetoissa onkin pääsääntöisesti parantunut viime vuosikymmeninä (Louhelainen 1997). Korkeimmat home- ja endotoksiinipitoisuudet on todettu käytettäessä kuivikkeena olkea, erityisesti ylivuotista olkea (Diefenbach ym. 2007). Vastaavasti alhaisimmat mikro-organismipitoisuudet ovat turvetta käytettäessä (Louhelainen 1997). Koiviston (1984) mukaan turpeen pH-pitoisuus – noin 4 – on alhainen ja myös pysyy alhaisena navettaolosuhteissa, mikä auttaa hillitsemään esimerkiksi utaretulehdusta aiheuttavien kolibakteerien kasvua.



Kuva 50. Parsien kuivitusta Bobcatilla ja sahapurulla. Työ käy nopeasti ja vaivatta, mutta levitysvaiheessa puupölyä esiintyy tuntuvia määriä. Kuva Tapani Kivinen.

3 Tutkimuskohteena 100 lypsykarjapihattoa

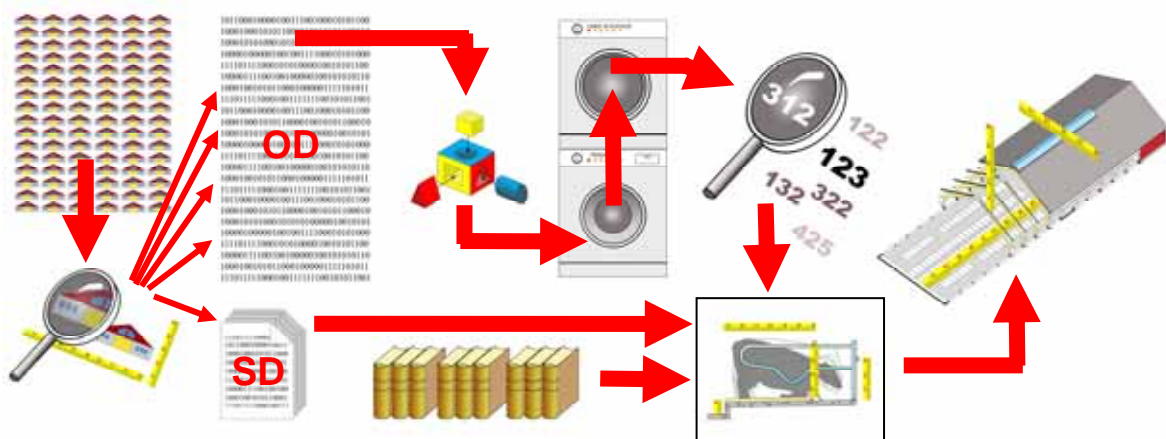
Luvun ovat kirjoittaneet Kristiina Hakkarainen, Kim Kaustell, Timo Hurme, Veli-Matti Tuure ja Tapani Kivinen

3.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimus jakautui menetelmällisesti neljään vaiheeseen. Aluksi laadittiin kirjallisuustutkimuksen sekä asiantuntijayhteistyön avulla lista sellaisista toiminnallisista vaatimuksista, joiden avulla kuvattiin ratkaisuilta haluttavat ominaisuudet tuotantoprosessin, työntekijöiden ja eläinten kannalta.

Toisessa vaiheessa pyrittiin määrittelemään kenttäolosuhteisiin soveltuva mittaristo, jonka avulla voitiin todeta, olivatko tehdyt ratkaisut asetettujen vaatimusten mukaisia. Tässä vaiheessa määriteltiin myös mittausmenettelyt sekä laadittiin tiedonkeruulomakkeisto, johon tilakäynneillä kirjattiin havainnot, mittaukset sekä haastattelutulokset. Neuvojat koulutettiin mittausten ja havaintojen tekemiseen sekä näiden kirjaamiseen yhteisessä koulutustilaisuudessa tammikuussa 2005. Koulutustilaisuudessa käytiin läpi eri mittausten käytännön suoritus ja tiedonkeruulomakkeiden käyttö sekä jaettiin tarvittava mittauskalusto.

Tutkimuksen kolmas vaihe oli kenttätyö, jossa analysoitiin 100 pihattokohdetta käyttäen hyväksi edellisessä vaiheessa laadittua lomakkeistoa. Kyselyn perusteella tunnistettujen toiminnallisten ratkaisujen kuvaamiseksi ja todentamiseksi tehtiin tiedonkeruuta täydentäviä ja tarkentavia tilakäyntejä. Täydentävät havainnot ja mittaukset kohdistettiin esimerkiksi ajankäyttöön, työn kuormittavuuteen, olosuhteisiin tai eläinten käyttäytymiseen ja puhtauteen – yksityiskohtiin, joista vertailukelpoista tietoa oli vaikea saada usean eri havainnoitsijan tekemän tilakäynnin avulla.



Kuva 51. Tutkimusprosessin kuvaus vasemmalta oikealle: alussa kohteena oli 100 pihattoa, joista analysoitiin mitattua, objektiivista tietoa (OD) ja samalla viljelijöiden ja neuvojen omia kommentteja eli subjektiivista tietoa (SD). Tietoja tarkasteltiin mallien kautta, jotka syötettiin tilasto-ohjelmaan (pesukone ja kuivaaja tässä kuvauksessa), josta tuloksena saatiin lukuja. Niitä tulkittiin kokemusperäisesti vertaamalla alan uusimpaan kirjallisuuteen ja analysoituihin subjektiivisiin tietoihin. Näistä saatettiin vetää johtopäätelmiä, joilla tuotantoympäristön fyysistä mitoitusta voitiin arvioida uudelleen. Kuva Tapani Kivinen

Neljännessä vaiheessa aineisto tallennettiin ja analysoitiin. Analyysit tehtiin tilastollisin menetelmin, jonka jälkeen tuloksia jouduttiin tulkitsemaan käytännön näkökulmasta. Lopputulokset ovat siten sekä matemaattisen tilastokäsittelyn että inhimillisen kokemusperäisen arvioinnin aikaansaamaa päättelyä. Tutkimuksen läpikäynnä teemana on eri vaiheis-

saan ollut pyrkimys tunnistaa pihattojen sellaiset positiiviset rakenteelliset ja toiminnalliset ominaisuudet, jotka tuottavat lehmälle mahdollisimman hyvän terveyden, hyvät tuotantolosuhteet, hyvän tuotoksen, hoitajalle hyvän ja mahdollisimman vähäkuormituksen työympäristön. Tutkimus on kääntäen tarkasteluna tuonut esiin myös ne negatiiviset seikat, jotka toimivat edellä kuvattuja tavoitteita vastaan. Kun nämä faktorit tunnetaan, uusien pihattojen suunnittelussa voidaan keskittyä suosimaan parhaan mahdollisen tuotantoympäristön suunnittelunormeja käytännön rakentamisessa.

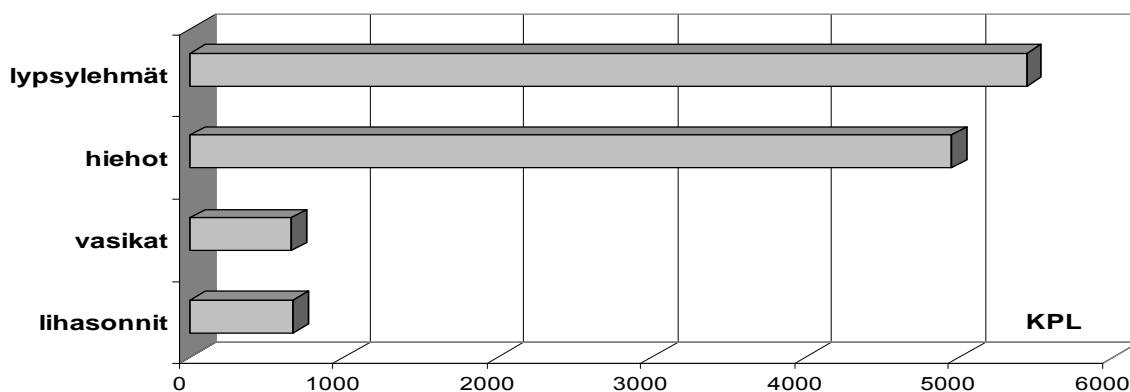
3.2 Kohdetilojen valintakriteerit

Kohteena liki 800 tilaa

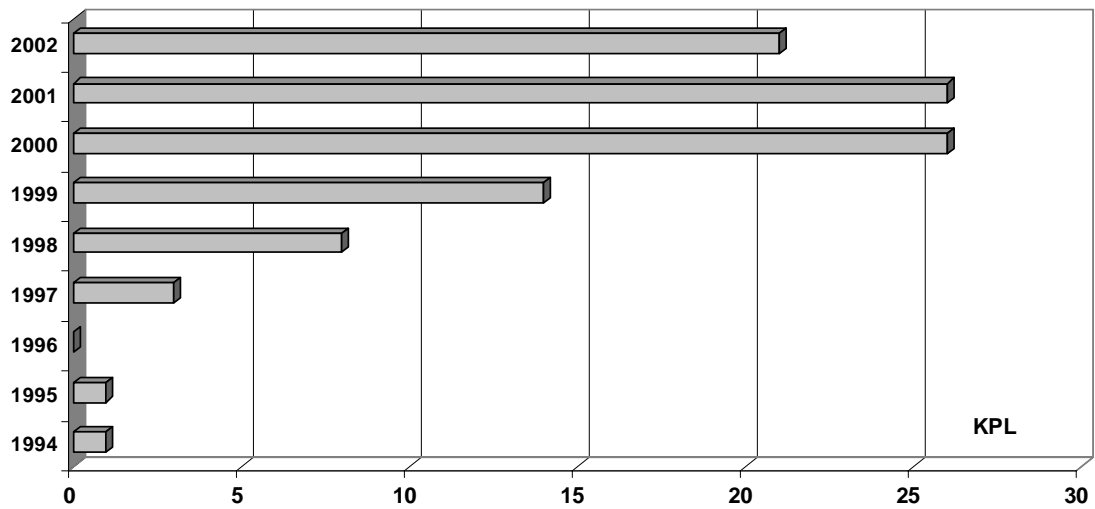
Otanta suoritettiin niin, että kaikille karjantarkkailussa mukana oleville, keskilehmäluvultaan yli 40 lehmän tiloille (n=785) lähetettiin kirje, jossa kysyttiin halukkuutta osallistua tutkimukseen. Vapaaehtoisista (n=158) mukaan valittiin kaikki tilat (n=103, 65 %) joilla oli tutkimuksen kohteena oleva lämpöeristetty navettatyyppi, ja navetta oli otettu käyttöön vuosien 1990–2002 aikana. Tutkimukseen ei kelpuutettu kombi- tai kylmäpihattoja, vanhoja parsinavettoja tai kestopuivikeratkaisuja. Tietoja karjan hoidosta ja tuotantoympäristöstä kerättiin tiloille lähetetyn kyselykaavakkeen ja tilakäynneillä tehdyn havainnoinnin avulla. Karjan tuotos- ja terveystarkkailutiedot saatiin Maatalouden Laskentakeskuksesta. Tutkimusaineisto kerättiin kevään 2005 aikana. Tutkimuskohteina olleissa sadassa pihatossa oli yhteensä liki 12 000 nautaeläintä.

Tutkimustiloja 100 kpl

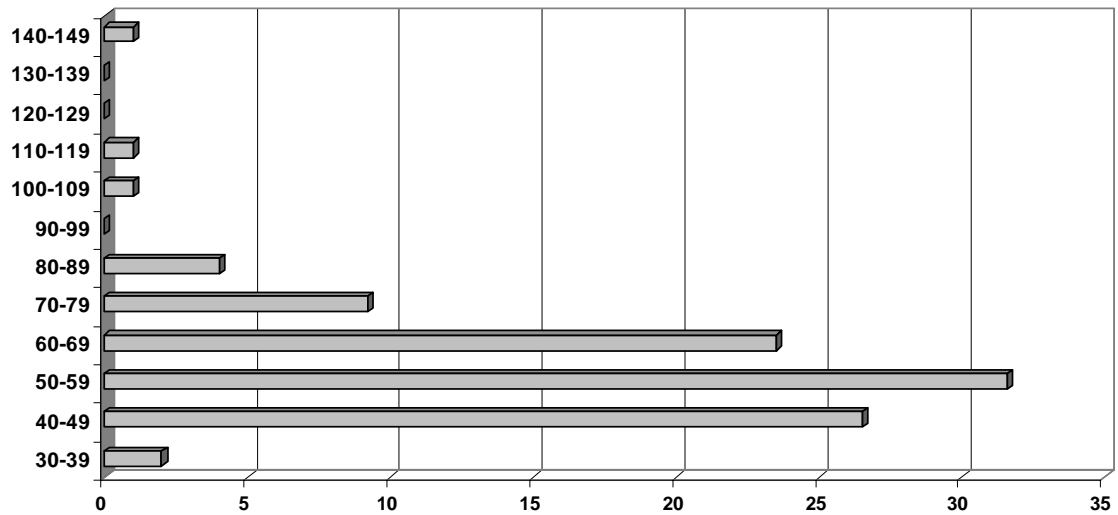
Tutkimukseen kelpuutettiin ainoastaan 1990 – 2002 välisenä aikana valmistuneita yli 40-paikkaisia pihatoita niin kuin edellä on kuvattu. Tiloista valtaosalla eli yli 80 %:lla uusi tuotantotila oli valmistunut 1999 – 2002 välisenä aikana. Kohderyhmä edusti siten kotimaisen pihattosuunnittelun viimeaikaisimpia näkemyksiä ja ratkaisuja. Tutkimuskohdepihattojen keskilehmäluku oli yleisimmin 50 – 59. Hieman yli 80 % lehmistä kuului kokoluokkaan 40 – 69 lehmäpaikkaa. Yli 100 lehmän kohteita oli noin 6 %.



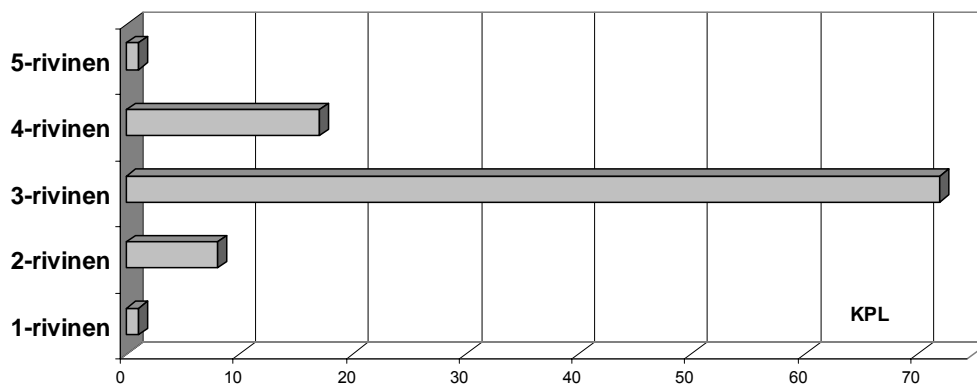
Kuva 52. Tutkimuksen kohteena olevilla tiloilla oli yhteensä liki 12 000 nautaeläintä, joista lypsylehmiä noin 5400 ja hiehoja 4900 kpl, vasikoita 660 kpl ja lihasonneja 670 kpl. Kuva Tapani Kivinen.



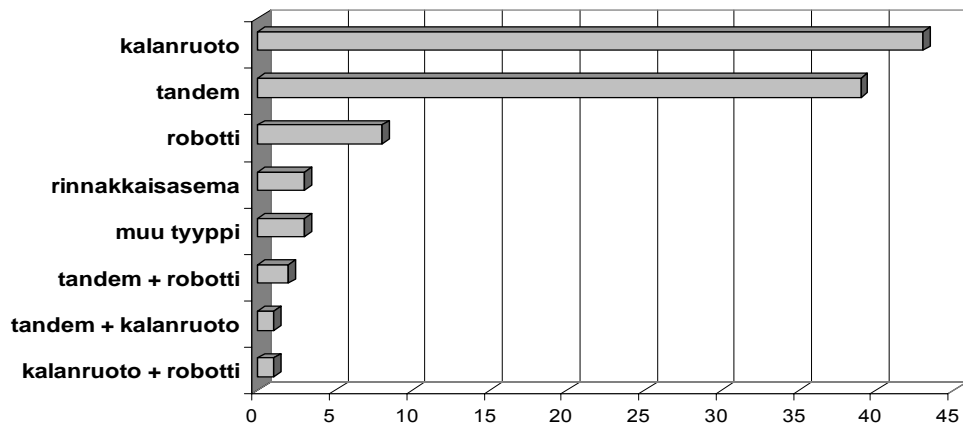
Kuva 53. Tutkimuksen kohteena olleiden pihattojen valmistumisvuodet. Kuva Tapani Kivinen.



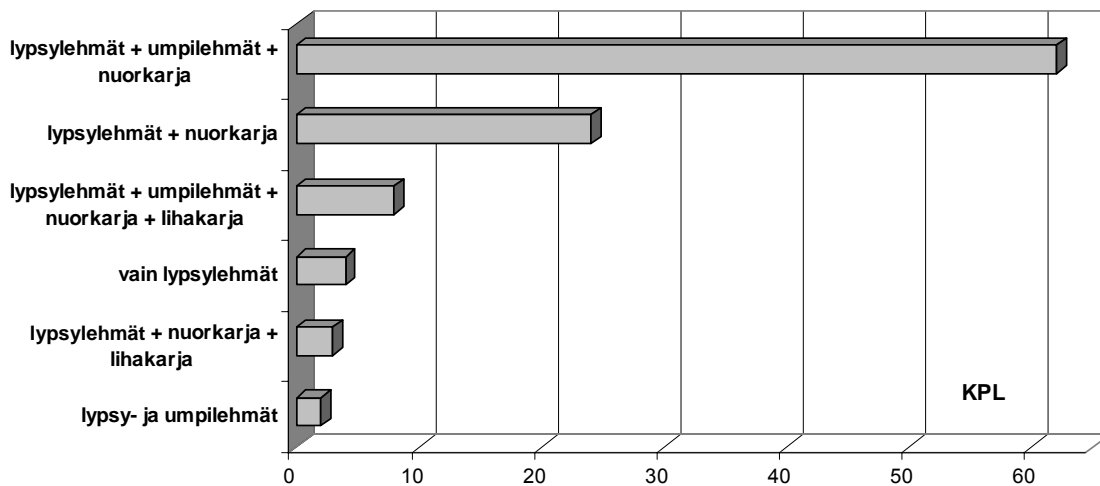
Kuva 54. Tutkimuksen kohteena olleiden karjojen keskilehmäluku. Kuva Tapani Kivinen.



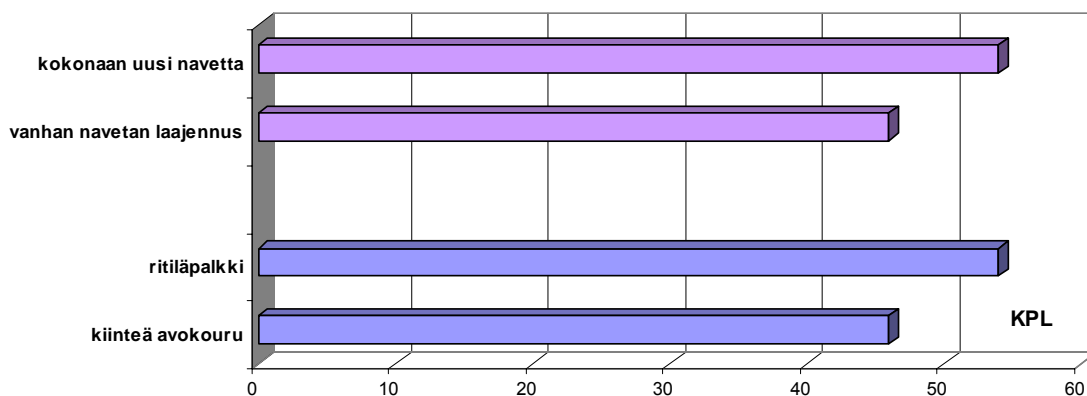
Kuva 55. Tutkimuksen kohteena olleiden pihattojen makuuparsien rivisyydet. Kuva Tapani Kivinen.



Kuva 56. Tutkimuksen kohdepihattojen lypsyjärjestelmien jakauma. Kuva Tapani Kivinen.



Kuva 57. Tutkimuksen kohteena olleiden pihattojen jakauma sen mukaan, mitä eri nautaryhmiä pihatossa esiintyi. Ylivoimaisesti suurin ryhmä oli perinteinen maitotila, joka kasvattaa uudistuskarjansa itse ja myy sonnivasikat. Uusista navetoista noin 22 %:ssa oli vain lypsylehmät ja nuorkarja, umpilehmät todennäköisesti tilan vanhassa navetassa. Pelkkiä lypsy- ja umpilehmiä oli 5 %:ssa kohdepihatoista. Kuva Tapani Kivinen.



Kuva 58. Tutkimuksen kohteena olleiden pihattojen jakauma vanhojen navettojen laajennuksiin sekä puhtaasti vanhoista tiloista erillään oleviin toiminnallisesti itsenäisiin uudisrakennuksiin. Kohteiden lantakäytävien rakenteet jakautuivat lähes puoleksi kiinteisiin avokouruihin ja ritiläpalkkirakaisuihin. Kuva Tapani Kivinen.

3.3 Kenttätöön suoritus

Tiloilla tapahtuneen tiedonkeruun suoritti kuusi Valio Oy:n neuvonta-agrologia sekä johtava eläinlääkäri, ELKE-hankkeen tutkijat sekä LYTO-hankkeen tutkijat (yhteisnimitys ”neuvojat”). Ensimmäiset mittaukset tehtiin 18.1.2005 ja mittaukset saatettiin päätökseen 20.5.2005. Tilakäynnin yhteydessä tehtiin kohderakennuksissa havaintoja ja mittauksia, jotka kirjattiin havaintolomakkeille. Tarvittaessa tarkistettiin ja täydennettiin yhdessä viljelijän kanssa hänelle etukäteen lähetetty kyselylomake. Tilalla täytetyt lomakkeet lähetettiin MTT Maatalousteknologian tutkimukseen tallennusta varten. Kultakin tilalta otettiin myös kuvadokumentointisuunnitelman mukaiset valokuvat.

3.4 Tiedon tallennus ja valmistelu analyysia varten

Tietojen tallennusta varten laadittiin MS Excel-taulukkolaskentaohjelman tallennuspohja, jota sovellettiin kaikkien lomakkeiden tietojen tallennukseen. Tallennus tapahtui kolmessa tutkimukseen osallistuvassa tutkimusyksikössä (HYELTDK/Saaren klinikka, TTS/Maatalousosasto ja MTT/Maatalousteknologia). Kukin tietoalkio yksilöitiin koodilla, joka sisälsi tiedon kohdetta kuvaavan kirjaimen sekä ko. havaintolomakkeen kysymyksen numeroa indikoivan numerosarjan. Tallennusvaiheessa jouduttiin myös luomaan uusia muuttujia, jotka koodattiin siten, että ne sijoittuvat luontevasti alkuperäisten tietoalkioiden yhteyteen. Tutkimuksen alussa tiloille annettu satunnainen numero, yhdistettynä tietoalkion koodiin, yksilöi jokaisen kirjatun mittaus- tai havaintotiedon. Tiedonkeruulomakkeilta tallennettiin tietoja yhteensä 1001 muuttujasta kutakin tilaa kohden. Näiden lisäksi oli käytettävissä karjantarkkailutietoa sekä muiden, rinnakkaisten tutkimusten dataa samoilta maataloilta. Kuvadokumentointisuunnitelman mukaisia valokuvia kertyi lähes 3000.

Kootusta numeerisesta tietomassasta tehtiin alustavia kuvailevia analyyskejä, jotta mahdolliset kirjaus- ja tallennusvirheet saatiin karsittua pois. Ennen tilastollisia analyyskejä tehtiin joitakin jatkuvien muuttujien luokitteluja. Tiettyjä, esimerkiksi pinta-alaan liittyviä analyyskejä varten, laskettiin mm. rakennusten pohjapiirustuksista toiminnallisia osapinta-aloja, jotka tallennettiin edellä mainitun systematiikan mukaisesti.

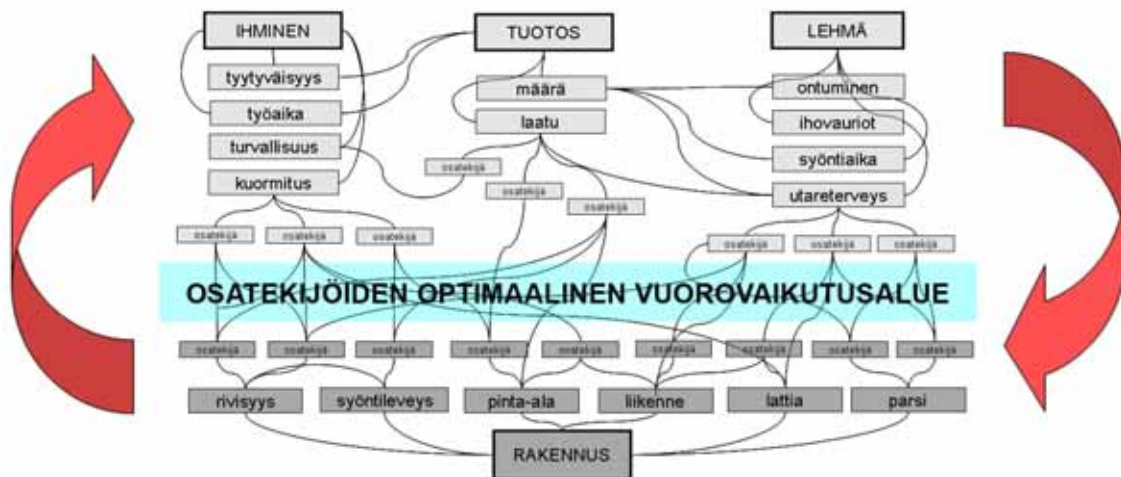
3.5 Tilastolliset analyysit

Lehmien tuotosta ja terveyttä tarkasteltiin sekä karjantarkkailutietojen avulla että tilakäynteillä tehdyin mittauksin. Aineistona käytettiin tilakäynteillä tehtyjen havaintojen (ihovauriot, ontuminen, karkearehun syöntiaika, puhtaus, olosuhteet) lisäksi karjanomistajien täyttämää kyselykaavaketta, sorkkahoitoraportteja, ja karjantarkkailutietoja.

Tuotanto-olosuhteita, hoitokäytäntöjä, sairauksien hoitoja, poistonsyitä, sorkkaterveyttä, puhtautta, sekä vasikoiden sairastavuutta ja kuolleisuutta analysoitiin kuvailevasti. Lehmien hyvinvoinnin tärkeimpiin osa-alueisiin vaikuttavia tekijöitä tarkasteltiin kuvailevien analyysien lisäksi usean selittäjän lineaaristen mallien avulla. Lehmän terveyden ja hyvinvoinnin mittareiksi tilastolliseen mallinnukseen valittiin 1) ihovauriot kintereissä, 2) maidon soluluku, 3) ontuminen ja 4) maitotuotos. Mittarien valinnassa painotettiin käytännön näkökulmaa; valituilla mittareilla on vahva yhteys sekä lehmän hyvinvointiin että tuotannon taloudelliseen kannattavuuteen. Ihovaurioiden esiintyminen on yhteydessä levon laatuun, maidon solujen utareterveyteen, ontumisen jalkaterveyteen, ja tuotoksen rehun ja veden saantiin. Ihmisten terveyden ja hyvinvoinnin mittareina käytettiin työmenekkiä ja työntekijöiden tyytymättömyyttä. Näihin vaikuttavia tekijöitä tarkasteltiin työmenekin osalta usean selittäjän lineaarisen mallin avulla ja tyytymättömyyden osalta usean selittäjän

logistisen mallin avulla. Logistista mallia käytettiin, koska tyytymättömyyttä tarkasteltiin kaksiluokkaisena muuttujana, jolle normaalijakaumaoletus ei ole realistinen. Usean selittäjän malleista käytetään jatkossa yksinkertaisuuden vuoksi termiä monimuuttujamallit.

Mallinnusta varten lehmäkohtaisesti mitatuista arvoista estimoitiin kullekin tilalle lehmän rodulla ja poikimakerralla vakioitu keskiarvo jota vasten tutkittavat muuttujat testattiin. Nämä tilaestimaatit saatiin sovittamalla aineistoon lineaarinen malli, jossa oli tilan lisäksi mukana kovariaatteina lehmän rotu ja poikimakerta.



Kuva 59. Teoreettinen malli siitä, miten ihmisen, lehmän ja tuotoksen välisiä muuttujia tarkasteltiin. Keskeisenä ajatuksena oli löytää ihmisen ja lehmän väliset vuorovaikutussuhteet kun ne yhdessä toimivat tuotantorakennuksessa saadakseen aikaan maitotuotoksen. Tuotantorakennuksen fyysiset ominaisuudet vaikuttavat ihmisen ja lehmän toimintaan ja tehokkuuteen, jolloin niiden välimaastosta löytyy niiden positiivisten ominaisuuksien joukko, joista toimivan pihatton voi tunnistaa. Kuva Tapani Kivinen.

Kussakin monen selittäjän selitysmallissa oli lähtökohtaisesti suhteessa havaintomäärään hyvin suuri määrä (useita kymmeniä) mahdollisia vastemuuttujan vaihtelua selittäviä muuttujia. Tämän vuoksi mallinnus tehtiin useammassa vaiheessa pääsääntöisesti noudattaen seuraavaa menettelytapaa. Ensin pyrittiin hakemaan vastemuuttujaan vaikuttavat yleisluontoiset sekoittavat tekijät. Testattavia yleisiä sekoittavia tekijöitä olivat muun muassa mittaukset tehnyt neuvoja, navetan käyttöönottovuosi, lääni sekä lypsyaseman malli. Huomioitavat sekoittavat tekijät valittiin erikseen kunkin vastemuuttujan selitysmallille ja ne testattiin ensin yksittäin. Yksittäin testattuna tilastollisesti merkitsevät tai lähes merkitsevät tekijät koottiin lopuksi vastemuuttujittain yhdeksi selitysmalliksi ja tästä mallista pudotettiin pois ne, jotka eivät olleet enää merkitseviä tässä yhteismallissa. Seuraavaksi testattiin kuhunkin vastemuuttujaan erityisesti liittyviä sekoittavia tekijöitä lisäämällä niitä yksi kerrallaan edellä muodostettuun yleisten sekoittavien tekijöiden malliin, jonka jälkeen merkitseviksi tai lähes merkitseviksi havaitut lisättiin kaikki samanaikaisesti malliin ja ei-merkitsevät pudotettiin yksitellen pois. Tämän jälkeen testattiin kuhunkin vastemuuttujaan liittyviä muita varsinaisia selittäviä tekijöitä. Näitä testattiin myös lisäämällä ne ensin vuorollaan yksi kerrallaan edellä muodostettuun kaikkien sekoittavien tekijöiden malliin ja sitten lisäämällä tilastollisesti merkitsevät lopuksi kaikki yhtä aikaa malliin, jonka jälkeen ei-merkitsevät tekijät pudotettiin pois yksi kerrallaan. Lopulta saatiin malli, jossa kaikki selittäjät olivat tilastollisesti merkitseviä. Tähän malliin lisättiin lopuksi rakennusmuuttujat, jolloin saatiin lopullinen selitysmalli. Nämä rakennusmuuttujat olivat samoja kaikille vastemuuttujille, jolloin voitiin verrata näiden muuttujien vaikutusta eri mittareihin. Rakennusmuuttujia olivat makuuparsien kokonaispituudet (pääst vastakkain ja muut), lehmälii-

kenteen ongelmat, lypsylehmien käytössä oleva ala, lantakäytävien leveys parsirivien välillä, ruokintapöytäpituus makuupartta kohti sekä vesiasiattyppi. Lopullisesta selitysmallista tehtiin myös toinen versio, jossa kustakin selitysmallista pudotettiin yksitellen pois ne selittävät muuttujat, jotka eivät olleet tilastollisesti merkitseviä rakennusmuuttujien lisäämisen jälkeen. Tulososassa esitetyt tulokset perustuvat malleihin, joista ei-merkitsevät rakennusmuuttujat on pudotettu pois.

Mallinnuksessa huomioitiin tilastollisen mallin oletukset kaikissa vaiheissa. Jännösten normaalijakaumaoletusta tutkittiin heti alussa ja tarvittaessa käytettiin muunnoksia. Muunnostarvetta ja mahdollisia poikkeavia havaintoja tarkasteltiin erikseen myös kutakin yksittäistä muuttujaa testattaessa. Yksittäisten selittävien muuttujien arvoja tutkittiin myös puuttuvien havaintojen sekä mahdollisten poikkeamien varalta. Lopullisesta mallista tutkittiin myös jännösten jakaumaa ja tarvittaessa tehtiin kaksi erillistä mallia: ilman poikkeavia havaintoja sekä kaikkien havaintojen kanssa. Lopullisissa malleissa käytettiin muunnoksia seuraavasti: 1) arkussinimuunnosta tutkittaessa ihovaurioita kintereissä, 2) logaritminuunnosta maidon soluluvulla sekä 3) neliöjuurimuunnosta ontumisella. Muunnetuilla arvoilla tehdyissä malleissa saatiin kuitenkin lopputuloksista palautettua takaisin alkuperäiselle asteikolle keskiarvoestimaatit sekä niiden luottamusvälit. Parittaiset vertailut tehtiin lineaarisissa malleissa t-tyyppisten testien avulla ja logistisessa mallissa Odds Ratioiden ja niiden luottamusvälien avulla.

On myös huomattava, että selitysmallit perustuvat vain osaan tutkituista tiloista, koska poikkeavat havainnot selittävässä muuttujissa sekä vastemuuttujissa vähentävät mallissa käytettyä tilamäärää. Tilastolliset analyysit -kappaleessa mainitut tilastolliset mallinnukset toteutettiin SAS-ohjelmiston MIXED-proseduurilla (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Joitain mallinnuksia (mm. lehmien puhtaus ja vasikoiden sairastumisen riskitekijät) tehtiin STATA® -ohjelmalla (StataCorp, 2006).

Tutkimusaineiston kaikista niistä muuttujista, jotka jäivät edes yhteen pihatton toimivuutta kuvaavaan monimuuttujamalliin (työmäärä-, tyytyväisyys-, ontuminen-, jalkaterveys- ja maidon solupitoisuus malleihin), koostettiin faktorianalyysi kyseisissä muuttujissa esiintyvän vaihtelun selittämiseksi ja ryhmämuuttujien löytämiseksi. Analyysissä olivat mukana kaikki 100 pihattoa. Testattavia muuttujia oli kaikkiaan 51.

4 Tulokset

Aineistosta käy hyvin ilmi se, että karjatila on aina kokonaisuus, jossa karjan hoidolla on suuri rooli. Joitain puutteita olosuhteissa voidaan kompensoida, mutta myös hyvien olosuhteiden antamat mahdollisuudet voidaan pilata ihmisen toimin. Tämän tyyppisessä tutkimusaineistossa on erittäin suurena etuna se, että tutkimuskohteena ovat oikeat, toiminnassa olevat maatilat. Tutkimuksen kohteet edustavat hyvin todellista tilannetta Suomessa kyseisenä tutkimusajankohtana, ja tulokset ovat hyvin yleistettävissä. Tilatutkimuksella on myös omat heikkoutensa, jotka tulee ottaa huomioon tuloksia tulkittaessa. Vaikka aineisto onkin tilatutkimukseksi todella mittava, tutkimuskohteena olevien yksiköiden lukumäärä on silti tilastollisen analysoinnin näkökulmasta pienehkö. Todellisessa elämässä on koeasetelmaan verrattuna paljon erilaisia sekoittavia tekijöitä, joista osa on mahdollista, osaa täysin mahdotonta ottaa huomioon analyysissä. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että jokin ilmiö ei välttämättä nouse aineistossa tilastollisesti merkitseväksi, vaikka se oikeasti tutkittavaan asiaan vaikuttaisikin.

4.1 Lehmien hoitokäytännöt, terveys ja hyvinvointi

Luvun on kirjoittanut Kristiina Hakkarainen

4.1.1 Lypsy

Lehmät lypsettiin kahdesti päivässä kaikilla niillä tiloilla (n=90) joilla ei ollut robottia. Robottitiloilla lehmät kävivät lypsyllä keskimäärin 2,65 (n=10, sd=0,20) ja ensikot 2,77 (n=8, sd=0,44) kertaa päivässä. Robottitiloilla oli useimmiten vapaa eläinliikenne (70 %).

4.1.2 Kiimantarkkailu, siemennys

Suurimmalla osalla tiloista kiimaiset lehmät otettiin eroon muusta ryhmästä; 56 %:lla tiloista joskus ja 32 %:lla tiloista aina, 12 %:lla tiloista ei lainkaan. Tilojen lehmistä yli puolet osoitti kiimaa hyppimällä 84 prosentilla tiloista. Siemennykset hoiti 75 prosentilla tiloista seminologi, 12 prosentilla tilan oma väki, ja 12 prosentilla molemmat. Sonni oli käytössä 10 prosentilla tiloista. Siemennyksiä tehtiin monessa paikassa; 56 % tiloista käytettiin sairastai- tai poikimakarsinaa, 35 %:lla makuuparsia ja 16 %:lla lukittavaa ruokintaestettä, useimmilla tiloilla käytettiin useampaa kuin yhtä paikkaa.

4.1.3 Ruokintaolosuhteet ja ruokinta

Ruokintapöytätilaa oli lypsävien osastossa keskimäärin (mediaani) 50 cm parsipaikkaa kohden (29–127 cm). Joillain tiloilla ruokintapöytätilaa oli siis Eläinsuojelulain määräämää minimiä (40 cm/lehmä) vähemmän. Syöntikorkeus vaihteli 3 cm:stä 48 cm:iin, ollen keskimäärin 17 cm. Ruokintaesteeksi oli yhtä usein valittu pelkkä niskapuomi (n=49) ja ruokintapaikkoihin jaettu malli (n=49). Ruokintaeste oli kallistettu pöydälle päin 29 prosentilla tiloista (n=28).

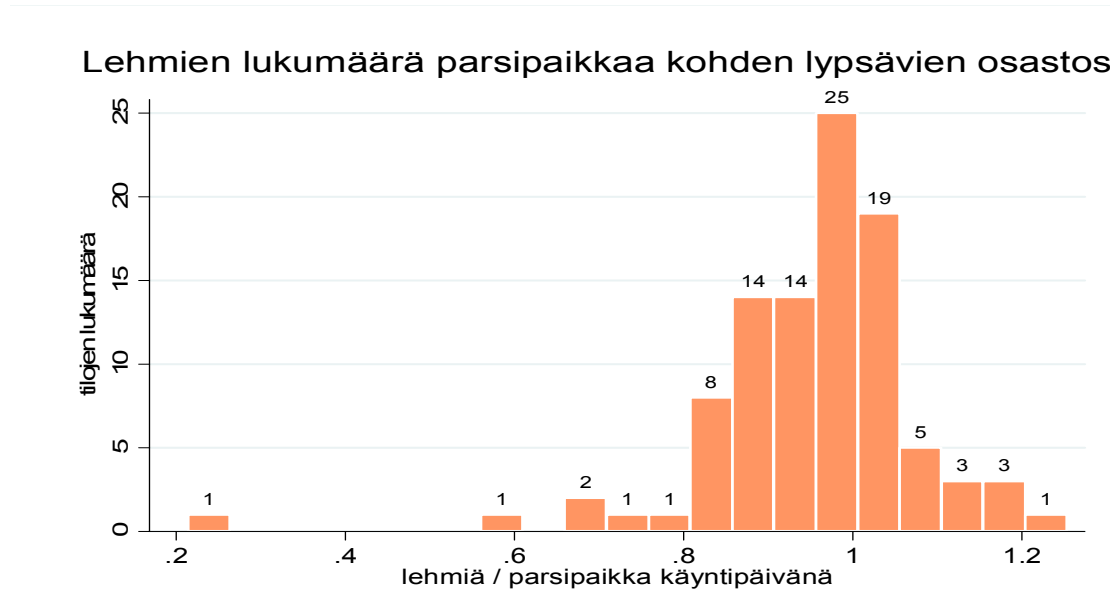
Väkirehuautomaatteja oli lypsävien ryhmässä useimmiten kaksi tai kolme, joskin yhdeksällä tilalla oli kioskeja neljä, yhdellä viisi, ja 13 tilalla ei yhtään. Kioskien lukumäärä lehmää kohden (per keskilehmäluku), niillä tiloilla joilla niitä oli, vaihteli 2,2 prosentista 8,6 prosenttiin, keskiarvon ollessa 5,2 %. Viidenkymmenen lehmän karjassa oli siis keskimäärin yksi väkirehukioski 20 lehmää kohden (vaihtelu 1/12 – 1/45). Väkirehuautomaatissa oli takaportti 14 tilalla, 65 tilalla takaporttia ei ollut. Kaikilla tiloilla, joilla takaportti ei ollut käytössä, esiintyi häirintää väkirehuautomaateilla. Häirintää ilmoitettiin esiintyvän useimmilla tiloilla (n=43) vain vähän, eikä sitä huomattu päivittäin. Paljon häirintää havaittiin viidenneksellä tiloista (n=22).

Lehmillä käytettävä maksimiväkirehutaso vaihteli 6:sta 36 kiloon, ollen keskimäärin (mediaani) 18 kg. Ensikoilla käytettävät väkirehumaksimit vaihtelivat 6:sta 27 kiloon, mediaanin ollessa 14 kg.

4.1.4 Ryhmittely ja siirrot

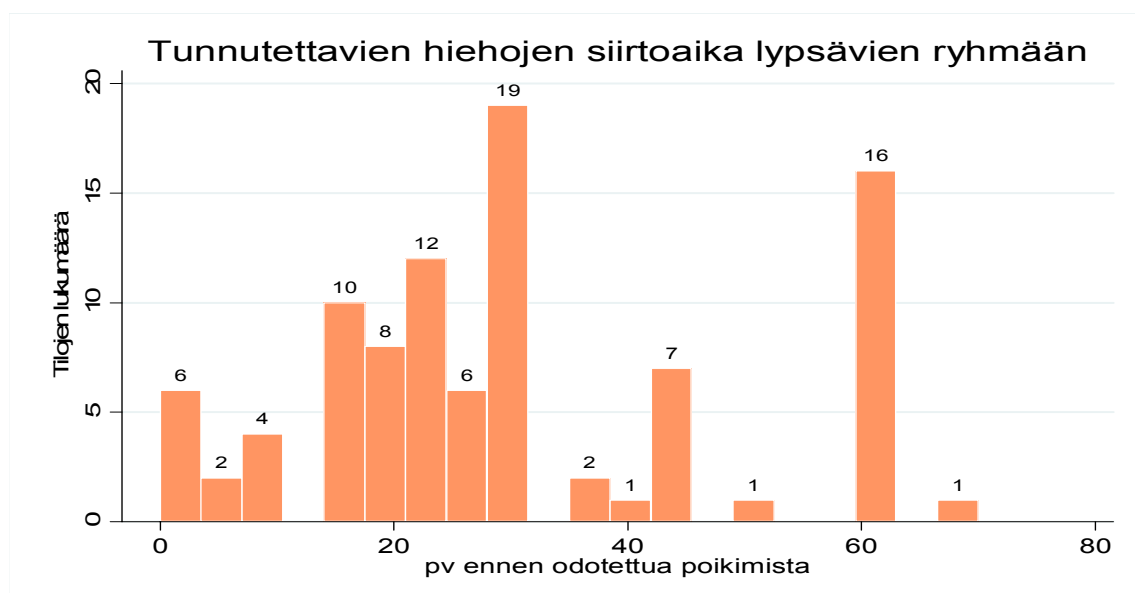
Suurimmalla osalla tiloista lypsävät lehmät olivat yhdessä ryhmässä (n=91, 92 %), ja ummessa oleville lehmille oli oma osastonsa (n=66, 67 %). Neljäosalla tiloista (n=25) ummessa oleville ei ollut omaa osastoa, muutamalla tilalla (n=7) ummessa oleville oli useampikin ryhmä.

Lypsävien osastossa olevien lehmien ja parsipaikkojen suhdetta tarkasteltiin tilakäyntipäivänä. Osaston ylitäyttö oli suhteellisen yleistä. Kolmasosalla (32 %, n=31) tiloista lehmiä oli parsipaikkoja enemmän. Valtaosalla (68 %, n=67) parsia oli kuitenkin vähintään yksi lehmää kohden. Parsipaikkojen ja lehmien välinen suhde on esitetty kuvassa 60.



Kuva 60. Lehmien lukumäärä parsipaikkaa kohden lypsävien osastossa, 98 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

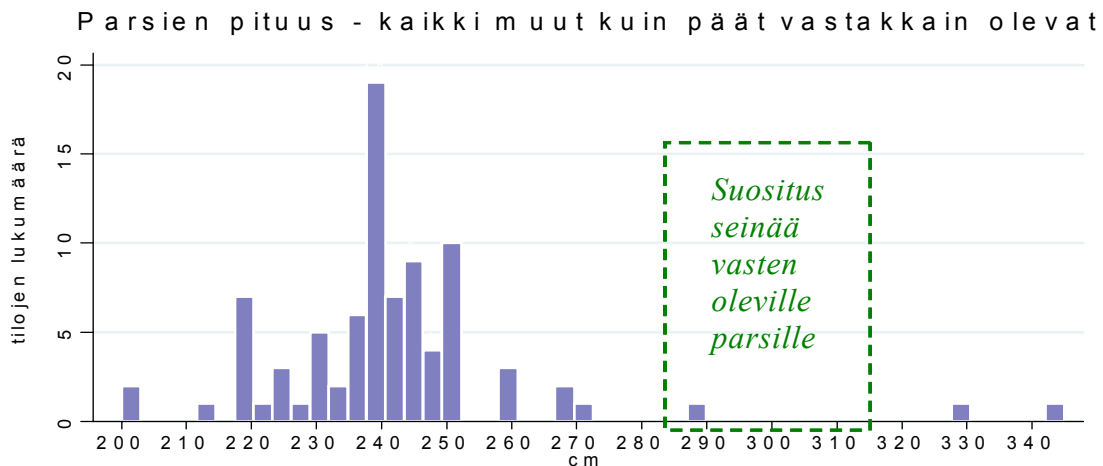
Tunnutettavat hiehot pidettiin useimmin lypsävien osastossa (n=82, 84 %). Muutamalla tilalla tunnutettavat hiehot pidettiin ummessa olevien kanssa (n=6), omassa osastossaan (n=6), tai ensin toisessa edellä mainituista, ja siirrettiin sitten lypsävien osastoon (n=4). Useimmilla tiloilla siirto pyrittiin tekemään 14–30 päivää ennen odotettua poikimista, joillain tiloilla jo noin kaksi kuukautta ennen poikimista (kuva 61). Noin puolet vastaajista (n=51, 53 %) ilmoitti siirtävänsä useamman kuin yhden eläimen kerrallaan, 35 % (n=33) vastaajista siirtävänsä eläimet yksitellen, ja 12 % sekä että.



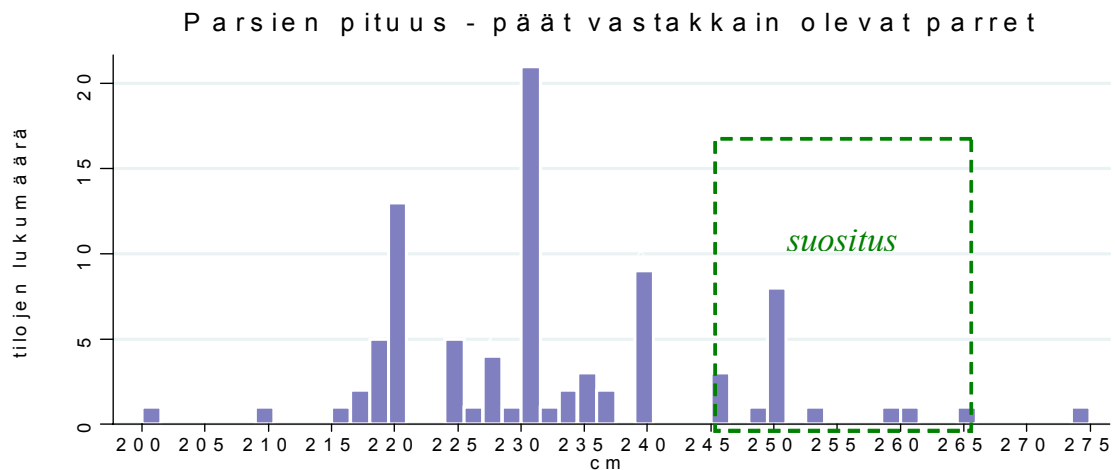
Kuva 61. Tunnutettavien hiehojen siirtoaika lypsävien lehmien ryhmään tutkituilla tiloilla, 95 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

4.1.5 Parren olosuhteet

Parsien mitoitus, ominaisuudet ja säädöt vaihtelivat huomattavasti tilojen välillä. Parret olivat yleensä nykyisiä suosituksia lyhyempiä. Päät vastakkain olevien parsien pituus oli keskimäärin 232 cm (sd=12,76) vaihdellen 200 ja 275 cm:n välillä. Muiden (pääosin seinää vasten olevien) parsien pituus oli keskimäärin 242 cm (sd=20,32), vaihdellen 200:n ja 345 cm:n välillä. Parsien leveys (erottajan keskeltä keskelle) oli yleisimmin 120 cm (n=65). Edellistä kapeampia (115–119 cm) parret olivat kuudella tilalla. Leveämpiä parsia todettiin 28 tilalla, 121–123 cm leveitä kahdeksalla (9 %), 125 cm leveitä kahdellatoista (12 %), ja 130–132 cm leveitä kahdeksalla (9 %) tilalla.

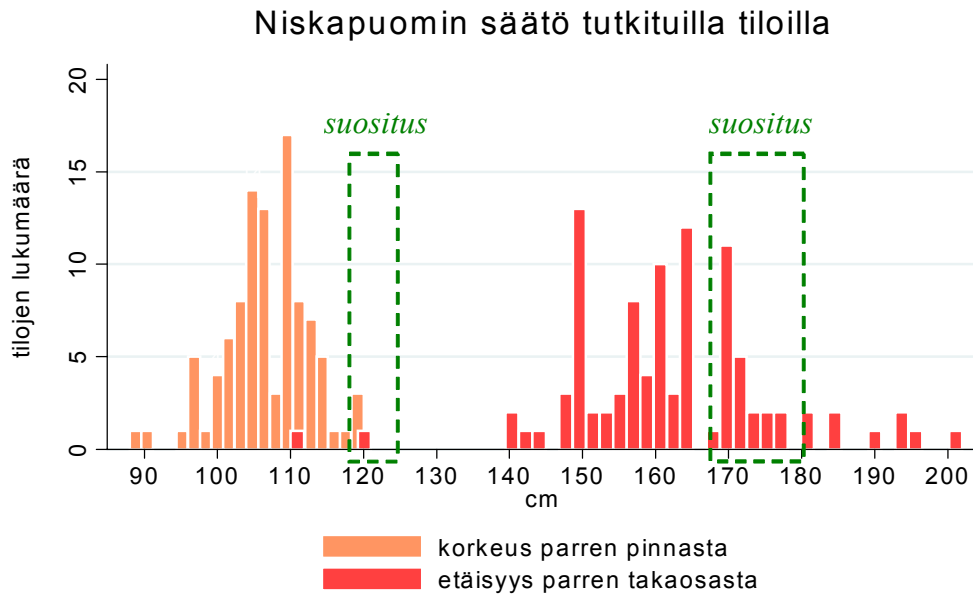


Kuva 62. Muiden kuin päät vastakkain olevien parsien pituus tutkituilla tiloilla, 84 tilan tiedot. Kuvaan on merkitty vihreällä katkoviivalla nykyinen suositus. Kuva Kristiina Hakkarainen.



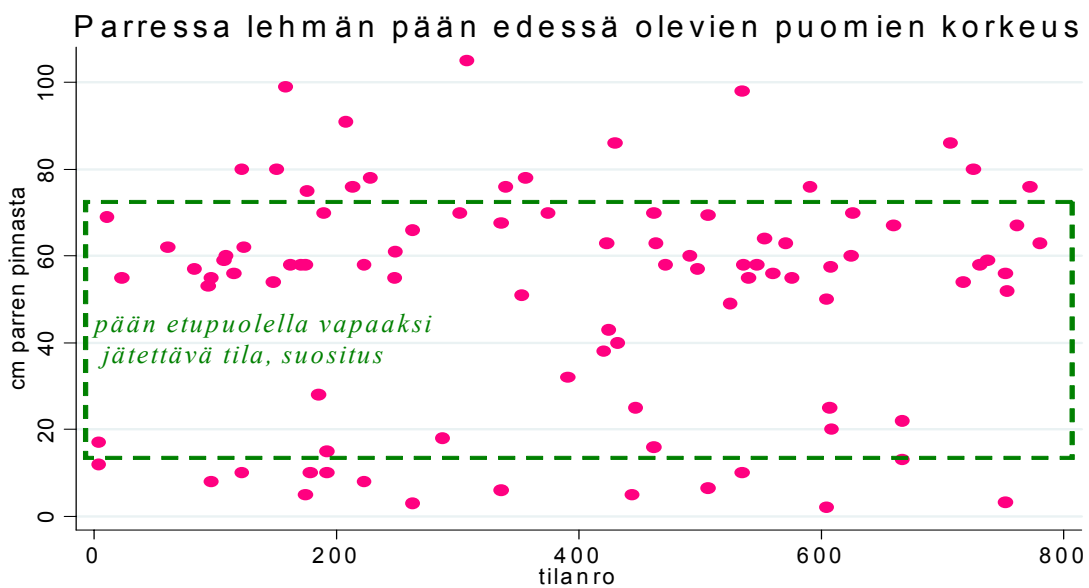
Kuva 63. Päät vastakkain olevien parsien pituus tutkituilla tiloilla, 89 tilan tiedot. Kuvaan on merkitty vihreällä katkoviivalla nykyinen suositus. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Suurella osalla tiloista parsi oli mitoitettu nykyisiä suosituksia ahtaammaksi (kuvat 62-63). Niskapuomi oli yleisesti turhan matalalla tai liian takana.



Kuva 64. Niskapuomin säätö tutkituilla tiloilla, 99 tilan tiedot. Kuvaan on merkitty vihreällä katkoviivalla nykyiset suositukset. Kuva Kristiina Hakkarainen.

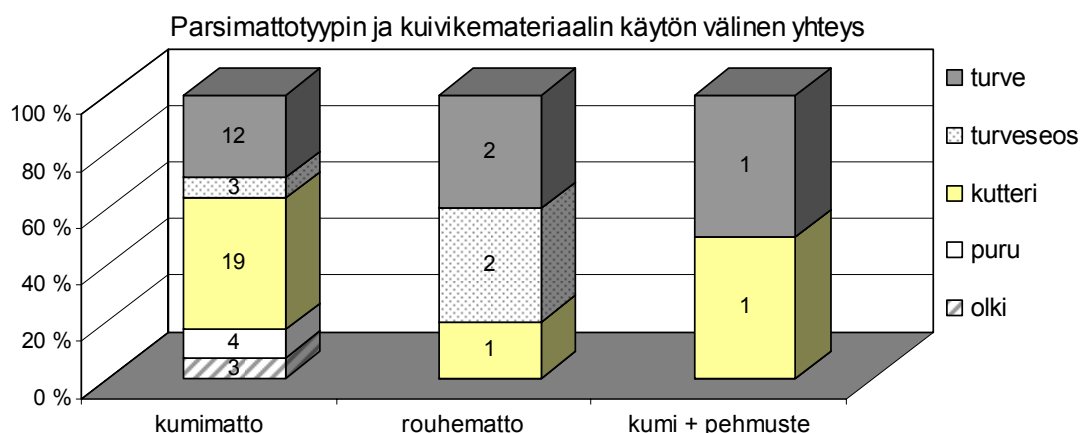
Lehmien pään edessä oli suurimmalla osalla tiloista ylös nousemista haittaavia rakenteita (kuva 65).



Kuva 65. Lehmän pään edessä olevien rakenteiden korkeus parren pinnasta tiloittain, 85 tilan tiedot. Kuvaan on merkitty vihreällä katkoviivalla alue, joka suositellaan jätettäväksi vapaaksi lehmän pään liikkeitä varten, ja jolla ei pitäisi olla mitään rakenteita. Kuva Kristiina Hakkarainen.

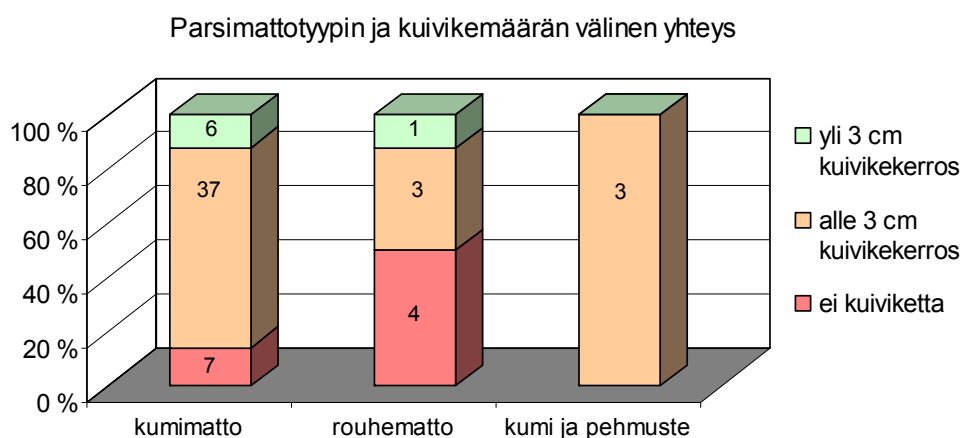
Parressa käytettiin useimmilla tiloilla (87 %, n=74) parsimattoa tai -petiä. Parsimattojen ja petien ominaisuuksia arvioitiin 61 tilalla. Yleisimmin käytössä oli kumimatto (82 %, n=50), kumirouheesta tehty parsipeti (13 %, n=8), tai kumimatto jonka alla oli pehmuste (n=3). Käytössä olevat kumimatot havaittiin yleensä koviksi (89 %, n=43). Kumirouhematot ja matot, joissa oli kumimaton alla pehmuste, joustivat poikkeuksetta (100 %, n=11) arvioijan saappaan alla ja arvioitiin pehmeiksi.

Tiloilla makuuparsissa käytettyjä kuivikemateriaaleja olivat kutteri (35 %, n=29), turve (33 %, n=28), turpeen ja muun kuivikkeen seos (13 %, n=11), sahanpuru (10 %, n=8), olki (6 %, n=5), sekä sahanpurun ja kutterin seos (4 %, n=3). Kumimattojen kanssa käytettiin yleisimmin kutteria, rouhepetien kanssa turvetta tai turveseosta (kuva 66).



Kuva 66. Parsimattotyypin ja kuivikemateriaalin käytön välinen yhteys mattotyypeittäin, 61 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Kuiviketta oli makuuparsissa arviointihetkellä useimmilla tiloilla alle 3 cm:n kerros (75 %, n=74) tai ei lainkaan (15 %, n=15). Yli 3 cm:n kuivikekerros todettiin 10 tilalla (10 %). Kumimattojen kanssa käytettiin yleisimmin niukahkoa (alle 3 cm) kuivikekerrosta, rouhepetituloista suuri osa ei käyttänyt lainkaan kuiviketta (kuva 67).

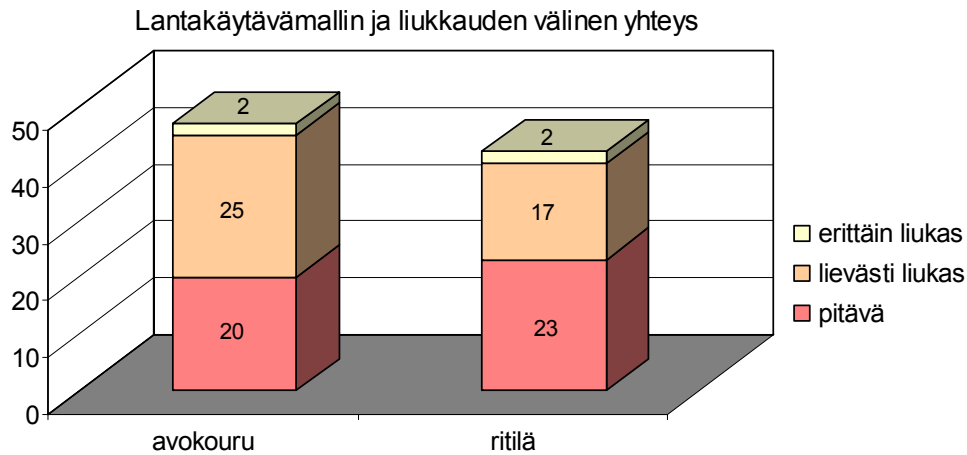


Kuva 67. Parsimattotyypin ja tilalla käytetyn kuivikemäärän välinen yhteys, 61 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Parsien kaltevuus vaihteli 1,5 ja 6 prosentin välillä. Yleisimmin kaltevuus oli 2½-3 % (31 %, n=27); 3½-4 % (25 %, n=22), 2 % (17 %, n=15) tai 5 % (15 %, n=13).

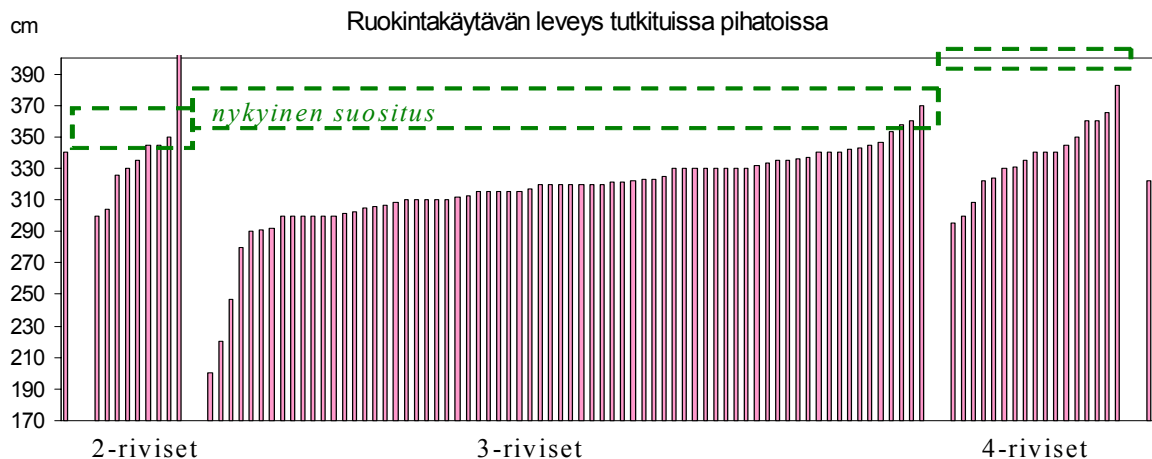
4.1.6 Lantakäytävät

Lantakäytävän malli oli tutkituilla tiloilla varsin tasapuolisesti ritiläpohja (52 %, n=51), tai avokouru (48 %, n=47). Lantakäytävän pintamateriaali oli melkein kaikilla tiloilla (98 %, n=96) betoni, yhdellä tilalla oli käytävällä kumimatto ja yhden käytävä oli asfalttia. Lantakäytävä arvioitiin yhtä usein joko pitäväksi (48 %, n=43) tai lievästi liukkaaksi (48 %, n=43), käytävä oli erittäin liukas neljällä tilalla. Käytävämallien välillä ei ollut juurikaan eroa pinnan pitävyydessä (kuva 68).



Kuva 68. Lantakäytävän liukkauden ja käytävämallin välinen yhteys, 90 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Käytävien leveydet olivat tutkituissa pihatoissa keskimäärin selvästi nykyisiä suosituksia kapeammat. Ruokintakäytävän leveys oli keskimäärin 324 cm (sd=34), vaihdellen 200 cm:stä 535 cm:iin (kuva 69). Parsirivien välinen käytävä oli keskimäärin 235 cm (sd=23), vaihdellen 180 cm:stä 322 cm:iin.



Kuva 69. Ruokintakäytävän leveys tutkituissa pihatoissa, 98 tilan tiedot. Kaavioon on merkitty vihreällä katkoviivalla nykyinen suoritus eri rivisyyksissä. Kuva Kristiina Hakkarainen.

4.1.7 Jaloittelu ja laidunnus

Lehmät laidunsivat yli puolella (60 %; n=58) tiloista. Jaloittelutarha oli käytössä neljänneksellä (25 %; n=24). Tarhan pohjamateriaaleissa oli paljon vaihtelua – yleisin oli hiekka (n=10), mutta käytössä oli myös laidunpohja (n=4), tai kuorikkeen/hiekan yhdistäminen savipohjaan, kalkkirouhepohjaan, betoniin, tai asfalttiin. Tarhassa jaloittelukertojen määrä vaihteli yhdestä seitsemään kertaan viikossa. Yleisintä (45 % kysymykseen vastanneista, n=9) oli jaloittelu viikon jokaisena päivänä, seuraavaksi yleisintä jaloittelu kaksi (15 %; n=3) tai viisi (15 %; n=3) kertaa viikossa. Talviulkoilua harrastettiin 17 tilalla (18 %). Viikoittaisia jaloittelukertoja oli talvisin vähemmän kuin muina vuodenaikoina, yleisimmin 1-3 kertaa viikossa (n=13). Kahdella tilalla lehmät pääsivät ulos joka päivä talvellakin.

4.1.8 Sorkkahoito ja sairaiden lääkintä

Sorkkien hoidosta vastasi tiloilla yleensä sorkkahoitaja (93 %; n=91), neljällä tilalla sorkkia hoiti sekä sorkkahoitaja että karjanomistaja, ja kolmella tilalla sorkat hoiti karjanomistaja itse. Sorkkahoitokerrat vaihtelivat tiloilla paljon, yleisintä oli hoitajan käynti tilalla kaksi (47 %; n=44), kolme (25 %; n=23) tai neljä kertaa (14 %, n=14). Yhdeksällä tilalla sorkkahoitaja kävi viisi kertaa vuodessa tai useammin. Tiloilla pyrittiin yleisimmin siihen että jokaisen lehmän sorkat tulisi hoidettua 1-2 (65 %; n=64), tai 2-3 (22 %; n=21) kertaa. Kymmenesosalla tiloista lehmien sorkat pyrittiin hoitamaan vain kerran ja yhdellä tilalla kolmesti tai useammin.

Sairaita varten ei useimmilla tiloilla ollut omaa karsinaa, valtaosalla (81 %; n=79) käytettiin poikimakarsinaa tähänkin tarkoitukseen. Ainoastaan yhdeksällä tilalla (9 %) oli erillinen sairaskarsina. Lehmiä lääkittiin usein tiloilla monessa paikassa. Ainoastaan yhtä paikkaa ilmoitti käyttävänsä 55 tilaa (56 %), joista 36:n (37 %) lääkitsemispaikka oli poikima-/sairaskarsina. Vastanneista lähes kaikilla tiloilla lehmiä lääkittiin (94 %; n=94) poikima-/sairaskarsinassa, 32 tilalla lypsyasemalla, 20 tilalla makuuparsissa, 16 tilalla lukittavassa ruokintaesteessä, ja 16 tilalla vielä jossain muuallakin.

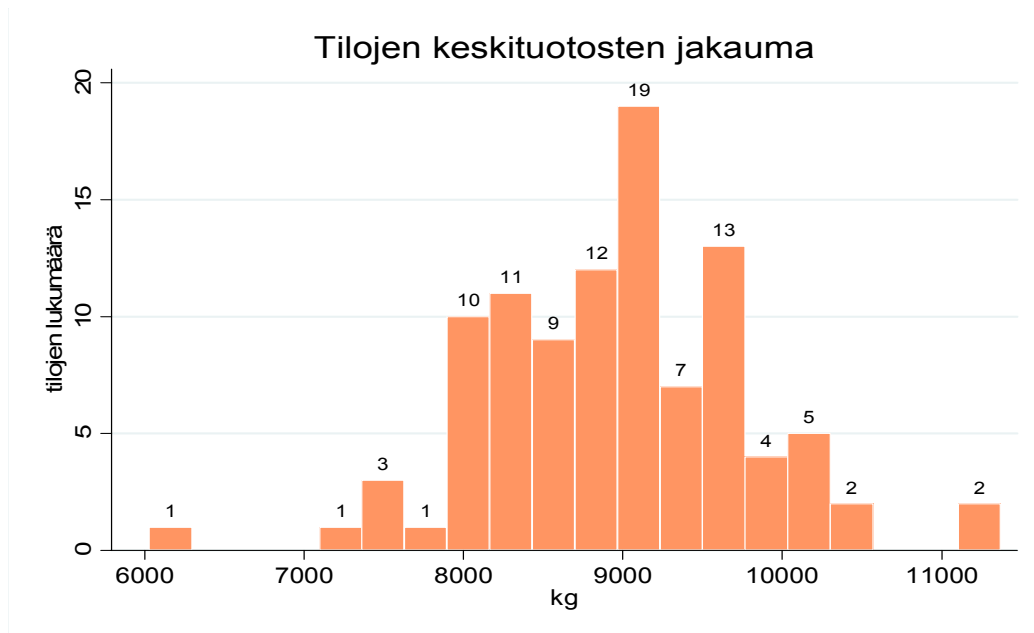
4.1.9 Lehmien tuotos, sairaudet ja tuotantokestävyys

Lypsylehmän sairauksista tärkeimpiä ovat utaretulehdus, jalka- ja sorkkasairaudet ja ruokinnallisista seikoista johtuvat sairaudet.

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset:

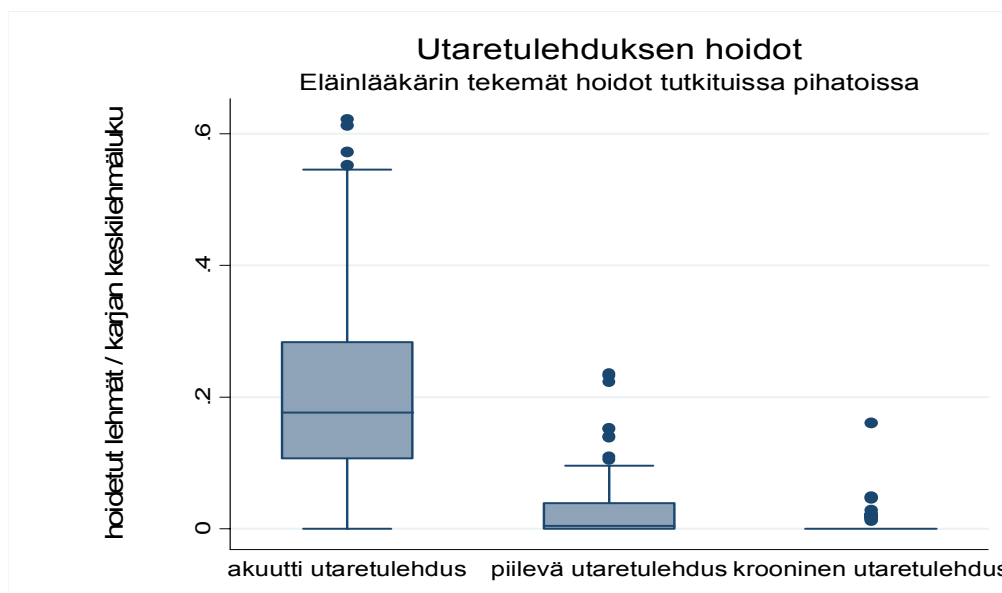
- 1) Lehmien terveys on suomalaisissa pihatoissa kohtalaisella tasolla. Yleisimmin hoidettuja sairauksia olivat utaretulehdus, hedelmällisyyshäiriöt ja poikimahalvaus.
- 2) Lehmien tuotostaso oli tutkituissa pihatoissa keskimääräistä korkeampi.
- 3) Lehmien tuotantokestävyudessa olisi parantamisen varaa. Suuri osa lehmistä poistuu tuotannosta liian nuorena, mikä ei ole taloudellisesti mielekäästä. Karjojen keskimääräinen poistoprosentti oli 34 (14–83), kun taloudellinen optimi on yleensä 20–30%. Yleisimmät poiston syyt olivat utaretulehdus (25 %), hedelmällisyyshäiriö (18 %), huono tuotos (12 %), utarerakenne (12 %), vedinvika (8 %) ja jalkavika (6 %).

Tuotosta ja lehmien kestävyyttä tarkasteltiin vuoden 2004 karjantarkkailutietojen avulla. Karjojen keskilehmäluku vaihteli 39,5:stä 104,8:aan, ollen keskimäärin 52,7. Karjan keskituotos vaihteli tiloilla 6028 kilosta 11370 kiloon, keskiarvon ollessa 8964 kg (sd=827,51). Ensikoiden tuotoksen keskiarvo oli 7639 kg (sd=901,30) ja vanhempien lehmien 10053 kg (sd=1151,51).

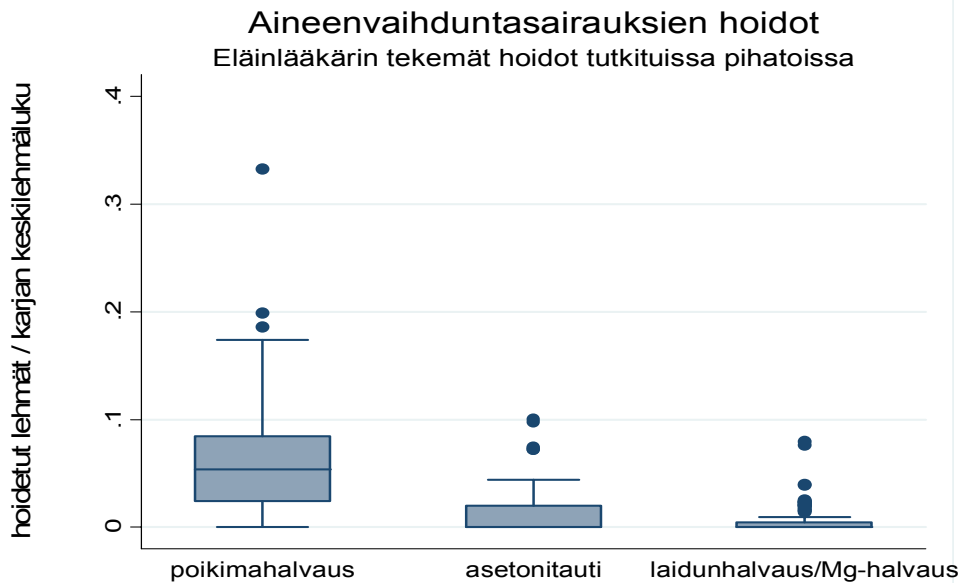


Kuva 70. Tilojen keskituotokset vuonna 2004, 100 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Eläinlääkärinä tarvittiin tiloilla yleisimmin akuutin utaretulehduksen vuoksi; sen hoitoinsidenssin (hoitoja/keskilehmäluku) mediaani oli 17,7 %, vaihdellen tiloilla 13,9:stä 62,1 prosenttiin. Piilevän utaretulehduksen hoitoinsidenssi oli 0,5 % (0-23,5 %), kroonisia utaretulehdustapauksia ei useimmilla tiloilla hoidettu (vaihtelu 0-16,0 %). Hedelmällisyshoidoista hiljaisen kiiman hoitoinsidenssi mediaani oli 2,4 % (0-37,1 %), toimimattomien munasarjojen 0 % (0-18,1 %), ja rakkuloiden 2,4 % (0-19,3 %), märkäkohdun 0 % (0 – 15,6 %). Poikimahalvauksen hoitoinsidenssin mediaani oli 5,3 % (0-18,5 %), asetonitaudin 0 % (0-10,0 %), juoksumahan laajentuman ja siirtymän 0 % (0-3,8 %), ja akuutin sorkkaumeen 0 % (0 – 4,4 %). Yleisimpien sairauksien hoitoinsidenssit on esitetty kuvissa 71 - 73.

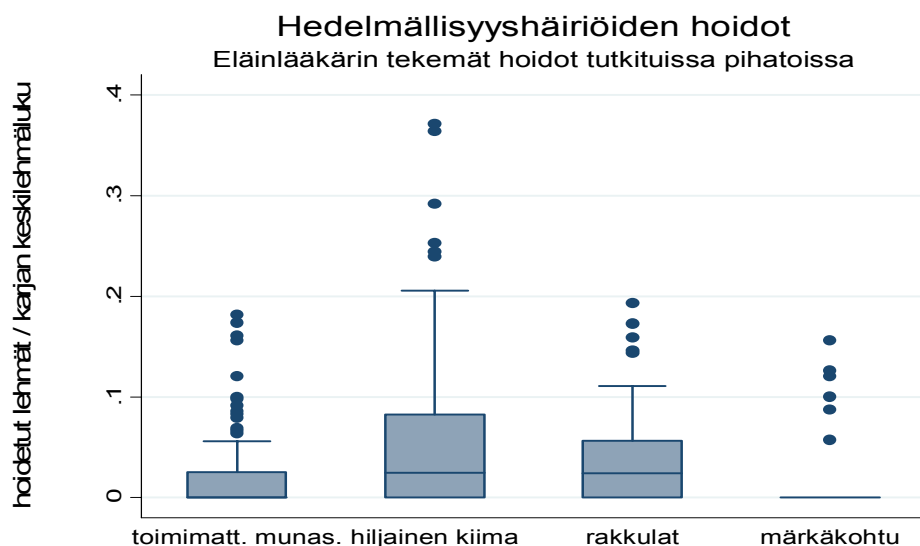


Kuva 71. Eläinlääkärin tekemät utaretulehdushoidot tutkituilla tiloilla karjantarkkailutietojen mukaan vuonna 2004, 100 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

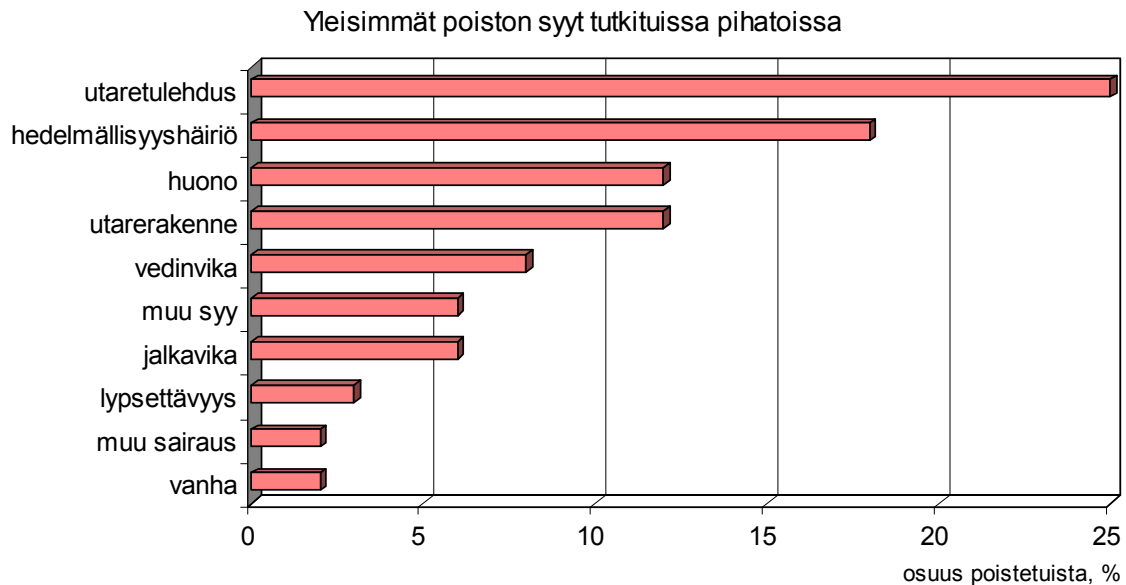


Kuva 72. Eläinlääkärin tekemät aineenvaihduntasairauksien hoidot tutkituilla tiloilla karjantarkkailutietojen mukaan vuonna 2004, 100 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Karjojen keskipoikimakerta vaihteli 1,7:stä 3,3:een, ollen keskimäärin 2,3 (sd=0,27). Poikimaväli on keskimäärin 389 päivää (sd=16,79), ja siemennyksiä tarvittiin keskimäärin 1,79 (sd=0,29) poikimista kohti. Lehmien poistoprosentti (vuoden aikana poistettujen lukumäärä/keskilehmäluku) oli keskimäärin 34 (sd=11,45), vaihdellen 14 ja 83 prosentin välillä. Lehmät poistettiin keskimäärin 4,6-vuotiaina (sd=0,64). Yleisimmät poiston syyt olivat utaretulehdus (25 % poistetuista), hedelmällisyshäiriö (18 %), huono tuotos (12 %), utarerakenne (12 %), vedinvika (8 %) tai jalkavika (6 %). Poiston syyt on esitetty kuvassa 74.



Kuva 73. Eläinlääkärin tekemät hedelmällisyshäiriöiden hoidot tutkituilla tiloilla karjantarkkailutietojen mukaan vuonna 2004, 100 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.



Kuva 74. Yleisimmät poiston syyt tutkituilla tiloilla karjantarkkailutietojen mukaan vuonna 2004, 100 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

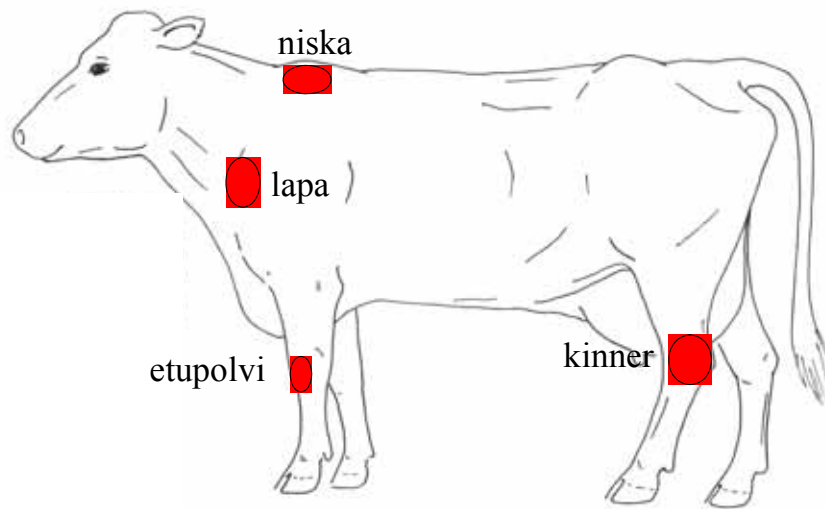
4.1.10 Ihovaurioiden esiintyvyys

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset:

- 1) Ihovauriot, ja erityisesti kinnervauriot ovat suomalaisissa pihatossa erittäin yleisiä. Lehmien makuuomakavuus ei ole keskimäärin sellaisella tasolla jolla sen tulisi olla.
- 2) Parren olosuhteet tulisi optimoida. Suositeltava parren leveys on vähintään 125 cm. Turve, tai turpeen ja muun kuivikkeen seos, ovat kuivikemateriaaleina olkea tai puerua paremmat vaihtoehdot.
- 3) Kulkukäytävien tulee olla tarpeeksi väljät jotta riittävä makuu-aika voidaan varmistaa.

Ihovauriot ovat kivuliaita. Niiden esiintyvyys kuvastaa erityisesti lehmän makuualueen mukavuutta, ollen yhteydessä levon laatuun ja määrään – ja tätä kautta sekä lehmän tuotokseen että hyvinvointiin. Ihovaurioita syntyy parressa lehmän makuulle menon ja ylös nousemisen yhteydessä lehmän ihon hangatessa makuualueestaan tai kolhiintuessa parsirakenteisiin. Vaurioita voi syntyä myös ruokintapöydässä rehun kurkottelun ja paikkojen vaihtaminen seurauksena, tai väkirehukioskiin kulun yhteydessä. Vaurioita voi syntyä myös kulkukäytävillä lehmän liukastuessa tai kolhiessa itseään käytävällä oleviin rakenteisiin.

Ihovaurioiden esiintyvyyttä arvioitiin 98 tilalla 1465 lehmältä. Jokaiselta tilalta valittiin arvioitavaksi viisi ensikkoo, viisi toisen kerran poikinutta ja viisi vähintään kolmesti poikinutta lehmää. Vaurioiden esiintyvyyttä arvioitiin neljästä kohdasta: kintereistä, etupolvista, niskasta ja lavoista (kuva 75). Arvioinnissa käytettiin kolmiportaista asteikkoa; 0=ei vauriota, 1=vähintään yksi lievä vaurio (karvaton alue), 2=vähintään yksi vakava vaurio (rupi/iho rikki).

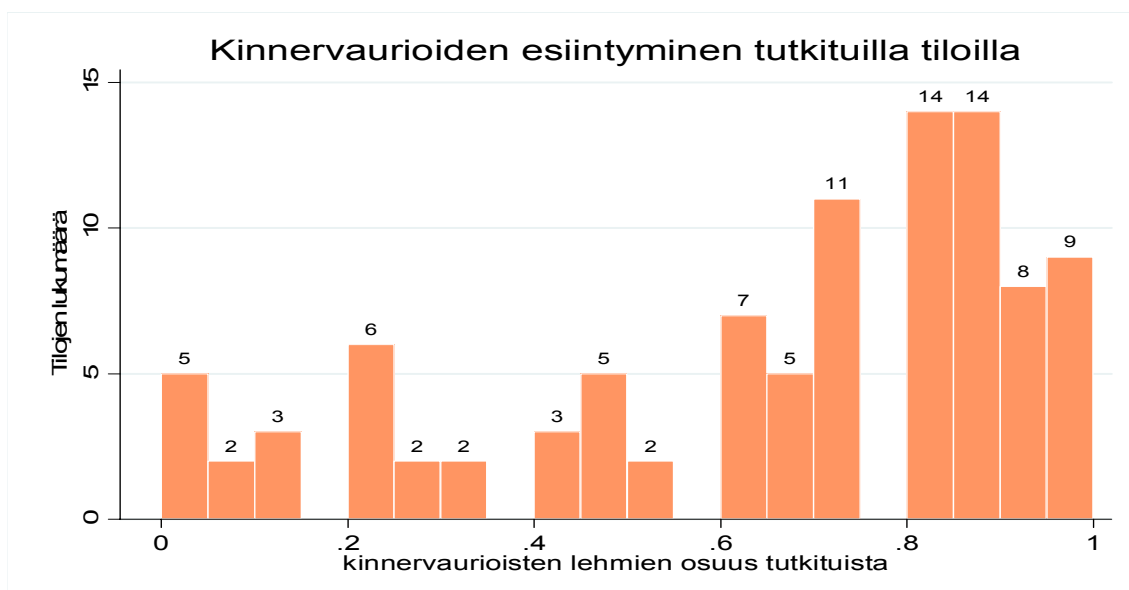


Kuva 75. Ihovaurioiden tarkastelukohdat. Kuva Paula Martiskainen.

Ihovaurioita esiintyi suhteellisen runsaasti. Vaurioiden esiintyvyydestä luotiin karjakohtainen estimaatti, keskimääräinen vauriosumma, jossa tutkittujen eläinten rotu ja ikä on vakioitu. Tiloista 27 %:lla vauriosumma ylitti arvon kaksi, joka käytännössä tarkoittaisi keskimäärin vähintään yhtä vakavaa tai kahta lievää ihovaurioista kohtaa lehmää kohden. Tiloista 42 %:lla vauriosumma oli alle yhden, eli keskimäärin korkeintaan yksi lievä ihovaurio lehmää kohden. Lopuilla 29 prosentilla tiloista vauriosumma sai arvon väliltä 1 – 2.

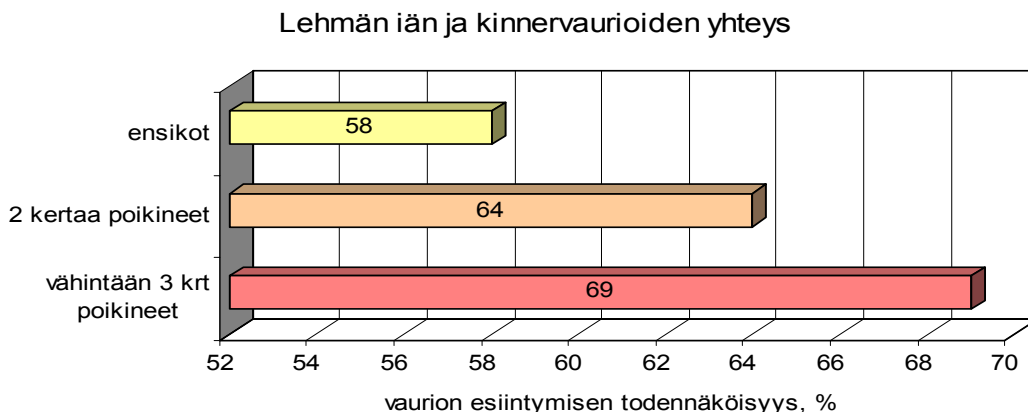
Kinnervauriot

Kinnervauriot olivat erittäin yleisiä, niitä esiintyi 95 prosentilla tiloista ja 64 prosentilla tarkastelluista lehmistä. Lehmistä 53 prosentilla vaurio oli asteeltaan lievä ja 11 prosentilla vakava. Kinnervaurioiden lehmien osuus tiloittain on esitetty kuvassa 76.



Kuva 76. Kinnervaurioiden esiintyminen tutkituilla tiloilla, 96 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

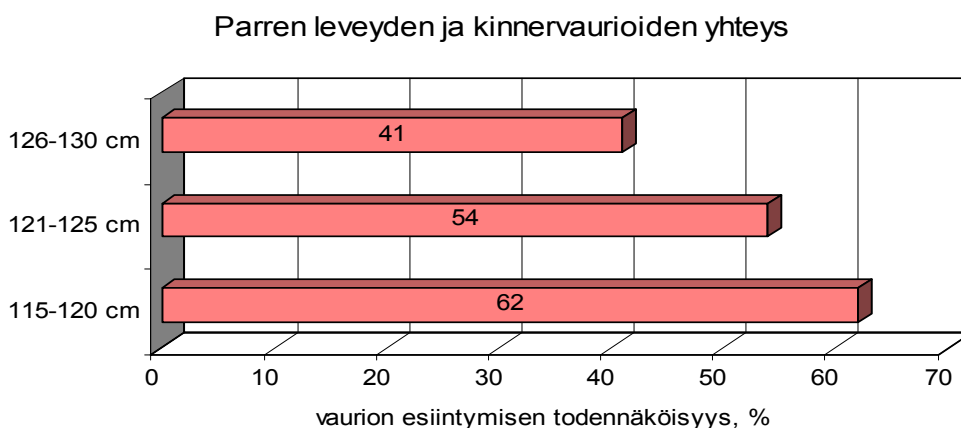
Lehmän ikä (poikimakerta) oli yhteydessä kinnervaurioiden esiintyvyyteen, vanhemmilla lehmillä niitä esiintyi enemmän (kuva 77). Ensikoista vaurioita oli 58 prosentilla, kaksi kertaa poikineista 64:llä ja vähintään kolmesti poikineista 69 prosentilla. Kinnervaurion todennäköisyys oli (tilavaikutus huomioiden) toisen kerran poikineella lehmällä 1,3 –kertainen ($P=0.014$, $CI=1.055-1.608$) ja vähintään kolmesti poikineella 1,7 –kertainen ($P<0.001$, $CI 1.371-2.118$) ensikkoon verrattuna.



Kuva 77. Lehmän iän (poikimakerta) ja kinnervaurioiden esiintymisen välinen yhteys. 76 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

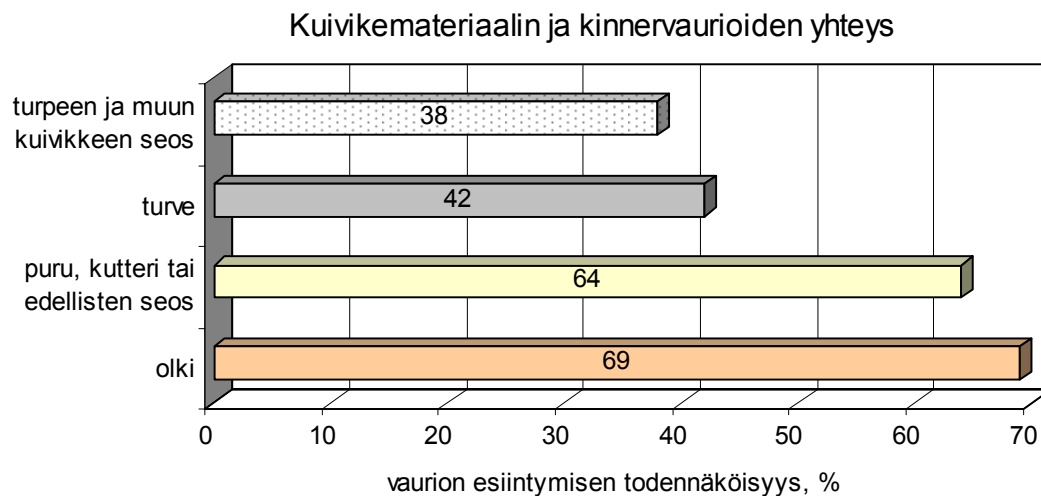
Kinnervaurioiden ja navettaolosuhteiden yhteyttä tarkasteltiin monimuuttujamallin avulla, jossa vaurion raja-arvoksi asetettiin luku 1 (vähintään lievä kinnervaurio). Arvioijan vaikutus vakioitiin mallissa, sillä se oli merkitsevä sekoittava tekijä. Malli selitti 79 % tilojen välisestä vaihtelusta. Lopullista mallia sovitettaessa aineistosta poistettiin yhden tilan havainnot, sillä ne poikkesivat merkitsevästi muusta joukosta. Lopullinen monimuuttujamalli perustuu 76 tilan tietoihin (kaikilta tiloilta ei ole kaikkia mallissa tarvittavia tietoja). Monimuuttujamalli keskiarvoestimaatteineen ja tilastollisine merkitsevyyksineen on esitetty liitteessä 2.

Kinnervaurioiden esiintyvyyteen vaikuttivat tilastollisesti merkitsevästi parren leveys ja kuivikemateriaali. Kinnervaurioiden todennäköisyys (painotettu keskiarvoestimaatti) oli pienin kun parren leveys oli 126–130 cm (41 %), edellistä kapeampiin parsiin verrattuna (54 % kun leveys 121–125 cm, 62 % kun ≤ 120).



Kuva 78. Parren leveyden ja kinnervaurioiden esiintymisen välinen yhteys. 76 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Turve (vaurion todennäköisyys 42 %) ja turpeen seos (38 %) olivat kuivikemateriaaleina parempia kuin olki (69 %) tai sahanpuru, kutteri tai edellisten seos (61 %). Turve on materiaaleista pehmein, ja pysynee esimerkiksi olkea paremmin paikoillaan, vähentäen ihon hankautumista parren pintaa vasten.



Kuva 79. Parsissa käytetyn kuivikemateriaalin ja kinnervaurioiden esiintymisen välinen yhteys. 76 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Poikkikäytävien yhteenlaskettu pinta-ala oli mallissa sekoittava tekijä. Käytävien sijoittelulla, lukumäärällä ja leveyksillä lienee vaikutusta parsiin kulkemiseen ja siten makuu-aikaan (parren olosuhteille altistumisaikaan).

Etupolvi-, lapa- ja niskavauriot

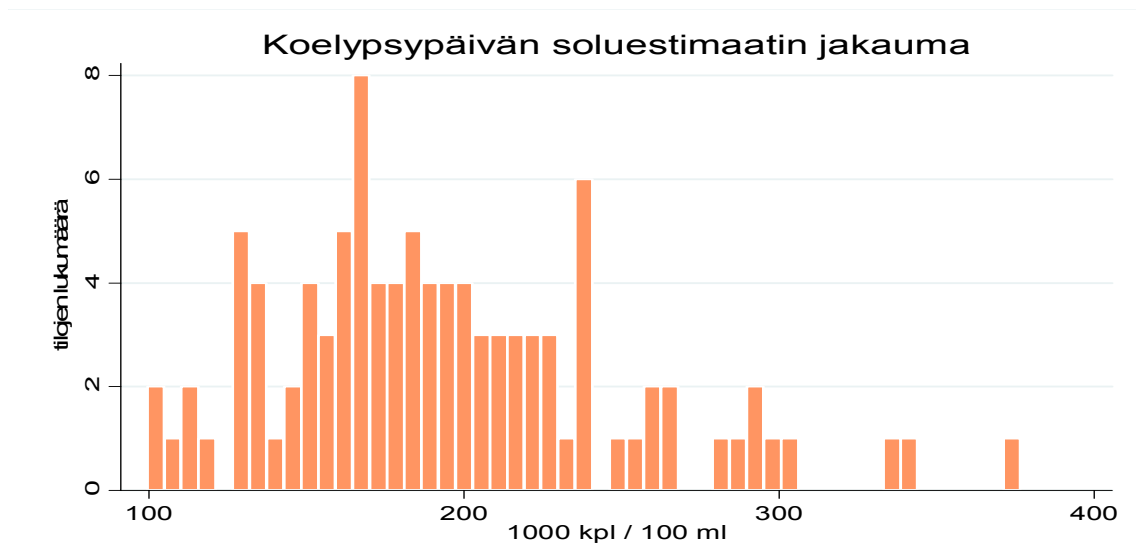
Etupolvi-, lapa- ja niskavaurioiden esiintyvyys saattaa olla aineistossa aliraportoitua, sillä näitä on kinnervaurioita vaikeampaa havaita (mm. valaistusolosuhteet ja lehmän luonne vaikuttavat). Etupolvivaurioita havaittiin 85 prosentilla tiloista ja 40 prosentilla lehmistä; 35 prosentilla (n=509) lievä- ja 5 prosentilla (n=74) vakava-asteisena. Lapa- ja niskavauriot olivat suhteellisen harvinaisia. Lapavaurioita havaittiin 12 tilalla (12 %) ja 1,4 prosentilla lehmistä (n=20). Niskavaurioita todettiin 17 tilalla (17 %), ja kolmella prosentilla (n=39) tutkituista lehmistä. Niska- ja lapavauriot olivat lähes poikkeuksetta lieviä (vakava-asteisia 4 kpl). Niskavaurioiden ja lehmän iän välistä yhteyttä tarkasteltiin logistisella regressiomallilla, jossa huomioitiin havaintojen ryvästyminen tiloittain (liite 6). Vähintään kolmesti poikineilla lehmillä oli kaksinkertainen todennäköisyys saada niskavaurio ensikoon verrattuna (P=0.064, CI=0.959–4.543), lapa- ja etupolvivaurioiden esiintymiseen ei poikimakerralla ollut vaikutusta. Kinner- ja etupolvivauriot korreloivat voimakkaasti keskenään (r=0.7081), muiden vaurioiden välillä ei havaittu merkittäviä korrelaatioita.

4.1.11 Utareterveys

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset:

- 1) Kiimaiset lehmät kannattaa ottaa eroon muusta ryhmästä. Tämä tulee huomioida navettasuunnittelussa erottelutilojen tarvetta mietittäessä.
- 2) Tunnutettavat hiehot kannattaa ottaa hyvissä ajoin lehmien joukkoon opettelemaan. Suositeltava siirtoaika on 1-2 kuukautta ennen poikimista. Tämä tulee huomioida lehmien osaston mitoituksissa, mm. parsipaikkojen lukumäärässä ja ruokintatilan määrässä.

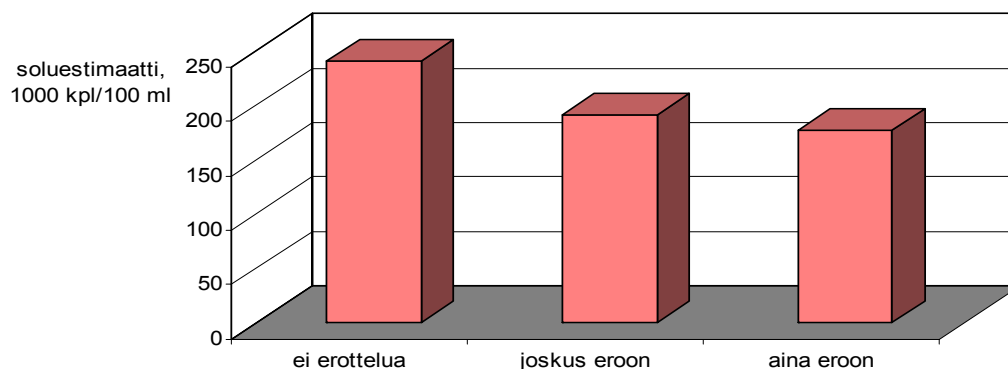
Lehmien utareterveyden osalta tarkasteltiin vuoden 2004 koelypsyjen solulukuja. Tilastollista käsittelyä varten kunkin lehmän koelypsyjen soluluvuista otettiin keskiarvo, josta muodostettiin tilakohtainen lehmien poikimakeralla ja rodulla korjattu keskiarvoestimaatti (kuva 80). Karjan keskituotos, poistoprosentti ja keskilehmäluku huomioitiin monimuuttujamallissa sekoittavina tekijöinä. Lopullista mallia sovitettaessa aineistosta poistettiin kolmen poikkeavan tilan havainnot. Malli selitti tilojen välisestä vaihtelusta 33 %. Lopullinen monimuuttujamalli perustuu 90 tilan tietoihin (kaikilta tiloilta ei ole kaikkia mallissa tarvittavia tietoja). Monimuuttujamalli keskiarvoestimaatteineen (sekä luottamusväleineen) ja merkitsevyystasoineen on esitetty liitteessä 5.



Kuva 80. Soluestimaatin, eli koelypsypäivien soluluvun, painotettu keskiarvo tutkituilla tiloilla. 100 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

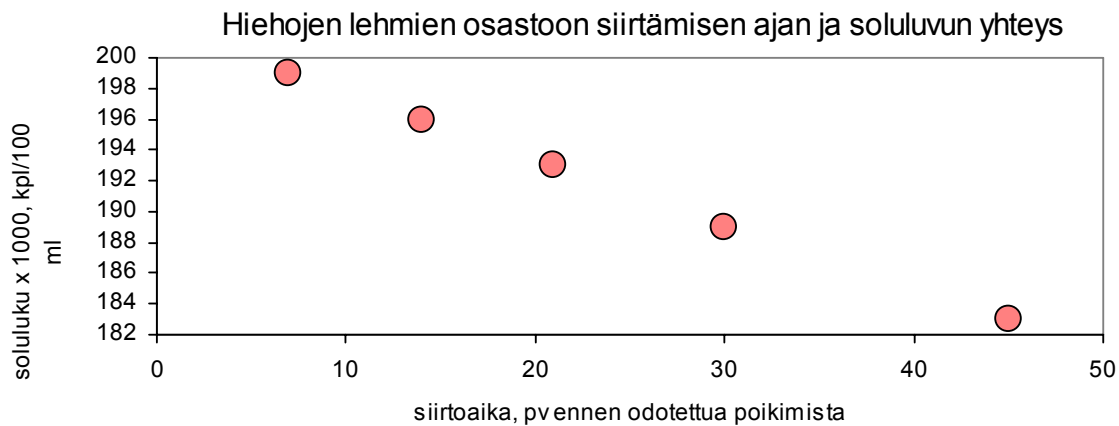
Kiimaisten lehmien erottelu oli selvästi, ja tilastollisesti merkitsevästi ($P=0,0391$) yhteydessä solulukuun tiloilla joilla lehmistä yli 50 % osoitti kiimaansa hyppimällä. Soluluvun estimaatti oli suurin (241 000 kpl/100 ml) tiloilla joilla kiimaisia ei otettu eroon, selvästi edellistä alhaisempi (191 000 kpl/100 ml) tiloilla joilla kiimaiset otettiin eroon joskus, ja pienin (177 136 kpl/100 ml) tiloilla joilla kiimaiset erotettiin muusta ryhmästä aina. Tiloilla joilla lehmät näyttivät kiimaa huonosti (alle 50 % hyppivät) ei erottelulla ollut vastaavanlaista vaikutusta (estimaatit ”ei erotella”: 164 084 vs. ”joskus eroon”: 183 398).

Kiimaisten lehmien ryhmästä erottamisen ja soluluvun yhteys



Kuva 81. Kiimaisten lehmien erottamisen (pois lypsävien ryhmästä) ja koelypsypäivän soluluvun välinen yhteys. 90 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Tunnutettavien hiehojen siirtoaajalla lehmien joukkoon oli myös selkeä yhteys solulukuun. Soluluku pieneni vähän, mutta tasaisesti siirtoaajan pitenemisen myötä (estimaatti noin $199 > 196 > 193 > 189 > 183 \times 10^3$ kpl/100 ml, kun siirtoaika oli $7 > 14 > 21 > 30 > 45$ pv ennen odotettua poikimista).



Kuva 82. Hiehojen lypsävien lehmien osastoon siirtämisen ajankohdan ja koelypsypäivän soluluvun välinen yhteys. 90 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Ulkoilualueiden toimivuus kannattaa huomioida suunnittelussa. Laiduntaminen ja ulkoilu ovat erittäin suositeltavia niiden positiivisten terveysvaikutusten vuoksi (mm. jalkaterveys, lihasten ja hengityselimistön kunto, hedelmällisyys), vaikka laiduntavilla karjoilla olikin tutkimuksessa hiukan korkeammat soluluvut.

4.1.12 Jalkaterveys

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset:

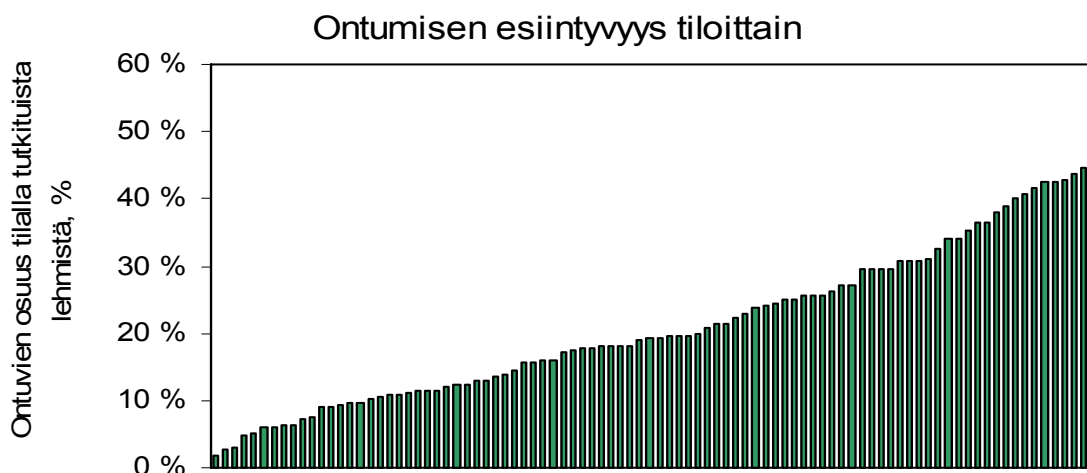
- 1) Jalkaongelmat ovat pihatossa suhteellisen yleisiä ja jalkaterveyden säilyttämiseen kannattaa todella panostaa.
- 2) Lantakäytävän tulee olla pinnaltaan pitävä. Kulkukäytävien tulee olla riittävän leveitä. Ruokintakäytävän suositeltava leveys on vähintään 340 cm.
- 3) Ruokintaesteeksi kannattaa valita sellainen jossa lehmillä on yksittäiset paikat (mieluummin kuin pelkkä niskapuomi).
- 4) Vettä kannattaa tarjota lehmille useammasta paikasta, ja vesipisteet sijoittaa huolellisesti – ruuhkaa, ja lantakäytävän lammikoitumista välttämällä.
- 5) Karjan rodulla on väliä. Ay- lehmät ontuvat pihatossa Holsteineja harvemmin.

Jalkasairaudet on merkittävimpiä pihatossa asuvien lehmien tuotantosairauksia. Suuri osa jalkasairauksista aiheuttaa kipua, heikentää lehmien hyvinvointia ja aiheuttaa huomattavia tuotantotappioita. Jalkaterveyttä arvioitiin tarkastelemalla ontuvien lehmien määrää, sorkkahoitoraportteja ja poistonsyitä. Ontuminen arvioitiin viisiportaisella käynnin arviointiasiteikolla, joka modifioitiin Sprecherin ym. (1997) kirjallisuudessa kuvaamasta. Arviointi tehtiin lypsyn yhteydessä lehmän poistuessa asemalta, ja sen suoritti yksi kolmesta tehtävään ohjeistetusta eläinlääkäristä. Mukaan ei otettu tiloja joissa koko karja lypsettiin robotilla, sillä ontumisen arviointia ei olisi voitu niillä tiloilla tehdä samalla tavoin kuin muilla. Kaikkiaan arvioitiin 4145 lehmää 92 karjassa. Kyseisistä tiloista kaksi jouduttiin pudottamaan pois ontumisen ja navettaympäristön välisen yhteyden analysoinnista, sillä niiltä ei saatu tilakyselykaavaketta täytettynä. Keskimäärin luokitettiin 45 lehmää/tila (26 – 84).

Ontumisen arvioinnissa käytettiin ao. asteikkoa:

1. Normaali. Käynti on rullaavaa, lehmä varaa tasaisesti kaikille jaloille. Selkälinja suora.
2. Lievä ontuma. Käynti on normaalia, mutta kävellessä lehmän selkä kaareutuu lievästi.
3. Kohtalainen ontuma. Lehmän käynnissä on havaittavissa jotain normaalista poikkeavaa, askelpituus on lyhentynyt yhdessä tai useammassa jalassa, mutta se ei selvästi onnu jalkaa. Selkä kaareutuu.
4. Selvä ontuma. Lehmä ontuu selvästi jotain jalkaa. Kävelee selkä kaarella.
5. Vakava ontuma. Lehmä ei juuri varaa jollekin jalalle, on lähes ”kolmijalkainen”.

Kaikista arvioiduista lehmistä 78 %:n määriteltiin käynniltään normaaliksi (asteet 1 ja 2), ja 22 % ontuviksi (asteet 3-5). Ontumista suurin osa (17 %) oli astetta 3, aste 4 esiintyi 5 %:lla arvioiduista, ja aste 5 alle prosentilla. Ontumisen esiintyvyys (prevalenssi) vaihteli huomattavasti karjojen välillä. Kun ontumisen raja-arvoksi asetettiin ≥ 3 (vähintään kohtalainen ontuma) tilojen välinen keskiarvo vaihteli 2:n ja 53 prosentin välillä, keskiarvon ollessa 19 % (kuva 83). Lehmän rodun ja poikimakerran (~ikä) yhteyttä tarkasteltiin logistisella regressiomallilla, jossa huomioitiin havaintojen ryvästyminen tiloittain (liite 4). Lehmän rodulla oli ontumiseen selkeä yhteys. Holsteinit ontuivat Ayrshirejä todennäköisemmin (OR 1,6; CI 1,2 – 1,9, $P < 0,001$). Muiden rotujen (yleensä suomenkarja) eroavuutta edellisistä ei pystytty mallintamaan tilastollisesti niiden vähäisen lukumäärän vuoksi. Jotain saattaa kuitenkin kertoa se, ettei näistä 50:stä yksikään ontunut. Ontumisen todennäköisyys kasvoi poikimakertojen myötä; toisen kerran poikineiden ontuivat noin puolitoista (OR 1,4; CI 0,9 – 2,1; $P = 0,086$), ja vähintään kolmesti poikineet lähes neljä kertaa (OR 3,9; CI 2,6 – 5,7; $P < 0,001$) niin todennäköisesti kuin ensikot.

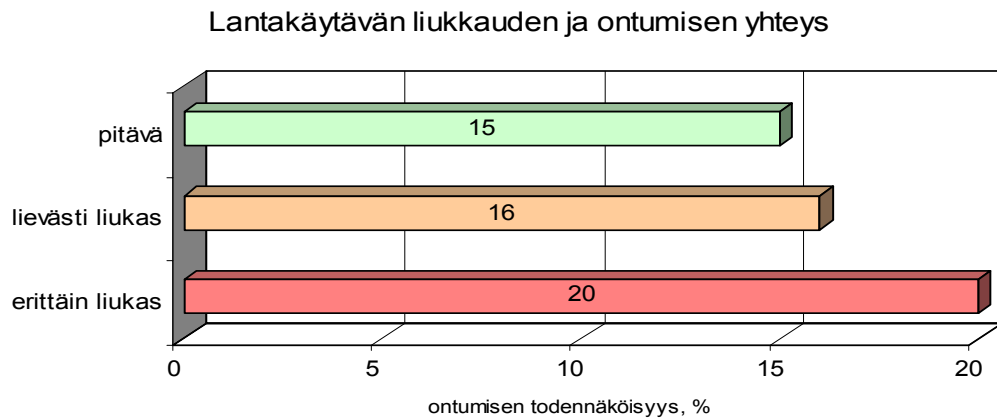


Kuva 83. Ontumisen esiintyvyys tiloittain. Ontuvien prosentiosuus tilalla tutkituista lehmistä. 92 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Ontumisen ja navettaolosuhteiden yhteyttä tarkasteltiin monimuuttujamallin avulla, jossa raja-arvoksi asetettiin aste 3 (lehmän käynnissä havaittavissa jotain normaalista poikkeavaa, vähintään lyhentynyt askel yhdessä tai useammassa jalassa). Mallinnukseen otettiin mukaan ainoastaan Ayrshire ja Holstein – rotuiset lehmät. Lehmän rotu ja ikä (poikimaker-ta) vakioitiin tilakohtaisissa keskiarvoestimaateissa, ja arvioijan, arviointialustan ja lannan-poistokertojen vaikutukset mallissa sekoittavina tekijöinä. Malli selitti 81 % tilojen välises-tä vaihtelusta. Lopullista mallia sovitettaessa aineistosta poistettiin yksi tila, jonka arvot poikkesivat merkittävästi muusta joukosta. Lopullinen monimuuttujamalli perustuu 60

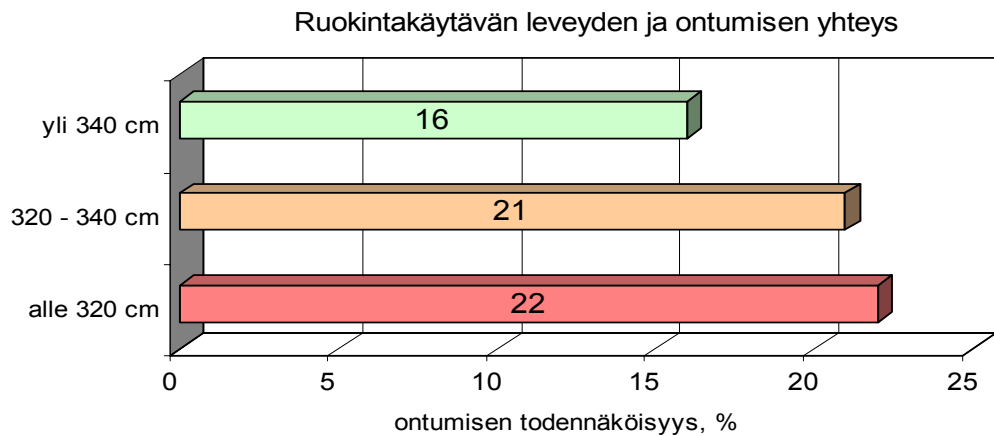
tilan tietoihin (kaikilta tiloilta ei ole kaikkia mallissa tarvittavia tietoja). Monimuuttujamalli keskiarvoestimaatteineen ja tilastollisine merkitsevyyksineen on esitetty liitteessä 3.

Ontumisen esiintyvyyteen vaikuttivat tilastollisesti merkitsevästi lantakäytävän liukkaus, ruokintakäytävän leveys, ruokintaesteen malli ja veden tarjontatapa. Ontumisen todennäköisyys (painotettu keskiarvoestimaatti) oli suurempi (28 %) tiloilla joilla lantakäytävä oli erittäin liukas, verrattuna tiloihin joilla käytävä oli vain lievästi liukas (16 %) tai pitävä (15 %) (kuva 84).



Kuva 84. Lantakäytävän liukkauden ja ontumisen esiintyvyyden välinen yhteys. 60 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

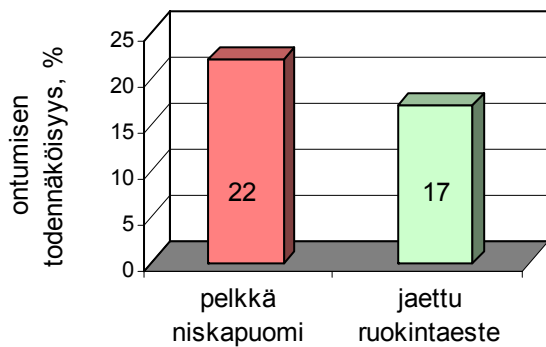
Ontumisen todennäköisyys pieneni kun ruokintakäytävä leveni (22, 21 tai 16 % kun käytävän leveys oli alle 320, 320–340 tai yli 340 cm).



Kuva 85. Ruokintakäytävän leveyden ja ontumisen esiintyvyyden välinen yhteys. 60 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Ruokintaesteenä yksittäisiin paikkoihin jaetut mallit (kuvassa 86) olivat pelkkää niska-puomia paremmat ontumisen näkökulmasta katsottuna (estimaatti 17 % vs. 22 %).

Ruokintaesteen mallin ja ontumisen yhteys



Kuvat 86 ja 87. Vasemmalla ruokintaesteen mallin ja ontumisen esiintyvyyden yhteys. 60 tilan tiedot. Oikealla ruokintaeste jossa on yksittäiset ruokintapaikat. Kuvat Kristiina Hakkarainen ja Tuomo Linnakallio.

Ontumisen todennäköisyys oli pienempi tiloilla joilla juomavesi tarjottiin pelkästään vesikupeista, verrattuna niihin joilla oli käytössä sekä kupit että altaat (17 % vs. 22 %).

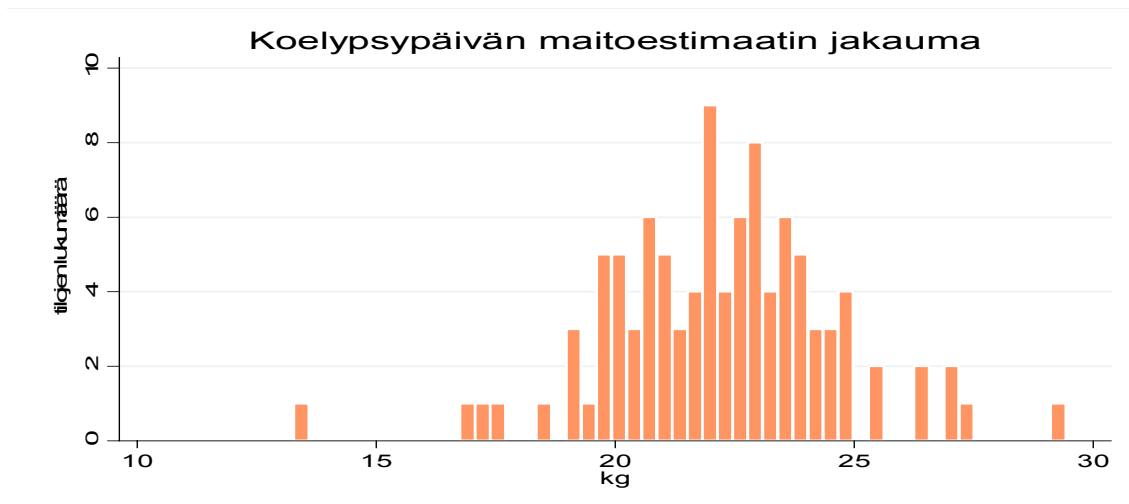
Ontumisen esiintyvyyden ja tuotoksen välillä havaittiin yhteys. Yhden prosenttiyksikön kasvu karjan ontumisestimaatissa vastasi keskimäärin 3,6 kg:n laskua koelypsypäivän maitomäärässä lehmää kohden ($P=0,053$; CI 0,04–7,19) ja 1163 kilon laskua karjan keskituotoksessa ($P=0,075$; CI 120–2447).

4.1.13 Tuotos

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset:

- 1) Mikäli väkirehuokinnassa käytetään kioskeja, niitä tulee olla riittävästi. Suositeltava määrä on yli 0,05 x karjan keskilehmäluku. Käytännössä tämä tarkoittaa noin yhtä väkirehukioskia 15 lypsävien parsipaikkaa kohden, mikäli kaikki väkirehu syötetään kioskin kautta.
- 2) Ruokintakäytävän tulee olla riittävän väljä.
- 3) Partta ei kannata tehdä liian kaltevaksi. Suositeltava kaltevuus on noin 1-3%.
- 4) Niskapuomi kannattaa säätää oikein. Suositeltava korkeus on vähintään 116 cm, karjan keskimääräisestä koosta riippuen.

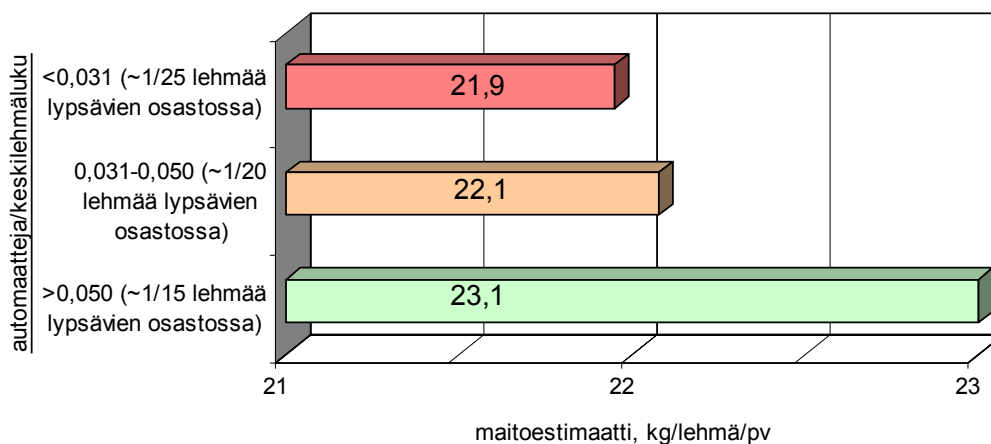
Maitotuotoksen ja navettarakenteiden yhteyttä tarkasteltiin mallintamalla lehmien koelypsypäivien maitotuotosta vuodelta 2004. Tilastollista käsittelyä varten kunkin lehmän kaikkien koelypsujen maitomääristä otettiin lehmäkohtainen keskiarvo, joista muodostettiin tilakohtainen lehmien poikimakerralla ja rodulla korjattu keskiarvoestimaatti (kuva 88). Lopullista mallia sovitettaessa aineistosta poistettiin kahden poikkeavan tilan havainnot. Lopullinen monimuuttujamalli perustuu 76 tilan tietoihin (kaikilta tiloilta ei ollut kaikkia mallissa tarvittavia tietoja). Malli selitti 32 % tilojen välisestä vaihtelusta. Monimuuttujamalli keskiarvoestimaatteineen (sekä luottamusväleineen) ja merkitsevyytensä esitetty liitteessä 7.



Kuva 88. Maitoestimaatin, eli koelypsypäivän maitomäärän painotetun keskiarvon jakauma. 100 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Koelypsypäivän maitotuotokseen (painotettu keskiarvoestimaatti) vaikuttivat väkirehuautomaattien lukumäärä, parren kaltevuus, niskapuomin korkeus ja ruokintakäytävän leveys. Lehmät tuottivat noin kilon per lehmä per päivä enemmän jos automaatteja oli enemmän kuin 0,05 x keskilehmäluku (ummessa olevat lehmäluvussa mukana). Käytännössä tämä tarkoittaisi noin yhtä kioskia 15 lypsävien parsipaikkaa kohden. Suositeltavaan määrään vaikuttaa luonnollisesti se, kuinka suuri osa väkirehusta syötetään kioskin kautta.

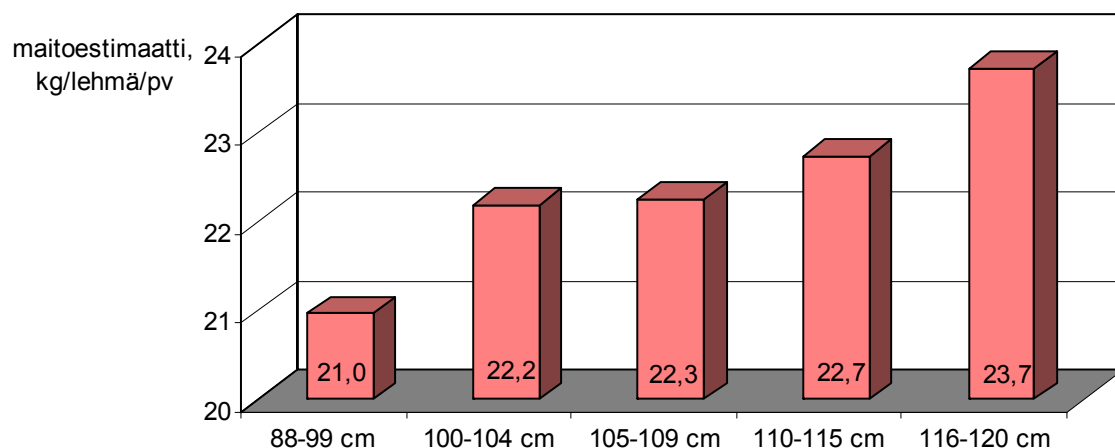
Väkirehuautomaattien lukumäärän ja maitotuotoksen yhteys



Kuva 89. Väkirehuautomaattien lukumäärän (kpl/keskilehmäluku) ja koelypsypäivän maitotuotoksen välinen yhteys. 76 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Tuotos kasvoi niskapuomin korkeuden myötä (kuva 90). Ero tuotoksessa oli jopa 3 kg päivässä lehmää kohden niiden tilojen hyväksi joilla puomi oli korkeimmalla (116–120 cm), verrattuna tiloihin joilla puomi oli matalimmalla (88–99 cm), ja 1 kg päivässä verrattuna tiloihin joilla niskapuomin korkeus oli 110–115 cm.

Niskapuomin korkeuden ja maitotuotoksen yhteys



Kuva 90. Niskapuomin korkeuden (parren pinnasta) ja koelypsypäivän maitotuotoksen välinen yhteys. 76 tilan tiedot. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Tuotos oli noin kilon/lehmä/pv parempi tiloilla joilla käytävä oli vähintään 320 cm, verrattuna niihin joilla käytävä oli edellistä kapeampi. Tuotos oli noin kilon (per lehmä per päivä) parempi, kun parren kaltevuus oli korkeintaan 3 %, verrattuna tätä kaltevampiin pariisiin.

4.1.14 Lehmien puhtaus

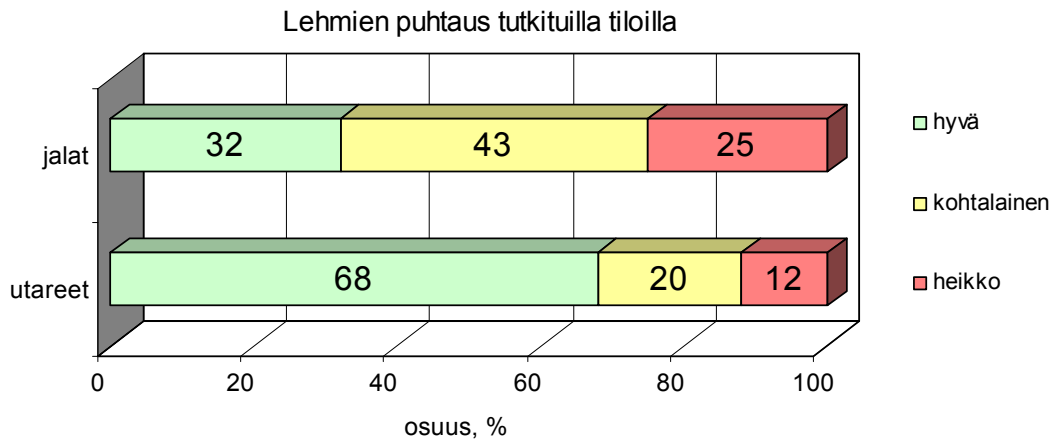
Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset

- 1) Lehmien jalkojen puhtautta tulisi parantaa suurimmalla osalla tutkituista tiloista. Utareiden puhtaus oli suurimmalla osalla tiloista hyvä tai riittävä.
- 2) Jalkojen puhtaus oli parempi niillä tiloilla, joilla oli ritiläpalkkilattia.
- 3) Lehmillä oli puhtaammat jalat niillä tiloilla, joilla niskapuomi oli korkeammalla.
- 4) Niillä tiloilla, joilla lehmien jalat oli puhtaammat, hypittiin enemmän kiimoja (ja sorkkien kunto oli todennäköisesti parempi).

Lehmien puhtautta arvioitiin 98 tilalla 1465 lehmältä. Jokaiselta tilalta valittiin arvioitavaksi viisi ensikkoo, viisi toisen kerran poikinutta ja viisi vähintään kolmesti poikinutta lehmää. Puhtaus arvioitiin kaikkiaan kolmesta kohdasta, utareista, jaloista ja reidestä. Arvioinnissa käytettiin kolmiportaista asteikkoa, jossa 0=alue puhdas, 1=korkeintaan 50% alueesta likainen, 2=yli 50% alueesta likainen. Arvioitujen lehmien tuloksista laskettiin tilakohtainen keskiarvo. Puhtauden ja navettaolosuhteiden yhteyttä testattiin monimuuttujamallilla STATA® -tilasto-ohjelmalla. Lopullinen monimuuttujamalli perustuu 91 tilan tietoihin (kaikilta tiloilta ei ollut kaikkia mallissa tarvittavia tietoja). Monimuuttujamalli merkitsevyystasoinen on estetty liitteessä 8.

Lehmien utareiden puhtaus oli suurimmalla osalla tiloista, 68 %:lla hyvä (ka 0-0,1; utare likainen korkeintaan yhdellä lehmällä kymmenestä), viidesosalla kohtalainen (ka 0,1-0,2; likainen utare korkeintaan yhdellä viidestä lehmästä), ja 12 %:lla huono (ka \geq 0,25; likainen utare vähintään yhdellä neljästä lehmästä).

Lehmien jalkojen puhtaudessa sitä vastoin oli useimmilla tiloilla selvästi parantamisen varaa. Jalkojen puhtaus oli hyvä (ka 0-0,5; keskimäärin korkeintaan ¼ alueesta likainen) kolmasosalla tiloista, 43 %:lla kohtalainen (ka 0,5–0,9; keskimäärin korkeintaan ½ alueesta likainen), ja 25 %:lla huono (ka ≥ 1 ; keskimäärin vähintään puolet alueesta likainen). Lehmien keskimääräinen puhtaus tiloittain on esitetty kuvassa 91.



Kuva 91. Lehmien puhtaus tutkituilla tiloilla kahdesta kohtaa, utareesta ja jaloista arvioituna. 98 tilan tiedot Kuva Kristiina Hakkarainen.

Jalkojen puhtauteen vaikuttivat niskapuomin korkeus ja kulkukäytävien pinta. Lehmien jalat olivat keskimäärin puhtaampia niillä tiloilla joilla oli ritiläpalkkikäytävä (0,4 yksikköä, $P < 0,0001$; CI 0,24–0,49) verrattuna tiloihin joilla oli avokouru. Jalat olivat puhtaampia myös tiloilla, joilla oli niskapuomi parsissa korkeammalla (0,12 yksikköä / 10 cm, $P = 0,026$; CI 0,01–0,22).

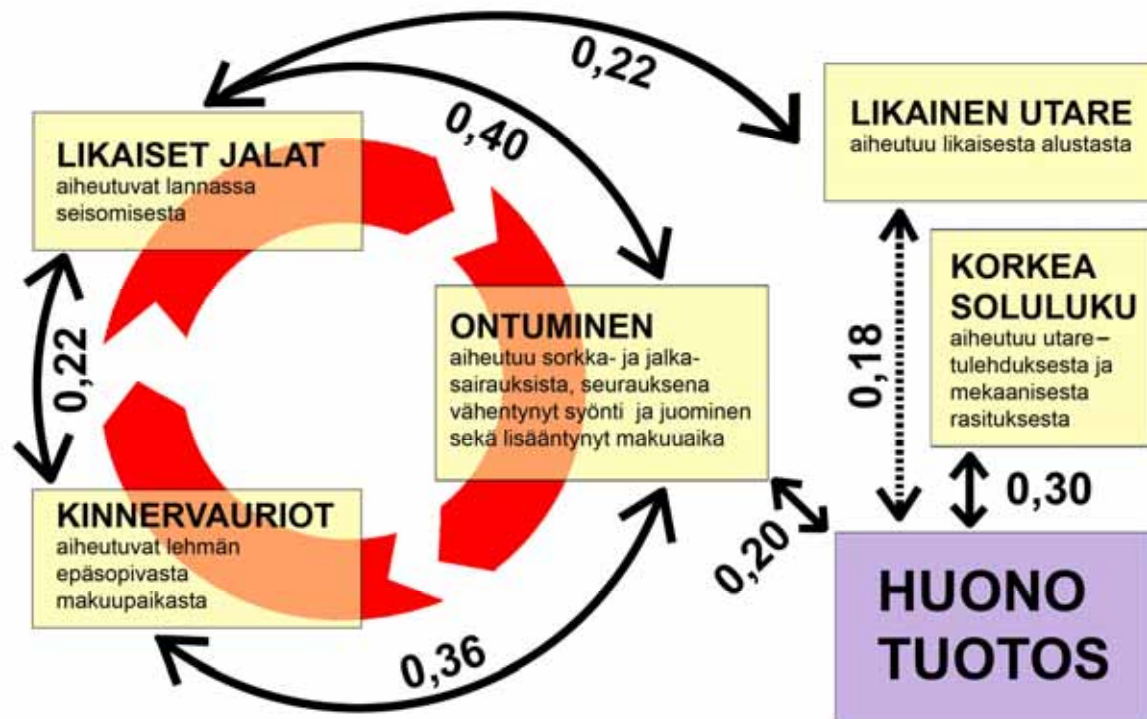
4.1.15 Jalkojen puhtaana pysyminen ja makuupaikan olosuhteet avainasemassa

Monet mitatuista vastemuuttujista olivat toisiinsa yhteydessä, eli korreloivat keskenään.

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraava johtopäätös:

Pihatossa kannattaa panostaa erityisen voimakkaasti niihin seikkoihin, jotka vaikuttavat jalkojen puhtaana pysymiseen ja makuumukavuuteen.

Niillä tiloilla joilla lehmien jalat olivat likaisemmat, esiintyi enemmän ontumista ja kinnervaurioita, oli matalampi maitotuotos, ja lehmillä likaisemmat utareet. Niillä tiloilla joilla lehmät ontuivat enemmän, oli enemmän kinnervaurioita ja matalampi tuotos. Korkea soluluku ja utareen likaisuus olivat yhteydessä alhaisempaan tuotokseen. Korrelaatioanalyysistä ei voida toki vetää suoraan johtopäätöksiä asioiden syy-seuraussuhteista, mutta aikaisempien tutkimusten tulosten ja julkaistun kirjallisuuden perusteella tiedämme että jalkojen likaisuus altistaa sorkkasairauksille ja siten ontumiselle. Ontuminen vähentää syöntiä ja veden juomista ja siten alentaa tuotosta. Kipeät jalat aiheuttavat lisääntyntä makaamista, ja epäsopeva makuualusta kinnervaurioita. Epämukava makuualusta myös vähentää parsissa makaamista, jolloin lehmät seisoskelevat enemmän lantakäytävillä, tai kokonaan tai osittain parsissa. Likaisten jalkojen mukana parsiin kulkeutuu lantaa, liaten utareita. Likainen utare on alttiimpi utaretulehdukselle, joka lisää lehmän poistoriskiä, nostaa maidon solulukua ja heikentää tuotosta. Mitattujen muuttujien väliset suhteet on esitetty kuvassa 92, ja analysoidut korrelaatiot merkitsevyytensä liitteessä 1.



Kuva 92. Lehmistä mitattujen muuttujien väliset, tilastollisesti merkitsevät yhteydet, analysoituine korrelaatiokertoimineen. Kuva Kristiina Hakkarainen ja Tapani Kivinen.

4.2 Vasikoiden ja nuorkarjan olosuhteet ja terveys

Luvun ovat kirjoittaneet Mari Niemi, Salla Perkkiö ja Kristiina Hakkarainen

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset:

1. Vasikkatilojen suunnitteluun tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota.
2. Vasikoiden kasvatus erillisessä rakennuksessa (useimmiten tilan vanha navetta) lisäsi niiden todennäköisyyttä sairastua ripuliin.
3. Vasikoiden olosuhteet olivat kysytyjen asioiden osalta useimmilla tiloilla riittävät, ja eläinsuojelulain asettamat vaatimukset täyttävät. Lakitason ylittäviä hyvinvointitekijöitä oli juoton toteuttaminen tuttujuottona ja yli puolella tiloista käytössä oleva vasikoiden vierihoito.
4. Vasikoiden terveystilanne oli samankaltainen kuin Ruotsissa ja parempi kuin Yhdysvalloissa. Ripuli ja hengitystiesairaudet olivat yleisimmät vasikkasairaudet.
5. Vasikoiden kuolleisuus oli suhteellisen alhainen, samankaltainen kuin Ruotsissa ja parempi kuin Yhdysvalloissa.
6. Nuorkarjan karsinoissa kannattaa suosia ratkaisuja joissa on kiinteä makuualue ja riittävästi tilaa eläintä kohden. Eläinten puhtaus oli paras karsinoissa joissa oli kiinteä makuualue ja ritiläpalkit ruokinta-alueella. Puhtaus oli sitä parempi, mitä enemmän karsinassa oli tilaa eläintä kohden.

4.2.1 Vasikoihin kannattaa panostaa

Yksikkökoon kasvaessa tautiriskin on todettu kasvavan (Wells ym., 1996), mutta hyvällä rakennussuunnittelulla tautiriskejä voidaan kuitenkin hallinta. Suunnittelussa voidaan huomioida vasikoidenkin tarpeet entistä paremmin. Vasikat muodostavat tilan uudistuseläinaineksen - onnistuneeseen alkukasvatukseen kannattaa suunnata voimavaroja. Vasikoiden sairastuminen lisää työmenekkiä ja taloudellisia kustannuksia, heikentää vasikoiden kasvua ja nostaa kuolleisuutta (Virtala ym., 1996; van der Fels-Klerx ym., 2001). Suomalaisten lypsykarjapihatoiden vasikoiden olosuhteita ja sairastuvuutta ei ole aiemmin järjestelmällisesti selvitetty. Tutkimuksessa tavoitteena oli selvittää vasikoiden olosuhteita, sairastuvuutta ja kuolleisuudesta lämpimissä makuuparsipihatoissa, sekä joitain sairastumisen todennäköisyyttä lisääviä yksittäisiä olosuhderiskitekijöitä.

4.2.2 Vasikkaosion aineisto ja tutkimusmenetelmät

Kaikilta sadalta tilalta kysyttiin seuraavien vasikoiden sairauksien esiintymisestä vuoden 2004 aikana: vasikkariipuli, puhaltuminen, hengitystiesairaudet, napasairaudet, jalkasairaudet, puutostaudit, ihosairaudet. Sairastuneitten lukumäärää, sairauden vakavuusastetta tai mahdollisia hoitoja ei kysytty. Erillistä sairauskirjanpitoa piti 37 tilaa kahden kuukauden ajan vuoden 2005 aikana. Sairauskirjanpito kattoi kaikkiaan 715 vasikan seurannan. Havainnointiaikana sairauskirjanpitotilojen vasikkamäärä vaihteli viidestä vasikasta 66 vasikkaan. Tiloista seitsemällä ei ollut vasikkasairauksia havainnointijakson aikana. Kirjanpidossa karjanomistajat/eläintenhoitajat tallensivat vasikoiden karsinaan tulon päivämäärän, mahdollisen sairastumispäivämäärän, sairauden ja mahdollisen vasikan kuoleman. Hengitystiesairauksia tilat tarkkailivat yskäoireiden perusteella. Kirjanpitovasikoissa oli sekä juottovasikoita, että juotolta vierotettuja vasikoita. Sairauksien kestoa, hoitotoimenpiteitä tai mahdollisia lääkityksiä ei tallennettu.

Vasikoiden sairastumisriskiin vaikuttavia olosuhdetekijöitä tutkittiin monimuuttujamallin avulla. Vastemuuttujana käytettiin sairastumista ripuliin (kyllä/ei) tai sairastumista ylipäänsä johonkin sairauteen (kyllä/ei). Mahdollisina selittävinä tekijöinä testattiin makuualueen ominaisuuksien (pinta ja kuivikemäärä), sekä erillisen vasikkaosaston vaikutusta. Sekoittavina tekijöinä huomioitiin juottotapa, juottokerrat ja ryhmäkarsinaan siirtoaika. Mallinnuksessa käytettiin STATA®- tilastokäsittelyohjelmaa ja logistista regressiomallia, jossa havaintojen ryvästyminen tiloittain otettiin huomioon.

4.2.3 Syntyvyys, kuolleisuus ja poikimisten valvonta

Vuoden 2004 aikana tutkimustiloilla syntyi keskimäärin 60 vasikkaa (minimi 28, maksimi 135). Vasikoista syntyi kuolleena keskimäärin tilaa kohden 5,5 % (keskihajonta 4,1 %), kuoli itsestään 2,4 % (keskihajonta 3,0 %) ja lopetettiin 1,6 % (keskihajonta 2,4 %).

Vasikat syntyivät 81 %:lla (n=79) tiloista tasaisesti ympäri vuoden. Vastanneista 84 % (n=82) valvoi aina lehmien poikimiset. Näistä 20 % (n=20) oli apuna valvontakamera. Loput hoitivat valvonnan ilman kamera-apua. Poikimisia ei valvonut lainkaan 10 % (n=10) vastanneista. Valvontaan kuluvan ajan mediaani oli 20 minuuttia (minimi 0 min ja maksimi 6h). Tiloista oli sairas-/poikimakarsina 90 %:lla (n=87). Karsinoita oli keskimäärin 4,8 prosenttia keskilehmäluvusta. Reilulla puolella tiloista 90 % lehmistä poiki sairas-/poikimakarsinassa. Vajaalla kymmenellä prosentilla tiloista sairas-/poikimakarsinassa poiki korkeintaan neljäsosa lehmistä. Vasikat olivat emänsä vierihoidossa 61 % (n=62) tiloista. Vierihoido kesti yli vuorokauden 31 % (n=30) vastanneista tiloista.

4.2.4 Vasikoiden juotto ja sairaudet

Yleisin juottotapa 40 % (n=39) tiloista oli tuttisangon ja automaattijuoton yhdistäminen, jolloin alkujuotto tapahtui tuttisangolla. Pelkästään ämpärijuottoa käytti 5 % (n=5) tiloista. Juottokerrat vaihtelivat. Yleisimmin vasikoita juotettiin 2-3 kertaa vuorokaudessa 31 % (n=30). Vapaata juottoa käytti 14 % (n=14) tiloista. Vapaan ja rajoitetun juoton yhdistelmää käytti 22 % (n=21) tiloista. Vasikoiden juottamiseen kului aikaa keskimäärin noin 17 minuuttia (keskihajonta 11 min) juottokertaa kohden. Vettä tarjottiin vasikoille 0-1 vuorokauden kuluttua syntymästä 45 % (n=42) tiloista. Vastaavasti väkirehua tarjottiin 0-1 vuorokauden kuluttua syntymästä 42 % (n=41) ja korsirehua 59 % (n=58) tiloista. Viikon ikään mennessä tiloista 71 % tarjosi vettä, 80 % väkirehua ja 86 % korsirehua vasikoille.



Kuvat 93 ja 94. Vasemmassa: vasikka jonottamassa juottoautomaatille. Oikealla: vapaa hapanjuotto. Tutit kiinnitetty tukevasti ja suojattu hyvin. Kuvat Pekka Petäjäsuvanto ja Kristiina Hakkarainen.

Vasikoiden sairaudet

Vasikkaripulia oli esiintynyt 81 % (n=75), vasikoiden hengitystiesairauksia 54 % (n=50), napasairauksia 28 % (n=26), jalkasairauksia 24 % (n=22), puhaltumista 28 % (n=26), puutostauteja 4 % (n=4) ja ihosairauksia 2 % (n=2) tiloista. Sairauksien hoitoon tilat arvioivat käyttävänsä aikaa keskimäärin 1,7 tuntia kuukaudessa tilaa kohden.

Sairauskirjanpitotiloilla yleisimmät havaitut sairaudet olivat ripuli ja hengitystiesairaudet. Sairastuneista 61 %, oli juottovasikoista ja 39 % juotolta vieroitettuja vasikoita. Sairausten merkkejä esiintyi kirjanpitotiloilla havainnointijakson aikana kaikkiaan 16 % kaikista vasikoista. Juottovasikoista sairasti 21 %. Ripuli havaittiin 8 %, yskää 3 % ja jokin muu sairaus 5 % kaikista vasikoista. Vastaavat luvut juottovasikoilla olivat 12 %, 4 % ja 6 %. Vierotettujen vasikoiden sairastuminen oli jakautunut tasaisesti eri tilojen kesken niin, että sairastuneita oli korkeintaan kaksi tilaa kohden. Sairauskirjanpitotiloilla vasikoita kuoli tai lopetettiin 1,8 % kaikista tarkkailluista ja 2,8 % juottovasikoista.

4.2.5 Vasikoiden ja nuorkarjan kasvatusolosuhteet

Yleisimmin vasikat olivat juottokauden alussa yksilökarsinassa, josta ne siirrettiin keskimäärin 10 vuorokauden iässä ryhmäkarsinaan. Vasikat viettivät yksilökarsinoissa 4 %:lla (n=4) tiloista koko juottokauden.

Vasikkaosastoa ei ollut yleensä eriytetty muusta navetasta. Vasikat olivat kokonaan eri rakennuksessa 16 %:lla (n=15) tiloista. Samassa rakennuksessa eriytetty vasikkaosasto oli

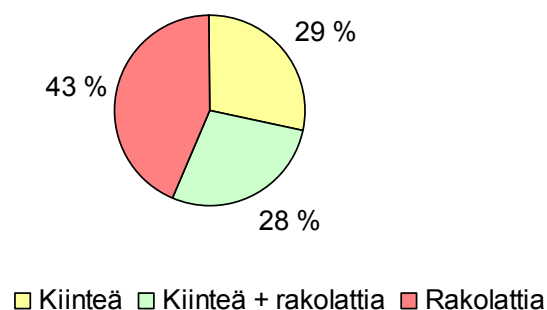
7 % (n=7) tiloista. Ilmanvaihto oli yhteinen navetan kanssa 68 %:ssa (n=65) ja erillinen 31 %:ssa (n=29) vasikkaosastoista. Ilmanvaihto oli koneellinen 92 %:lla (n=81) tiloista.

Vasikoiden ripuliin sairastuvuudella ja kasvatuspaikalla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys. Sairastumisen todennäköisyys oli nelinkertainen (OR=4,12; P=0,009, CI=1,42–11,9) silloin kun vasikat pidettiin kokonaan eri rakennuksessa kuin lypsävät, ja kuusinkertainen kun ne olivat osan kasvuajastaan eri rakennuksessa (OR=6,13; P=0,060; CI=0,92–40,72), verrattuna tilanteeseen jossa vasikat kasvatettiin lehmien kanssa samassa rakennuksessa. Sairastavuuksien erot eri makuualustoilla eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Nuorkarjan (yli 6kk ikäiset eläimet) tilat sijaitsivat pääsääntöisesti muun navetan yhteydessä (81 % tiloista). Jotkut tilat olivat päätyneet sijoittamaan nuorkarjan erilliseen rakennukseen (16 % tiloista) ja vain harvalla tilalla nuorkarjan tilat oli erotettu muusta navetasta seinällä (2 % tiloista). Tästä johtuen myös ilmanvaihto oli järjestetty pääosin yhteisesti muun navetan kanssa (76 % tiloista). Suurin osa nuorkarjan tiloista oli ilmastoitu koneellisesti (95 %), vain 6 %:ssa käytettiin painovoimaista ilmanvaihtoa.

Vasikoiden yksilökarsinoiden yleisin lattiamateriaali oli puu (56 %, n=37). Betonipohjaisia karsinoita oli 18 tilalla ja kumipinnoitteisia 6 tilalla. Ryhmäkarsinoissa vasikoiden makuualueen pintamateriaali oli tiloilla useimmiten betonia (58 %, n=50) tai kumia (39 %, n=34). Makuualue oli yleisimmin kiinteä (96 %, n=84). Nuorkarjan ryhmäkarsinat olivat 44 %:lla tutkimukseen osallistuneista tiloista kokoritulää (n=35), 29 %:lla kokonaan kiinteäpohjainen (n=23) ja 28 %:lla tiloista (n=23) makuualue oli kiinteä- ja ruokinta-alue ritiläpohjainen (kuva 95.).

Pohjaratkaisut nuorkarjan ryhmäkarsinoissa



Kuva 95. Vasemmalla: tiloilla käytetyt nuorkarjan ryhmäkarsinoiden lattiaratkaisut. Oikeassa kuvassa vasikkakarsina, jossa on eläinten puhtauden näkökulmasta erinomainen ratkaisu. Makuualue on kiinteä ja hyvin kuivitettu, ruokinta-alue ritilää. Kuvat Salla Perkkiö ja Kristiina Hakkarainen.

Betoni oli ylivoimaisesti suosituin lattiamateriaali nuorkarjan karsinoissa niin makuu- kuin ruokinta-alueellakin. Nuorkarjan makuualueen rakenteellisena ratkaisuna betoniritilä (43 % tiloista) ja kiinteä betonipohja (41 % tiloista) olivat ylivoimaisesti suosituimmat ratkaisut. Kymmenen prosenttia tiloista oli päätyneet kiinteään kumipohjaan (parsimatot tai – patjat). Muita ratkaisuja (5 %, n=6) olivat esimerkiksi osittain kumipäällysteinen kiinteä betonipohja ja kumipäällysteinen ritilä.

Nuorkarjan karsinoiden ruokinta-alueen lattiaratkaisuna oli useimmilla tiloilla betoniritilä (67 %, n=56). Seuraavaksi yleisin oli kiinteä betonipohja (30 %, n=25). Vain yksittäisillä tiloilla oli käytetty muita ratkaisuja, kuten esimerkiksi teräsritilää.

Vasikoiden karsinoissa käytettiin reilummin kuiviketta kuin nuorkarjan karsinoissa. Kuivikemäärä oli useimmilla tiloilla myös runsas - yli 3 cm:n kerros todettiin 57 %:lla tiloista (n=49). Niukkaa, alle 3 cm:n kuivikekerrosta käytti 34 % tiloista (n=29), ja vasikat olivat ilman kuiviketta 9 %:lla tiloista (n=8). Nuorkarjan ryhmäkarsinoissa vain 32 % tiloista (n = 26) käytti kuiviketta, ja vain 9 % tiloista (n = 7) yli 3cm paksuista kuivikekerrosta.

Vasikkakarsinoissa kuivikkeena käytettiin yleisimmin purua (35 %, n=28), olkea (26 %, n=21), turvetta (20 %, n=16) tai useamman kuivikkeen seosta (17 %, n=14). Nuorkarjalla kuivikemateriaaleista käytetyin oli puru (44 %), turve (30 %), olki (15 %) ja turpeen ja oljen seos (7 %) olivat seuraavaksi yleisimpiä.

Eläintiheys nuorkarjan ryhmäkarsinoissa

Kullakin tilalla mitattiin nuorkarjan ryhmäkarsinat ja laskettiin niissä pidettävien eläinten lukumäärä haastatteluhetkellä. Näistä laskettiin eläintiheys ryhmäkarsinoissa (neliometriä eläintä kohden). Tulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Eläintiheys nuorkarjan ryhmäkarsinoissa

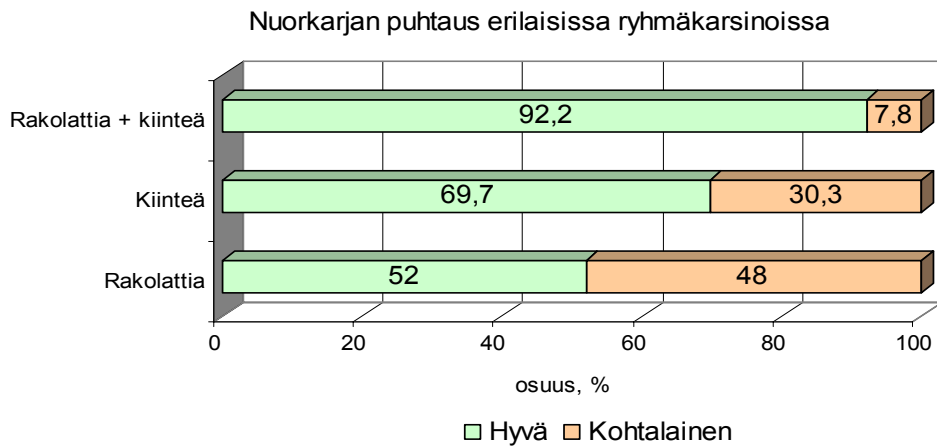
Karsinan pohjaratkaisu	Eläintiheys m ² /eläin		Minimi	Vähimmäissuositus 200–300 kg painoisille (eläinsuojelulaki)
	keskiarvo	keskihajonta		
Rakolattia	2,9	2,7	1,2	1,8
Kiinteäpohjainen	4,1	1,2	1,9	2,5
Rakolattia + kiinteä	4,7	2,2	1,8	

Ahtaimmillaan hiehoja pidettiin jopa lain suosittamaa tiheämmin. Ahtaimmassa rakolattiakarsinassa tilaa oli ainoastaan 1,2 m²/eläin, kun eläinsuojelulain vähimmäissuositus on yli 200 kg painoisille naudoille rakolattialla 1,8 m²/eläin. Ahtaimmassa kiinteäpohjaisessa karsinassa tilaa oli 1,9 m²/eläin (vähimmäissuositus 2,5 m²/eläin).

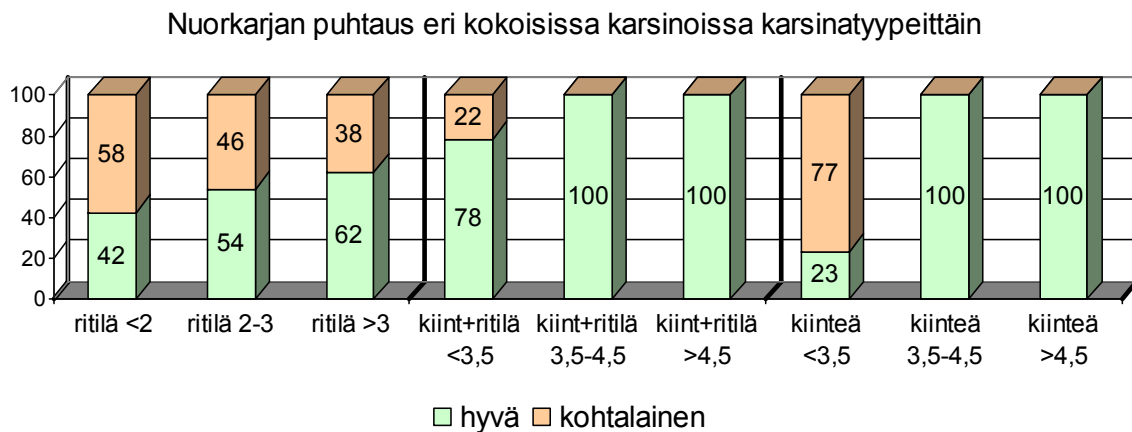
Lattiaratkaisun ja eläintiheyden yhteys nuorkarjan puhtauteen

Nuorkarjan (lehmävasikat) puhtautta arvioitiin silmä määräisesti kolmiportaisella asteikolla (heikko, kohtalainen, hyvä). Nuorkarjan puhtautta ei arvioitu heikoksi yhdelläkään tilalla. Hiehojen puhtaus oli hyvä 72 %:lla tiloista (n=58) ja kohtalainen 28 %:lla (n=23). Ryhmäkarsinan pohjaratkaisun yhteys hieho-vasikoiden puhtauteen on esitetty kuvassa 96.

Rakolattiakarsinoissa nuorkarjansa kasvattavilla 52 tilalla hieho-vasikoiden puhtaus arvioitiin hyväksi 52 %:lla ja kohtalaiseksi 48 %:lla. Kiinteällä alustalla (41 tilaa) kasvien hiehojen puhtaus arvioitiin hyväksi 70 %:lla ja kohtalaiseksi 30 %:lla tiloista. Kun ryhmäkarsinan makuualusta oli kiinteä ja ruokinta-alue rakolattiaa (60 tilaa), oli hiehojen puhtaus hyvä peräti 92 %:lla tiloista ja kohtalainen 8 %:lla.



Kuva 96. Nuorkarjan puhtaus erilaisissa ryhmäkarsinoissa. Rakolattiakarsinoita 52 tilalla, kiinteän ja rakolattian yhdistelmiä 60 tilalla ja kokonaan kiinteäpohjaisia karsinoita 41 tilalla. Kuva Kristiina Hakkarainen.



Kuva 97. Nuorkarjan puhtauden ja karsinan tilavuuden (m²/eläin) yhteys karsinatyypeittäin. Mitattuja koritiläpohjakarsinoita oli 52 tilalla (tilavuusjärjestyksessä ahtaimmasta tilavimpaan n=19, 24 ja 13), kiinteän ja rakolattian yhdistelmiä 51 tilalla (n=18, 16 ja 17), ja kokonaan kiinteäpohjaisia karsinoita 33 tilalla (n=13, 10 ja 10). Kuva Kristiina Hakkarainen.

Hieho-vasikoiden puhtaus luokiteltiin kaikissa karsinatyypeissä sitä useammin hyväksi mitä enemmän tilaa eläimillä oli. Ahtaimmissa kokoritiläkarsinoissa eläinten puhtaus luokiteltiin hyväksi 42 %:ssa, seuraavaksi väljemmissä 54 %:ssa ja väljimmissä 62 %:ssa tapauksista, kun karsinoissa oli tilaa eläintä kohden joko alle 2 m² (n = 19), 2-3 m² (n=24) tai yli 3 m² (n = 13). Karsinoissa, joissa makuualue on kiinteäpohjainen ja ruokinta-alue rakolattiaa, oli ahtaimmissakin karsinoissa (alle 3,5 m²/eläin, n = 18) eläinten puhtaus hyvä 77 %:ssa tapauksista. Väljemmissä karsinoissa (3,5–4,5 m²/eläin, n = 16 ja yli 4,5 m²/eläin, n = 17) eläimet olivat kaikissa tapauksissa puhtaudeltaan hyviä. Kiinteällä pohjalla hieho-vasikat olivat puhtaita vain 23 %:ssa ahtaimmista karsinoista (alle 3,5 m²/eläin, n = 13). Väljemmissä kiinteäpohjaisissa karsinoissa (3,5–4,5 m²/eläin, n = 10 ja yli 4,5 m²/eläin, n = 10) kasvatettavat eläimet olivat kaikki puhtaudeltaan hyviä. Eläintiheyden yhteys eläinten puhtauteen eri karsinatyypeissä on esitetty kuvassa 97. Kokoritilä- eli rakolattiakarsinoissa jako on tehty hieman eri välityksellä koska eläintiheyden vaihteluväli oli näissä karsinatyypeissä niin erilainen.

4.2.6 Vasikka- ja nuorkarjatulosten pohdinta

Vasikoiden olosuhteet olivat tutkimukseen osallistuneilla tiloilla pääsääntöisesti hyvät. Vasikat syntyivät tavallisimmin erillisessä poikimakarsinassa, jossa ne olivat emän kanssa

vierihoidossa. Juotto toteutettiin pääsääntöisesti tuttijuottona. Vasikoilla oli useimmiten hyvin kuivitettu karsina ja ryhmäkasvatukseen ne siirtyivät reilun viikon ikäisinä. Vasikkasairauksia esiintyi lähes kaikilla tiloilla. Niiden merkitys tiloille ainakin työmenekin suhteen oli melko vähäinen. Ripuli ja hengitystiesairaudet olivat aineistossamme tavallisimpia vasikkasairauksia. Nämä ovat myös muualla maailmassa yleisimmät vasikkasairaudet (Wells ym., 1996; Svensson ym., 2003). Vasikkakuolleisuus oli aineistossamme melko alhainen.

Sairas- ja/tai poikimakarsina löytyi suurimmalta osalta tiloista. Reilulla puolella tiloista 90 % lehmistä poiki sairas-/poikimakarsinassa. Positiivista oli myös se, että vierihoidoa käytettiin yli puolella tutkimustiloista vähintään vuorokauden ajan. Lyhyestäkin vierihoidosta on todettu olevan hyötyä sekä emälle että vasikalle (Krohn, 2001). Tutkimustiloilla poikimakarsinoiden prosenttiosuus suhteessa keskilehmälukuun oli keskimäärin 4,8 prosenttia. Tanskalaisuusositusten (Anon, 2005 b.) mukaan tämä mahdollistaa kahdesta kolmeen vierihoidopäivää, jos poikimiset tapahtuvat tiloilla tasaisesti ympäri vuoden. Edellytyksenä on kuitenkin, että karsinat ovat puhtaasti poikimiskarsinoita ja sairaille on varattu erilliset tilat. Mikäli vierihoido kestää 0-1 vuorokautta, poikimarkarsinoita tulee olla kolme prosenttia keskilehmäluvusta (Anon, 2005 b.).



Kuva 98. Lyhyestäkin vierihoidosta on todettu olevan hyötyä sekä emälle että vasikalle. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Muutama tila ilmoitti, etteivät he käytä kuivikkeita vasikoiden yksilökarsinoissa. Eläinsuojelulaki edellyttää kuivikkeiden käyttöä alle kahden viikon ikäisillä vasikoilla (Anon., 2004). Jos vasikat ovat olleet ilman kuivikkeita tämän ajan, on näillä tiloilla rikottu eläinsuojelulakia. Runsas kuivitus suojaa vasikoita kylmästressiltä. Vasikoiden luiden ja nahan päällä ei ole juurikaan eristettä ja ne ovat tästä johtuen kovalla alustalla herkkiä hiertymisille. Puhdas ja runsas kuivitus vähentää myös vasikoiden napatulehdusten riskiä (Valroos ym., 2005). Yksilökarsinoiden kokoa ja niissä olevaa tilan määrää vasikkaa kohden ei selvitetty tässä tutkimuksessa.

Vasikoiden tuttijuottoa suositellaan eläinsuojelupäätöksessä. Tutkimustiloista 95 prosentilla tuttijuotto oli normaali käytäntö. Tuttijuotto on vasikoille ämpärijuottoa fysiologisempi tapa juoda. Se mahdollistaa paremmin märekourun sulkeutumisen ja tyydyttää vasikan imemisen tarvetta (Aho ym. 2003).



Kuvat 99 ja 100. Vasikat voi juottaa näinkin – suoraan siitä oikeasta ”tutista”. Navetassa on osasto imettäjälehmillä, jotka kukin koitavat 3-4 vasikkaa. Vasikat pääsevät omaan ”makuukamariinsa” väliaidassa olevasta portista. Kuvat Kristiina Hakkarainen ja Kim Kaustell.

Ripuli oli yleisin sairaus sekä kaikilla tiloilla, että sairauskirjanpito-tiloilla. Kaikista tiloista vasikkaripulia oli esiintynyt 81 %:lla. Sairastuneitten lukumäärää ei tutkimuksessa selvitetty. Sairauskirjanpito-tilojen sairastavuus ripuliin kirjanpitoaikana oli 8 % kaikista ja 12 % juottovasikoista. Samanlainen tulos on saatu ruotsalaistutkimuksessa, jossa ripulisairauksien riskin mediaani karjatasolla oli 7,8 % (0–39,4 %) (Lundborg ym., 2005). Laajassa yhdysvaltalaisutkimuksessa ripulin kumulatiiviseksi insidenssiksi (sairaukstopausten ilmaantuvuus tutkimuksen kohteena olevalla ajanjaksolla) saatiin kahdeksan ensimmäisen elinvuoron aikana 25 prosenttia Wells ym., 1996). Tutkimuksessamme ripulisairauksien tilastollisesti merkitseväksi riskitekijäksi todettiin vasikkaosaton sijainti erillisessä rakennuksessa. Kirjallisuudessa on löydetty useita olosuhteisiin liittyviä ripulisairauksien riskitekijöitä. Tällaisia ovat poikimaolosuhteet (Bendali ym., 1999; Frank ym., 1993), vasikan syntymäkuukausi (Bendali ym., 1999; Svensson ym., 2006), iso karjakoko (Wells ym., 1996), tilan yleinen hygienia (Bendali ym., 1999), vasikkakarsinan sijainti ulkoseinällä (Lundborg ym., 2005). Ripulisairauksien riskiä pienentää hyvä poikimishygienia ja säännölliset eläinlääkärikäynnit tilalla (Frank ym., 1993).

Hengitystiesairauksia oli esiintynyt 54 %:lla kaikista tiloista. Sairauskirjanpito-tilojen kaikista vasikoista yskää oli 3,1 % ja juottovasikoista 3,5 % tarkkailujaksolla. Tutkimuksessamme huomiota teki karjanhoitaja. Ruotsalaistutkimuksessa, jossa karjanomistajan lisäksi eläinlääkäri tutki vasikoita, hengitystiesairauksien riskin mediaani karjatasolla oli 3,0 %. Korostuneiden hengitystiesairauksien vastaavasti oli 14,3 % (Lundborg ym., 2005). Wellsin (1996) yhdysvaltalaisutkimuksessa hengitystiesairauksien kumulatiivinen insidenssi oli 8,4 %. Virtalan (1996) materiaalissa eläinlääkäriin diagnoosimaan pneumonian kumulatiivinen insidenssi oli 25 %. Hengitystiesairauksien riskitekijöitä ovat veto eläintiloissa (Lundborg ym., 2005), vasikoiden suuri ryhmäkoko (Svensson ym., 2003; Svensson ym., 2006), iso karjakoko (Wells ym., 1996), ja vuodenaika (Svensson ym., 2006). Poikimisen valvonta vähentää hengitystiesairauksien riskiä, samoin poikiminen yksittäisessä poikimakarsinassa tai parsinavetassa (Svensson ym., 2003).



Kuva 101. Vasikoille voidaan tehdä oma "maja" rakennuksen sisälle. Tässä kuvassa on monta vasikoiden terveyden kannalta hyvää asiaa: kiinteä, kuivitettu ja vedoton makuualue, riittävästi tilaa ja lisälämpöä. Kaikkein pienimmillä loimi vähentää lämmönhukkaa. Kuva Mari Korkiakangas.

Vasikkaosaston sijainti erillisessä rakennuksessa sairausriskiä lisäävänä tekijänä oli yllättävä löydös. Suurissa karjatalousmaissa vasikkakasvatus on perinteisesti tapahtunut pääasiassa aikuisista eläimistä erillään esim. igluissa, koska halutaan vähentää vasikoiden sairastumisriskiä (Radostits, 2001). Tutkimustiloilla eri rakennus oli usein tilan vanha navetta. Vanhoissa navetoissa ilmanvaihto voi olla puutteellinen ja rakennus huonosti eristetty ja lisälämmitys puutteellisesti järjestetty. Tämä voi johtaa lämpötilanvaihteluihin, huonoon ilmanlaatuun ja lisääntyneeseen kosteuteen rakennuksessa. Suurien lämpötilanvaihteluiden on todettu lisäävän vasikkakuolleisuutta (Williams ym., 1981). Eri ikäryhmien eriyttäminen voi myös johtaa immunologisen ketjun katkeamiseen. Emät eivät altistu vasikkasairauksille ja niiden ternimaidossa ei ole riittävästi vasta-aineita näille taudeille. Selmanin (1971) ja Scottin (1979) tutkimuksissa havaittiin että vasikan seerumin immunoglobuliinipitoisuus oli korkeampi 48 tunnin kuluttua syntymästä niiden ollessa lähellä emäänsä verrattuna siihen, että niillä ei ole jatkuvaa kosketusta emään.

Vasikkakuolleisuus oli sairauskirjanpitotiloilla melko alhainen; 1,8 % kaikista vasikoista ja 2,8 % juottovasikoista tarkkailujakson aikana. Kaikkien tilojen vasikkakuolleisuusprosentti oli 3,9 prosenttia ja jos kuolleena syntyneet lasketaan mukaan 9,4 prosenttia vasikoista. On mahdollista että, kirjanpitoon osallistuneet tilat olivat kaikista tiloista motivoituneempia ja ehkä eläimiään keskimääräistä paremmin hoitavia tiloja. Yhdysvaltalais tutkimus (Wells ym., 1996), joka käsitti koko maan laajuisesti kaikkiaan 906 lypsykarjatilaa, kumulatiivinen vasikkakuolleisuus ensimmäisen kahdeksan elinviikon aikana oli 6,3 prosenttia. Tutkimuksessa ei huomioitu kuolleena syntyneitä vasikoita. Suurin sairastumis- ja kuolleisuusriski vasikoilla oli kahden ensimmäisen elinviikon aikana. Ruotsalais tutkimus, jonka aineisto käsitti 122 lypsykarjatilaa ja noin 3000 vasikkaa, kuolleisuusprosentti oli 3,5 prosenttia ennen 90 elinpäivää (Lundborg ym., 2005).

4.3 Työntekijän kannalta toimiva pihatto

Luvun on kirjoittanut Veli-Matti Tuure

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä ja suosituksia:

- Työmäärävaihtelut samankokoisillakin nykyaikaisilla lypsykarjapihattotiloilla ovat hyvin suuria. Tässä aineistossa vaihtelua selittävät käytettävissä olevat työmenetelmät lypsyssä ja väkirehuruokinnassa, makuuparsien ja eläinten käytettävissä olevan tilan mitoitus, eläinten siirtoreitin suoruus eläintilasta lypsyasemalle sekä makuuparsien puhdistuskerrat ja lypsylle osallistuvien henkilöiden lukumäärä. Työmäärän hallinta edellyttää siis koko työjärjestelmän toimivuutta.
- Tutkimusaineistossa lypsyrobottitiloilla eläincohtainen päivittäisten töiden työmenekki oli runsaat 40 prosenttia pienempi kuin perinteisiä lypsyasematyyppisiä käytävillä tiloilla. Myös robottitilojen välillä oli hyvin suurta vaihtelua työmenekissä. Erityisesti tulee välttää kaksinkertaisen lypsyjärjestelmän käyttöä.
- Eläintilassa oleviin rehukioskeihin perustuva väkirehun jakotapa on työtä säästävän väkirehumenetelmä; seosrehumenetelmä *ei välttämättä* tuo ajansäästöä ruokintaan.
- Makuuparsien tulee olla riittävän pitkiä (noin 250 cm), jolloin puhtaanapitotöiden tarve pysyy kohtuullisena.
- Toimivassa lypsyssä lehmien tuloreitti lypsyasemalle on suora (korkeintaan yksi 90-asteen käänös, mutta ei juuri ennen asemalle tuloa) ja lypsyasemalla työskentelee vain yksi henkilö ainakin 55–70 lypsylehmän karjakokoon asti.
- Eniten tyytymättömyyttä aiheuttivat tutkimustiloilla lehmien ajon tarve lypsylle ja siitä johtuva lypsyn venyminen sekä niska-hartiavaivat, jotka yleistyvät karjamäärän kasvaessa.
- Toimiviksi koettuja ratkaisuja olivat puolestaan eläintilassa oleviin kioskeihin perustuva väkirehuruokinta sekä seosrehuruokinnassa kurottajan käyttö rehukomponenttien lastauksessa.
- Työn yksipuolistuminen ja painottuminen nopeatahtiseen ja kestoltaan pidentyvään lypsyyn uhkaa laajentavan lypsykarjatilan työntekijöiden terveyttä.

4.3.1 Yleistä

Karjatalousrakennus on myös työpaikka – vieläpä vuoden jokaisena päivänä. Tässä osuudessa tarkastellaan pihaton toimivuutta työntekijän näkökulmasta. Tarkastelun tavoitteena on tuoda esille ne ratkaisut, jotka tutkimusaineistossa toisaalta johtivat pieniin eläincohtaisiin työmenekkeihin ja toisaalta työntekijöiden (eläinten hoitajien) tyytyväisyyteen. Tutkimuksen eri vaiheissa käytetyt aineistot koostuivat yhteisestä 100 pihaton perusaineistosta, tästä rajatusta 91 pihaton aineistosta sekä 12 pihaton työntutkimustilakäynnillä kerätystä aineistosta. Tilamäärää rajattiin tarkemmissa tarkasteluissa 91 lypsykarjatilaan, koska yhdeksällä tilalla esiintyi huomattava määrä lihakarjaa, jonka mahdolliset vaikutukset tulokseen haluttiin poistaa. Samassa yhteydessä tarkasteltavia muuttujia rajattiin ja joitakin alkuperäisiä muuttujia muunnettiin paremmin tarkoitukseen sopivaan muotoon. Työntutkimuskäynteihin tilat valittiin tilan ilmoittaman työmenekin ja eläinmäärän perusteella siten, että mukaan saatiin eläintä kohti laskettuna sekä suuritöisiä että pienitöisiä pihattoja.

Analyysejä varten kaikista tiloilta kerätyistä ja tietojärjestelmistä saaduista tiedoista poimittiin ne tiedot (muuttujat), joiden epäiltiin tai aikaisempien tutkimusten mukaan tiedettiin vaikuttavan eläincohtaiseen työmenekkiin tai työntekijöiden tyytyväisyyteen. 100 pihaton aineiston avulla ensivaiheessa tuotettiin otosta kuvailevaa tietoa ja toisessa vai-

heessa selvitetiin alustavasti näiden poimittujen muuttujien välisiä lineaarisia riippuvuuksia. Muuttujien välisten lineaaristen riippuvuuksien parittainen lopullinen vertailu toteutettiin 91 pihattotilan aineistolla. Rajatun 91 pihatton tietojen perusteella haettiin myös ne tekijät monimuuttujamalleihin, jotka vaikuttavat eläinkohtaiseen työnmenekkiin (min/eläin/päivä), ja toisaalta ne tekijät, jotka selittävät työntekijöiden tyytymättömyyttä. Työntutkimuskäyntien avulla haettiin varmennusta ilmoitettuihin työnmenekkeihin ja yksityiskohtaisempaa tietoa työstä pihattotiloilla.

Edellä mainittujen varsinaisten tutkimusaineistojen lisäksi lypsykarjan hoitotöiden työmenetelmiä suomalaisittain suurissa yksiköissä kartoitettiin tilavierailuilla Ruotsissa, Saksassa ja Virossa. Kahdessa vierailukohteessa tehtiin myös työaikamittauksia pääasiassa lypsytöistä.

4.3.2 Muuttujien väliset riippuvuudet

Muuttujia vertailtiin pareittain sekä lineaaristen että epälineaaristen riippuvuuksien löytämiseksi. Lineaarisia riippuvuuksia tutkittiin korrelaatioanalyysin avulla. Huomiota kiinnitettiin erityisesti työmäärän, tyytymättömyysmuuttujien (tyytymättömyys karjanhoitotöiden työmäärään, tyytymättömyys pihatton toimivuuteen ja tyytymättömyys työolosuhteisiin) ja ilmoitettujen tapaturmien sekä eläinmäärän (keskilehmäluvun) kanssa korreloiviin muuttujiin. Korrelaatioanalyysi toteutettiin taulukkolaskentaohjelmalla (MS Excel).

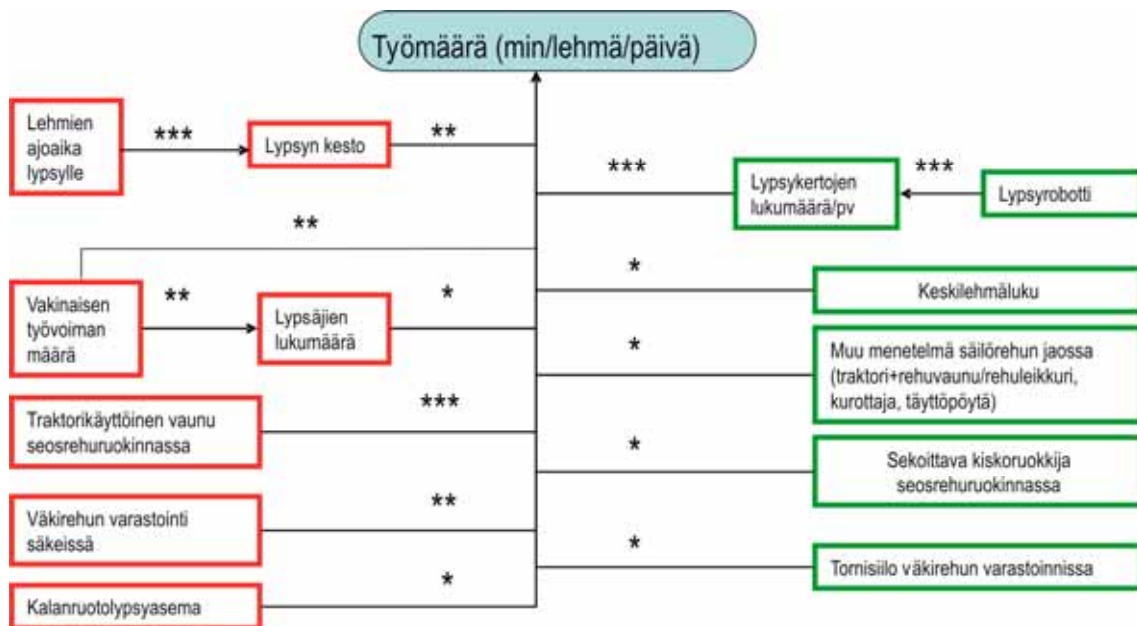
Päivittäisen työmäärän (min/lehmä/päivä) riippuvuutta eläinmäärästä tutkittiin vielä erikseen regressioanalyysin avulla. Oletusarvona oli, että eläinmäärän kasvaessa työmäärä eläintä kohti pienenee, sillä suurissa karjoissa voidaan käyttää parempaa ja tehokkaampaa tekniikkaa ja toisaalta eläinmäärästä riippumattomien työvaiheiden työaika jakautuu useammalle tuotantoyksikölle/eläimelle ("suurtuotannon etu"). Analyysi toteutettiin SPSS-ohjelmistolla epälineaarisenä regressiona.

Selitettävä muuttuja "työmäärä/lehmä/päivä" tuotettiin kaikkiin analyyseihin yhteistutkimuksen kohdetilojen (100 pihattotilaa) kyselyssä ilmoittamasta päivittäisten karjanhoitotöiden työnmenekistä ja karjantarkkailutiedoista saadusta kyseisen tilan keskilehmäluvusta. Työmäärämuuttuja sisältää näin myös nuorkarjan hoitoon päivittäin käytettävän työajan.

4.3.3 Työmäärää ja tyytymättömyyttä selittävät muuttujat

Korrelaatioanalyysin perusteella (kuva 102 ja liite 9) lehmäkohtaista työmäärää (min/lehmä/pv) selittävät mm. eräät työmenetelmät (tässä aineistossa työmäärä oli keskimääräistä pienempi tiloilla, joilla oli käytössä mm. lypsyrobotti ja seosrehun sekoittava kiskoruokkija, ja vastaavasti keskimääräistä suurempi tiloilla, joilla oli käytössä mm. kalanruotolypsyasema ja väkirehu varastoitiin säkissä), työntekijöiden lukumäärä sekä lypsyn kesto, eläinten lypsylle ajon tarve (eläinkohtaista työmäärää lisääviä tekijöitä) ja keskilehmäluku (eläinkohtaista työmäärää vähentävä tekijä).

Sadasta tutkimustilasta 40 %:lla oli käytössä tandemlypsyasema, jota kutsutaan nykyisin myös ohikulkuasemaksi, 44 %:lla oli kalanruotolypsyasema ja 11 %:lla lypsyrobotti. Autotandemlypsyasema on standardiaikojen (Alakruuvi 1996, Peltonen ja Karttunen 2002) ja Mannisen ym. (2002) mukaan kalanruotoasemaa tehokkaampi järjestelmä ts. sillä saadaan lypettyä useampia lehmiä tunnissa lypsypaikkaa kohti.



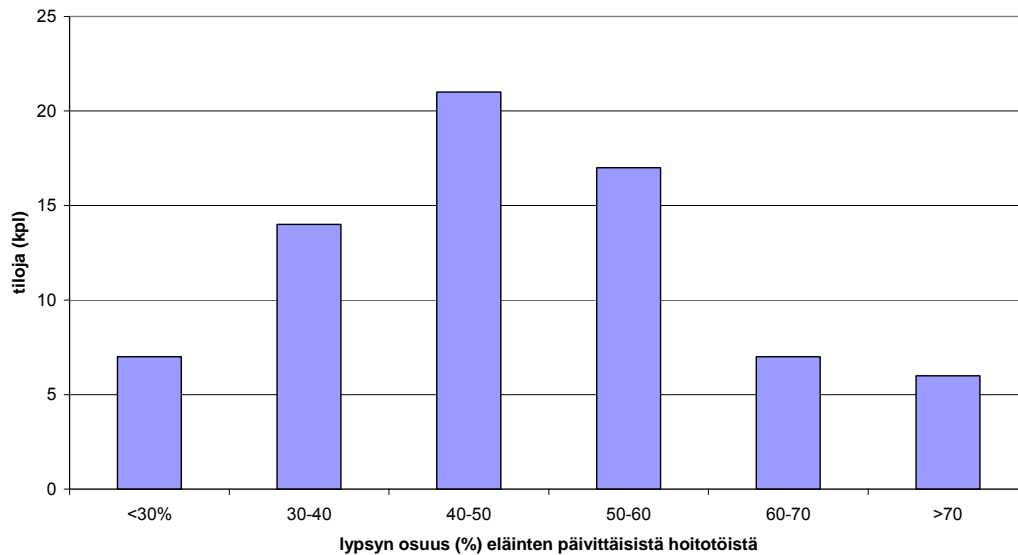
Kuva 102. Työmäärää lisäävät (punainen väri) ja vähentävät (vihreä väri) muuttujat korrelaatioanalyysin perusteella. Korrelaatioiden voimakkuudet: *** = erittäin merkitsevä, ** = merkitsevä, * = melkein merkitsevä. Kuva Veli-Matti Tuure.

Robottilypsystä (kuva 103) ei toistaiseksi ole kotimaisia standardiaikoja käytettävissä, mutta tehtyjen aikatutkimusten mukaan (Karttunen ja Hämäläinen 2003) lypsyn työnmenekki (ihmistyön tarve) puolittuu sujuvuudeltaan keskimääräiseen asemalypsyyteen verrattuna. Valtaosa (noin 45 %) automaattilypsyn työnmenekistä on eläinten ja lypsyrobotin valvontaa.

Tarkastelussa työtä vähentäviksi menetelmiksi osoittautuivat siis varsin uudet, työtä automaatisoivat työmenetelmät (kuva 104) ja vastaavasti työtä lisääviksi käsityötä vaativat työmenetelmät. Työntekijöiden lukumäärän työnmenekkiä lisäävä vaikutus taas johtunee pääasiassa siitä, että tarkastelussa mukana olevilla tilakokoluokilla lypsy ei täysin työllistä kahta (tai useampaa) henkilöä, jolloin työ jää tehottomaksi. Lypsy päivittäisenä eniten aikaa vaativana työnä on avainasemassa kokonaistyömäärää tarkasteltaessa.



Kuvat 103 ja 104. Lypsyrobottiloilla päivittäinen eläintä kohti laskettu työaika oli pienin, mutta myös robottilojen välillä oli suurta vaihtelua karjanhoidon työnmenekissä. Tarkkailua, huoltoa ja puhdistusta helpottavaa lypsisyvennystä, kuten vasemmassa kuvassa, voidaan suositella lypsyrobottiloille. Hälytyksiä robottiloilla sattui keskimäärin 4 kpl kuukaudessa (vaihtelu 0,5–10 kpl/kk). Oikean kuvan väkirehuautomaatissa oleva takaportti ulottuu riittävän alas, jotta se suojaa lehmän takapäätä hyvin häirintäryityksiltä. Ilman takaporttia lähes jokainen ruokailukerta kärsii häirinnästä. Väki-rehuautomaatteihin oltiin yleisesti tyytyväisiä. Kuvat Mari Korkiakangas ja Tuomo Linnakallio.



Kuva 105. Lypsyn osuus oli tutkimuksen ei-robottiloilla keskimäärin 47 % päivittäisistä eläintenhoitotöiden työajasta (n=72). Kuva Veli-Matti Tuure.

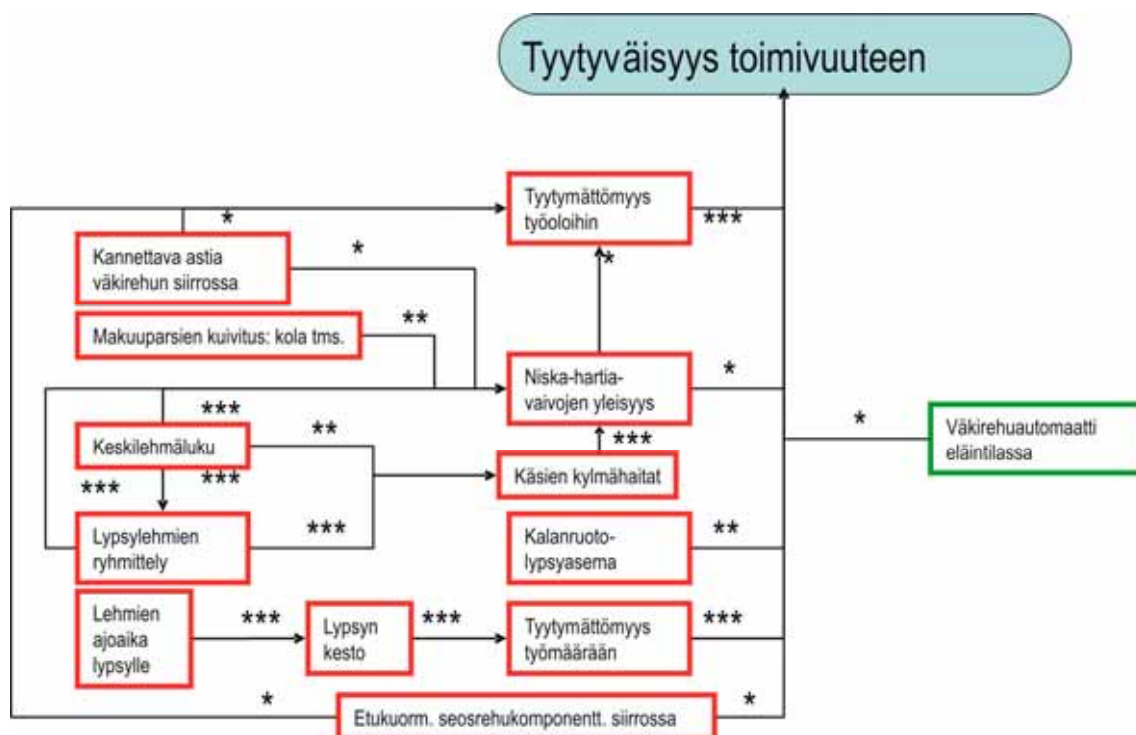
Keskilehmäluvun kasvaessa tiloilla on todennäköisesti käytössä tehokkaammat työmenetelmät, jolloin eläincohtainen työäärä pienenee. Myös ”suurtuotannon edut” selittävät työäärän pienenemistä eläinmäärän kasvaessa (eläinmäärästä riippumattomien työvaiheiden työaika jakautuu useammalle tuotantoyksikölle/eläimelle). Eläinten lypsymlle ajotarve kuvaa lehmäliikenteen sujuvuutta. Jos lehmii on ajettava lypsyasemalle ja/tai pois asemalta, lypsyt kestot ja samalla päivittäisen työn määrä kasvaa (kuva 105).

Tarve ajaa lehmii lypsymlle on yleistä; tutkimustiloista lähes 80 % ilmoitti, että eläimiä on ajettava lypsyasemalle päivittäin (kuvat 106 ja 107). Näillä tiloilla eläinten ajamiseen käytettiin keskimäärin 13 minuuttia lypsykertaa kohti, kun taas tiloilla, joilla ajon tarve esiintyi harvoin, ajoon käytettiin keskimäärin vajaa kuusi minuuttia lypsykertaa kohti. Ajon tarve on yleisempää kalanruotolypsyasemaa käyttävillä tiloilla (88 %:lla päivittäinen tarve; ajoaika keskimäärin 13,5 min/lypsykerta) kuin tandemasemaa käyttävillä tiloilla (79 %; 12,7 min/lypsykerta). Lypsyrobottilat ilmoittivat, että niillä jouduttiin hakemaan päivittäin lypsymlle keskimäärin kolme lehmää (vaihtelu 0–6 lehmää).



Kuvat 106 ja 107. Lehmien lypsymlle ajon tarve vaikuttaa lypsyt kestoon ja tuottajan työtyytyväisyyteen. Ajon tarvetta vähentää eläinten suora tuloreitti eläinlilasta lypsyasemalle, kuten vasemmassa kuvassa. Jos lehmäliikenteen reittiin joudutaan tekemään yksi tai kaksi suorakulmaista käännöstä, ne kannattaa sijoittaa asemalta ulos johtavalle reitille. Oikean kuvan lypsyasemassa on nouseva (ei liukas, kaltevuus enintään 6 %) kokoomatila, jonka ansiosta lehmät kääntyvät pää ylämäkeen. Tulokiilla jakaa ja ohjaa lehmät kohti asemaa. Kuvat Janne Karttunen ja Mika Peltonen.

Vastaavasti tyytymättömyyttä aiheuttivat korrelaatiotarkastelun perusteella (kuva 108 ja liite 9) mm. lypsyn kesto ja eläinten ajo lypsulle sekä niska-hartiavaivat (jotka puolestaan lisääntyvät lehmämäärän kasvaessa). Lypsyn keston venyminen ja lehmien lypsulle ajon tarve ilmentävät ongelmia työn kulussa, ja niska-hartiavaivat puolestaan kertovat toistoliikkeitä sisältävän lypsytyön haitoista. Lisäksi myös tyytymättömyys näyttäisi liittyvän eräisiin työmenetelmiin; suhteellisesti tyytymättömmimpiä olivat kalanruotolypsyasemissa lypsävät, traktori-etukuormain-paalipihdit –yhdistelmää seosrehukomponenttien siirrossa käyttävät ja kantamalla väkirehua siirtävät työntekijät; vastaavasti tyytyväisimmillä oli käytössä uudempaa ja tehokkaampaa tekniikkaa: kurottaja seosrehukomponenttien siirrossa ja automatisoitu väkirehuruokinta – käytännössä väkirehuautomaatit.



Kuva 108. Pihaton toimivuuteen tyytyväisyyteen vaikuttavat tekijät – tyytyväisyyttä vähentävät (punainen väri) ja lisäävät (vihreä väri) tekijät. Korrelaatioiden voimakkuudet: *** = erittäin merkitsevä, ** = merkitsevä, * = melkein merkitsevä. Kuva Veli-Matti Tuure.

Tutkimustilat ilmoittivat niin vähän – yhteensä 16 tapausta – määritetyllä jaksolla (vuonna 2004) sattuneita tapaturmia, että korrelaatiotarkastelussa tapaturmia selittäviksi tekijöiksi nousseita muuttujia ei voida pitää luotettavina. Tämä voitiin todeta tapaturmatapauksia tarkasteltaessa. Ilmoituksen perusteella tapauksista 10:een (63 %) liittyi eläin.

Korrelaatioanalyysissä olevien muuttujien lukumäärät vaihtelivat huomattavasti, sillä kailkilta tiloilta ei saatu tietoa kaikista kysytyistä muuttujista. Osittain tämä johtui myös eroista tilojen työmenetelmissä: erillisruokintaa käyttävät tilat eivät vastanneet seosrehuruokinnan kysymyksiin ja päinvastoin. Muuttujien erilaisista lukumääristä johtuen tiettyä riskitasoa vastaavat korrelaatiokertoimet ovat hyvinkin erisuuruisia (ks. liite 9).

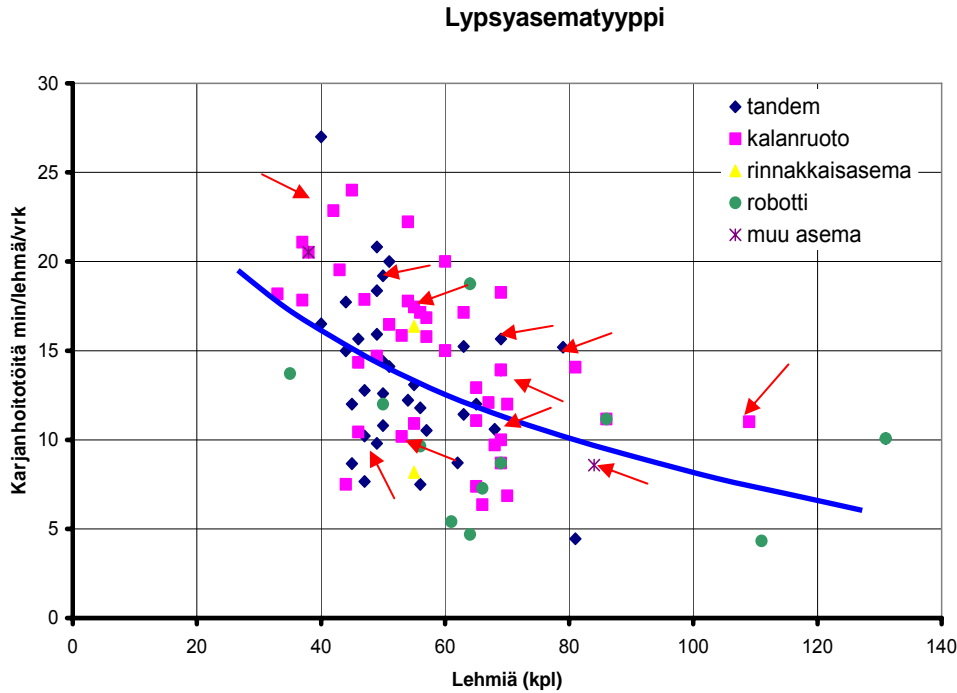
4.3.4 Työmenekin ennustaminen karjakokoluokan perusteella

Vaikka jo tilojen ilmoittamien työmäärätietojen perusteella piirretty hajontakuvio kertoi tilojen välillä olevan huomattavaa hajontaa lehmää kohti lasketussa päivittäisessä työmäärässä samankin kokoisissa karjoissa, eläinmäärän vaikutusta päivittäisten hoitotöiden

työmenekkiin (min/lehmä/päivä) päätettiin tarkastella epälineaarisen regressioanalyysin avulla. Epälineaarinen malli sopi lineaarista maalia paremmin käytettyyn 91 tila aineistoon. Suuri tilojen välinen vaihtelu merkitsi sitä, että pelkästään yhden muuttujan, lehmämäärän, perusteella pystytään selittämään vain 24 % työmäärän vaihtelusta ($R^2=0,240$). Yhden selittävän muuttujan sisältävä regressiomalli on esitetty kaavassa 1.

$$(1) \quad \text{Työmäärä (min/lehmä/päivä)} = 51,581 - (9,425 * \text{LUONNLOG}(\text{lehmämäärä}))$$

Kuvassa 109 on esitetty tilakohtaiset työmäärät (min/lehmä/päivä) erivärisinä pisteinä sen mukaan, minkälainen lypsyasematyyppi niillä on käytössä. Logaritminen malli (sininen käyrä) on ennuste eläinten hoidon päivittäiselle työmäärälle, kun eläinmäärä tunnetaan.

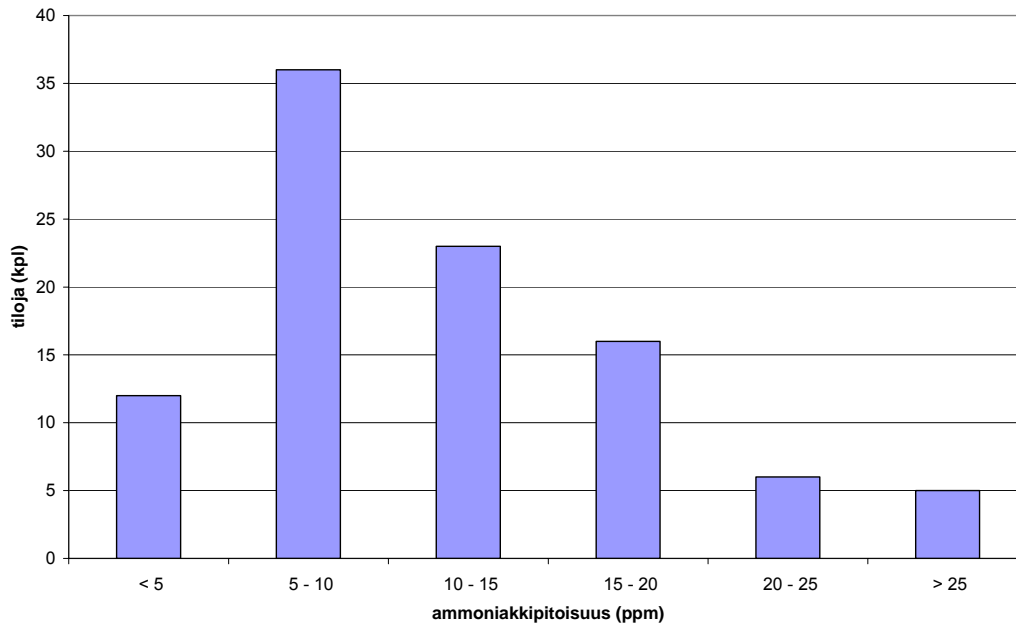


Kuva 109. Tutkimuksen kohteina olleiden pihattojen (n=91) lypsyasematyyppit ja ilmoitettu karjanhoitotöiden työmenekki lypsylehmää ja päivää kohti. Työmenekissä on mukana myös nuorkarjan hoitotyöt. Alkuperäisestä tilajoukosta on poistettu yhdeksän tilaa, joilla oli huomattava määrä liha-karjaa. Nuolien osoittamilla tiloilla tehtiin tarkemmat työntutkimukset (n=12; ks. luku 4.4). Kuva Veli-Matti Tuure.

4.3.5 Karjakokoluokan kasvuun liittyvät tekijät

Keskilehmäluvun kasvuun näyttäisi liittyvän korrelaatiotarkastelun perusteella mm. ilman laadun paraneminen (alhaisemmat ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuudet; aineistossa (n=98) keskimääräiset mitatut pitoisuudet olivat ammoniakilla 12 ppm (kuva 110) ja hiilidioksidilla 2 055 ppm; lypsyrobottien yleisyys ja lypsävien lehmien ryhmittely mutta toisaalta niska-hartiavaivojen yleisyys, käsien kylmähaittojen yleisyys sekä tasoerojen lisääntyminen toimiston ja lypsypaikan välillä.

Monimuuttuja-analyysien avulla haluttiin tarkentaa tietoa siitä, mitkä tekijät ja kuinka voimakkaasti vaikuttavat toisaalta päivittäiseen eläinten hoidon työmäärään, toisaalta työntekijöiden tyytyväisyyteen.



Kuva 110. Ammoniakkipitoisuudet pihatoissa (n=98). (HTP_{8h}) Pihatoissa, joissa haitalliseksi todettu pitoisuustaso (HTP_{8h}(NH₃)=25 ppm) ylittyi, oli keskimäärin 39,5 lehmää lypsävien osastolla mittauspäivänä, kun koko aineistossa keskimääräinen lehmäluku oli 52 lehmää. Kuva Veli-Matti Tuure.

4.3.6 Työnmenekkiä selittävät tekijät

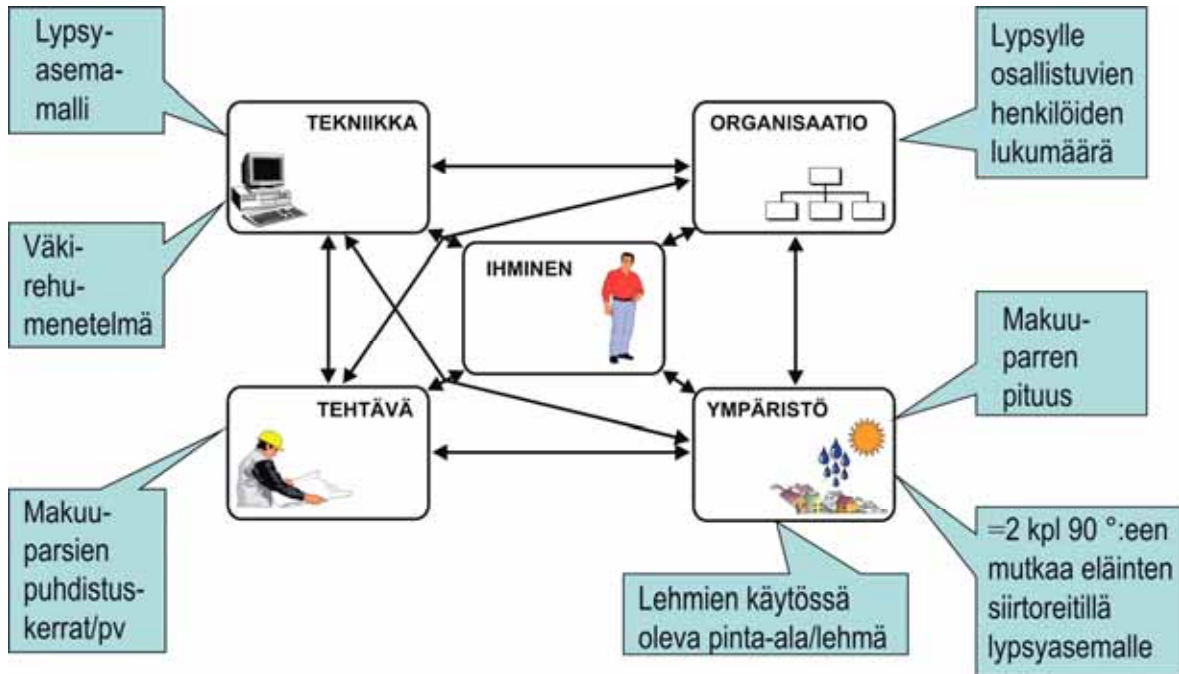
Monimuuttujamallin mukaan työnmenekkiä (työmäärä/lehmä/päivä) selittävät sekä työmenetelmät, töiden organisointiin liittyvät tekijät että pihaton mitoittamiseen liittyvät tekijät. Malliin jääneiden kahdeksan muuttujan avulla voidaan selittää tutkimustilojen päivittäisen työnmenekin vaihtelusta noin 71 %. Mielenkiintoista näissä tuloksissa on se, että eläinmäärä ei jäänyt malliin selittäväksi tekijäksi; eläinmäärä vaikuttaa vasta välillisesti työmenetelmien ja töiden organisoinnin kautta.

Merkittävimmän (monimuuttujamalliin jääneet tilastollisesti merkitsevät muuttujat; liite 10) päivittäinen työmäärä (työmäärä/lehmä/päivä) riippuu lypsyasemamallista ($p < 0,01$), päittäin vastakkain olevien makuuparsien pituudesta ($p < 0,1$) ja väkirehumenetelmästä (varastosta ruokintapöydälle; $p < 0,01$).

Seuraavaksi eniten työmäärään vaikuttavat lypsylle osallistuvien henkilöiden määrä ($p < 0,01$), seinää vasten olevien parsien pituus ($p < 0,1$) lehmäliikenteen sujuminen ($p < 0,1$), lehmää kohti käytössä oleva pihaton pinta-ala ($p < 0,01$) ja makuuparsien lannanpoisto- ja puhdistuskertojen lukumäärä päivässä ($p < 0,01$). Kaksi viimeksi mainittua muuttujaa vaikuttavat kertoimien kautta; lypsylehmää kohti käytössä oleva lisäneliö kasvattaa työmäärää saman verran kuin makuuparsien ”ylimääräinen” lannanpoisto- ja puhdistuskerta. Lehmäliikenteen sujuvuusongelmat lisääntyvät, jos lehmän lypsyreitillä (eläinlatasta lypsyasemalle) on kaksi tai useampi 90 asteen mutka. Muita työmäärään mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä (tilastollisesti eivät kuitenkaan merkitseviä, joten ne jäivät mallista pois) ovat lantakäytävien leveydet (parsirivien välillä sekä ruokintapöydän ja parsirivistön välillä).

Tutkimustiloilla makuuparret puhdistettiin keskimäärin kolme kertaa päivässä ja kuivitettiin kahdesti päivässä. Noin kolmanneksella tiloista, jotka ilmoittivat käyttävänsä kuiviketta, kuivikkeena oli turve, ja toisella kolmanneksella kutteri. Lopuista kuivikkeen käyttäjistä valtaosa käytti joko sahanpurua tai edellisten seosta. Olkea käytti vain vajaa 5 % kuiviketta käyttävistä tiloista. Sadasta tilasta 16 ei ilmoittanut käyttävänsä mitään kuiviketta.

Monimuuttujamallin avulla tutkimustiloille määritetyn työmäärän (min/lehmä/pv) ja tilan ilmoittaman työmäärän virheen keskihajonta on 2,4 min. Mallia ei ole testattu riippumattomalla aineistolla, joten sen ennustetarkkuuteen on suhtauduttava kriittisesti. Päivittäisen työmäärän (min/päivä) määrittämiseksi tarvitaan liitessä 9 mainittujen muuttujien lisäksi vain tieto lypsylehmämäärästä. Päivittäisen työmäärän hallinta edellyttää monimuuttujamallin mukaan näin koko työjärjestelmän hallintaa (kuva 111).



Kuva 111. Monimuuttujamallin mukaan pihatön työjärjestelmän kaikki osat – ihmistä lukuunottamatta – vaikuttavat päivittäisten eläinhuoltojen työmäärään (min/eläin/pv). Todennäköisesti ainakin osa selittämättä jääneestä työmäärän vaihteluista selittyy ihmisen osuudella – työn ja työmenetelmien hallinnalla. Kuva Veli-Matti Tuure.

Tutkimusaineiston kaikista niistä muuttujista, jotka jäivät edes yhteen pihatön toimivuutta kuvaavaan monimuuttujamalliin (työmäärä-, tyytyväisyys-, ontuminen-, jalkaterveys- ja maidon solupitoisuus -malleihin), ajettiin lopuksi faktorianalyysi kyseisissä muuttujissa esiintyvän vaihtelun selittämiseksi ja ryhmämuuttujien löytämiseksi. Työmäärämuuttuja latautui lopulta kolmeen faktoriin (mukaan otettiin vain faktorit, joiden ominaisarvo on yli 2,00); faktorit nimettiin seuraavasti: ”ongelmalliset”, ”robottitilat” ja ”lyhytpartiset”.

”Ongelmalliset”-faktoria kuvaa tyytymättömyys työmäärään, työoloihin ja pihatön toimivuuteen, pitkäkestoinen lypsy, niska-hartiavaivojen yleisyys, käsityövaltainen väkirehuruokinnan työmenetelmä sekä suuri päivittäinen työmäärä eläintä kohti. Lisäksi ”ongelmallisilla” oli useimmiten käytössään kalanruotolypsyasema – tandemasematyyppi taas oli harvinainen.

”Robottitiloilla” nimensä mukaisesti lypsyrobotti oli yleinen ja päivittäinen työmäärä eläintä kohti pieni. Tilat olivat tässä aineistossa karjakoolla mitattuna suuria ja seosrehuruokinta oli yleistä. Sen sijaan lehmiä ei laidunnettu. Keskituotos jäi tässä ryhmässä muuhun aineistoon nähden alhaiseksi ja maidon solupitoisuus keskimääräistä korkeammaksi.

”Lyhytpartisilla” lypsy kesti pitkään ja niinpä myös päivittäinen työmäärä eläintä kohti oli suuri. Parret olivat lyhyitä (alle 230 cm) ja ruokintakäytävät korkeintaan keskileveitä (alle 340 cm). Lehmillä oli käytössä niukasti lattiapinta-alaa eikä lehmiä laidunnettu.

Samaan faktoriin latautuneet muuttujat selittävät jotakin yhteistä kokonaisuutta. Muuttujien vaikutussuunnat on otettu edellä mainituissa kuvauksissa huomioon. Koska aineisto on suhteellisen pieni, mukana voi olla myös muuttujia, jotka ovat joutuneet malliin sattumalta.

4.3.7 Työntekijöiden tyytyväisyyttä selittävät tekijät

Työntekijöiden tyytyväisyyttä pihaton toimivuuteen, työoloihin ja työmäärään selittivät tilastollisen tarkastelun perusteella vain kaksi muuttujaa (liite 11): niska-hartiavaivojen esiintyminen ja lypsytyön kokonaiskesto (min/lypsykerta). Usein särystä kärsivien tyytymättömyyden riski (Odds Ratio) on noin 19,6-kertainen verrattuna niihin, joilla ei esiinny särkyä. Lypsytyön kokonaiskestoajan lisääntyessä minuutilla per kerta, tyytymättömyyden riski (OR) kasvaa keskimäärin 1,026-kertaiseksi eli noin 2,6 prosenttia.

Vastaajista lähes kolmannes (30,8 %) ilmoitti niska-hartiavaivoja esiintyvän usein tai lähes jatkuvasti (kuvat 112 ja 113). Vain 16 % ei kärsinyt kyseisistä vaivoista koskaan. Päivittäisiin lypsykarjanhoitotoihin ilmoitettiin kuluvan työaikaa sisäruokintakaudella keskimäärin 12,7 tuntia. Tiloilla oli vakinaista työvoimaa keskimäärin 2,1 henkilöä (työmäärä keskimäärin 6 h/päivä/vakinainen työntekijä).



	%
Ei esiinny	16
Harvoin	53
Usein	22
(Lähes) jatkuvasti	9

Kuvat 112 ja 113. Lypsyasemalypsyssä hartioita kuormittavat käsien kohoasennot ja lypsinten kannattelu erityisesti, jos lypsisyvennyksen lattia on liian matalalla. Hartiavaivat olivat yleisiä noin kolmanneksella kysymykseen vastanneista (n=94) maidontuottajista. Kuvat Pekka Petäjäsuvanto ja Veli-Matti Tuure.

Aiemmin todettiin (ks. luku 4.3.3) että tutkimusaineistossa niska-hartiavaivojen esiintyminen yleistyi, kun lypsylehmien lukumäärä (keskilehmäluku) kasvoi ja ryhmittely yleistyi, käsikolaa käytettiin makuuparsien kuivituksessa ja kannettavaa astiaa väkirehun siirrossa ja kun käsien kylmähaitat yleistyivät. Samoin aiemmin todettiin, että lypsyn kokonaiskesto vaikuttaa oleellisesti eläinliikenne lypsyasemalle; ongelmat eläinliikenteessä pidentävät lypsyn kestoa. Eläinliikenneongelmia puolestaan lisäävät (90 asteen) mutkat eläintilasta lypsyasemalle. Jos mutkia on kaksi tai enemmän, ongelmat ovat todennäköisiä

Tyytyväisyysmuuttujat latautuivat tehdyssä faktorianalyysissä vain yhteen faktoriin, jolle annettiin nimi ”ongelmalliset”. Faktorilatausten perusteella tehty kuvaus on esitetty luvun 4.3.6 lopussa.

Eläinmäärän kasvaessa työ keskittyy entistä selvemmin lypsyasemalle muissa kuin lypsyrobotiratkaisuissa. Työntekijän kannalta keskeisiksi epäkohdiksi muodostuvat tällöin lypsytyöajan pidentyminen, työn muuttuminen yksipuolisemmaksi ja nopeatahtisemmaksi sekä näistä aiheutuvat niska-hartiavaivat. Tulokset tukevat täysin viimeaikaisia tutkimuksia suurten lypsykarjatilojen lypsytyön kuormituksesta (mm. Pinzke ym. 2001, pinzke 2003, Stål ym. 2003, Kolstrup ym. 2006). Haittojen minimoimiseksi sekä lypsyn kestoa että kuormitustasoa olisi saatava pienemmäksi.

4.4 Työntutkimukset tiloilla

Luvun on kirjoittanut Janne Karttunen

Työntutkimusten tuloksista voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä ja suosituksia:

- Työteknisesti laadukas tuotanto on kustannustehokasta eikä vaaranna työntekijöiden tai tuotantoeläinten hyvinvointia eikä tuotteiden (esim. maito, liha) laatua.
- Erityisesti tuotantoaan laajentavilla ja siten voimakkaasti investoivilla tiloilla on karjanhoitotöiden organisoinnin lähtökohdaksi asetettava edellä mainittujen vaatimusten täyttö.
- Samat vaatimukset koskevat myös tuotantoaan monialaistavia sekä ”jäähdytteleviä” tuottajia. Viimeksi mainituilla tilan velattomuus voi mahdollistaa maidontuotannon hitaahkon alasajon myös ”työllistävämmällä” ajattelutavalla, kunhan työntekijöiden ja tuotantoeläinten hyvinvointi eikä tuotteiden laatu vaarannu.
- Merkittävällä osalla suomalaisista ja myös tässä tutkimuksessa mukana olevista maitotiloista karjanhoitotöiden tehokasta organisointia vaikeuttaa perinteinen pyrkimys työllistää kaksi tai jopa useampia työntekijöitä karjamäärästä riippumatta.

Yhteistutkimuksen kohdetilat ilmoittivat kyselyssä muun muassa päivittäisten karjanhoitotöiden työnmenekin, lypsyasematyyppin sekä työntekijöiden että lypsylehmien määrän. Kahdelletoista tutkimuksessa mukana olleelle tilalle tehtiin keväällä 2006 tilakäynti tarkan työntutkimustiedon saamiseksi. Puolet tiloista valittiin niiden tilojen joukosta, joilla karjanhoitotyöt sujuivat keskimääräistä nopeammin. Loppuosan vierailukohteista muodostivat tilat, joilla päivittäisiin eläintenhoitotöihin käytettiin keskimääräistä enemmän aikaa. Tilojen jako perustui tilan omaan ilmoitukseen karjanhoitotöiden työnmenekistä.

Työntutkija seurasi tilakäynnillä päätoimista lypsäjää, joka keskittyi työrupeaman aikana lypsyy aloittelu-, lopettelu- ja pesutöineen (kuva 114). Tutkija seurasi toista työntekijää, joka yleensä keskittyi ruokintaan (kuva 115), lannanpoistoon ja kuivutukseen sekä tarvittaessa päätoimisen lypsäjän auttamiseen. Karjanhoitotyöstä vastanneet henkilöt haastateltiin pääosin navettatyörupeaman jälkeen, mutta käytännössä myös osin työnteon lomassa, jos sen ei katsottu haittaavan kohdehenkilön työskentelyä.

Työntutkimuksissa edellytettiin, että työntekijät olivat tottuneita tilan työolosuhteisiin, karjaan, koneisiin ja laitteisiin. Näin ollen esimerkiksi sellaisia tiloja ei valittu työntutkimuksiin, joissa karjanhoitotöihin olisi osallistunut tilapäinen maatalouslomittaja. Mittauksissa käytettiin tiedonkeruulaitteena kenttätietokone Rufco 900:aa. Kaikkien navettatöiden suoritustavat, töissä käytetyt koneet ja navetan sisätilat selvitettiin ja valokuvattiin. Lisäksi navetasta ja sen rehuvarastoista laadittiin karkea pohjapiirustus. Liitteeseen 12 on koottu tiedot keskeisten karjanhoitotöiden organisoinnista työntutkimustiloilla.

Tässä tutkimuksessa kerättyä työntutkimusaineistoa täydennettiin lypsyn osalta keväällä 2002 samalla tavoin kerätyllä aineistolla (Karttunen ja Peltonen 2004, Peltonen ja Karttunen 2002). Liitteisiin 13 ja 14 on koottu yhteensä 29 pihattotilan lypsyn työnmenekkitiedot: min/lypsykerta ja min/lehmä/vuorokausi.



Kuvat 114 ja 115. Työntutkimukset tehtiin kahden hengen voimin iltalypsyn aikana ja tilan normaalia työrutiinia seuraten. Aamulypsyn työnmenekki ja työrutiinit sekä lypsyjen välille ajoittuvat työtehtävät selvitettiin haastattelemalla. Kahdeksalla työntutkimustilalla karjanhoitotöihin osallistui työjakson ajan kaksi päätoimista työntekijää. Neljällä tilalla töitä tehtiin vaihtelevasti 1,5–2,25 työntekijän työpanoksen voimin. Kuvat Janne Karttunen.

4.4.1 Kyselytutkimus- ja työntutkimustulosten vastaavuus

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä ja suosituksia:

- Työntutkimuksen ja sitä täydentävän haastattelun yhdistelmällä saadaan todellisuutta paremmin kuvaava tulos karjanhoitotöiden työnmenekistä kuin kyselytutkimuksella, jonka etuna on toisaalta huomattavasti halvempi hinta/havainto.
- Samoille tiloille ensin tehdyssä kyselyssä ilmoitetut ja sen jälkeen työntutkimusten ja haastattelujen yhdistelmällä kerätyt karjanhoidon työnmenekkitiedot vastaavat melko hyvin toisiaan kahdessa kolmasosassa tapauksista. Kolmasosassa tapauksista kyselyssä ilmoitettu työnmenekki on huomattavasti mittaamalla ja haastattelemalla selvitettyä suurempi.
- Hankkeessa kerättiin työnkäyttötietoja sekä kyselyllä että työntutkimusten ja haastattelujen yhdistelmällä. Molemmilla menetelmillä kerätyssä aineistossa on suurimmillaan yli kaksinkertaisia päivittäisiä lehmäkohtaisia työnmenekki-aikoja myös samankokoisten karjojen hoidossa. Tämä tulos on yhteneväinen aikaisempien kotimaisten työntutkimusten ja kyselyiden tulosten kanssa.

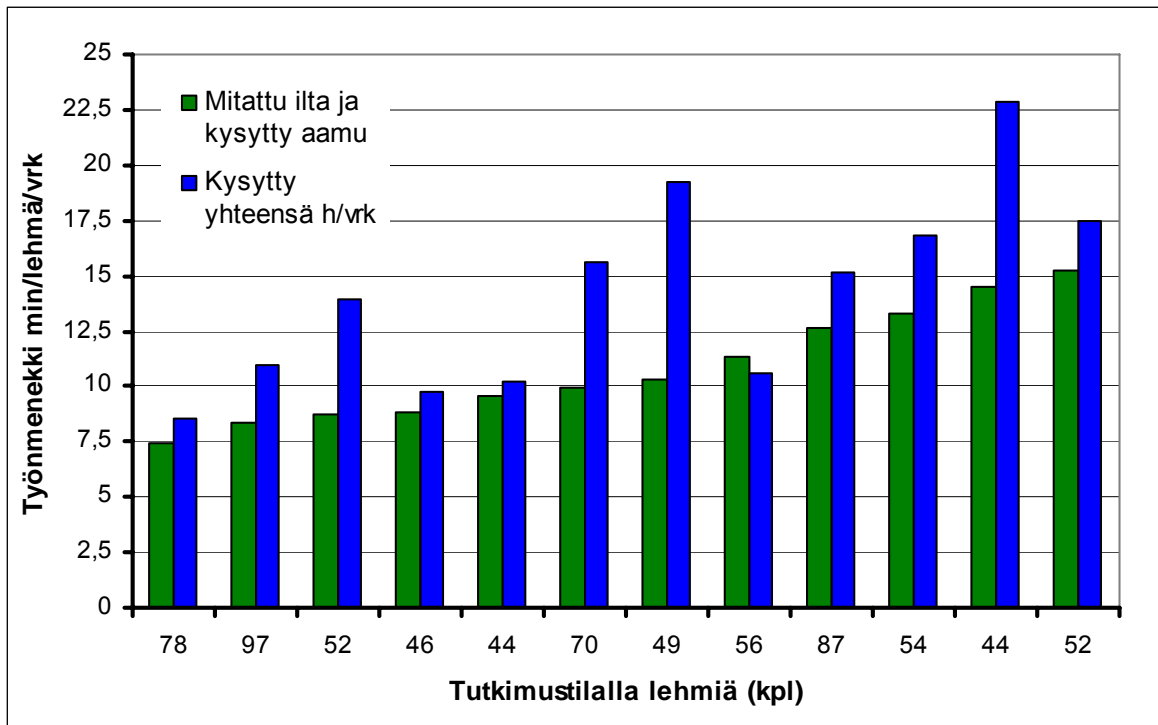
Käsillä olevassa tutkimuksessa iltalypsyn osalta mitattu ja aamulypsyn osalta haastattelemalla selvitetty karjanhoitotöiden päivittäinen työnmenekki vastasi kahdeksalla työntutkimustilalla kahdestatoista melko hyvin tutkimuksen kirjallisessa kyselyssä ilmoitettua työnmenekkiä (kuva 116). Pienehköt erot selittynevät kyseisten tilojen kohdalla esimerkiksi sillä, että kyselyssä ilmoitetussa työnmenekissä on voitu huomioida myös aamu- ja iltalypsyjen ulkopuolella tehtävien tarkastuskäyntien työnmenekki, vaikka sitä kysyttiin myös erikseen.

Kyselyaineiston tilat (n=91) ilmoittivat, että tarkastuskäyntejä tehtiin keskimäärin kaksi kertaa vuorokaudessa. Yhteen tarkastuskäyntiin kului keskimäärin 16,5 minuuttia (keskihajonta 10, minimi 1 ja maksimi 60 minuuttia). Lisäksi tilat ilmoittivat, että työaika kului poikimisen valvontaan keskimäärin 20–30 minuuttia kertaa kohti ja poikimisen avustamiseen keskimäärin 15–20 minuuttia kertaa kohti.

Työntutkimusten ja haastattelujen mukaan karjanhoitotöiden päivittäinen lehmäkohtainen työnmenekki vaihteli kohdetiloilla noin 7,5 minuutista noin 15 minuuttiin, ts. ääripäiden välillä lehmäkohtainen työnmenekki on kaksinkertainen. Jos verrataan työntutkimustilojen

kyselyssä ilmoittamia työnmenekkiaikoja, on ero ääripäiden välisessä työnmenekissä kolminkertainen, mutta ääripään tilat eivät ole samoja. Työntutkimuksissa ja haastatteluissa selvitetty ero ääripäitä edustavien tilojen välillä merkitsee esimerkiksi noin 60 lypsylehmän karjassa noin 7,5 henkilötyötuntia päivässä ja noin 2 700 työtuntia vuodessa.

Kun tarkastellaan erikseen kuvassa 116 olevia tiloja, joilla oli molemmilla 52 lehmää lypsystä, havaitaan niiden välillä lähes kaksinkertainen ero päivittäisessä lehmäkohtaisessa työnmenekissä. Molemmilla tiloilla oli käytössä 2x5-paikkainen kalanruotoasema. Tilalla, jolla työt hoidettiin selvästi sujuvammin, lehmillä oli täysimittainen kokoomatila, lypsystä vastasi yksi työntekijä toisen tehdessä muut karjanhoitotyöt, lypsyruutiinit olivat (lähes) uusimpien suositusten (Manninen ym. 2006) mukaiset ja rakopalkkien puhdistuksen hoiti suurelta osin lantaraappa. Kuvan 116 tilat ovat eri järjestyksessä kuin liitteen 12 tilat.



Kuva 116. Mittaamalla ja haastattelemalla selvitetyn sekä kyselyssä ilmoitetun karjanhoitotyön, ml. nuorkarjan hoito, päivittäisen työnmenekin vastaavuus. Tilojen välinen ero mittaamalla ja haastattelemalla selvitetystä työnmenekistä samankokoisen karjamäärän hoidossa oli suurimmillaan lähes kaksinkertainen. Kuva Janne Karttunen.

Merkille pantavaa on, että neljällä tilalla mittaamalla ja haastattelemalla selvitetty työnmenekki oli, edellisistä poiketen, vain 54–63 % ilmoitetusta työnmenekistä. Poikkeama oli kaikilla neljällä tilalla samansuuntainen. Poikkeamat voivat johtua esimerkiksi siitä, että kyseisillä tiloilla navettatöihin on voinut osallistua kahden eri sukupolven edustajia yhteensä kolme henkeä. Kyselyssä ilmoitettuun työnmenekkiin on voitu kirjata kaikille kolmelle työntekijälle täysi työpanos, vaikka käytännössä työt tehtiin yhteensä kahden hengen työpanoksella. Ero todetun ja ilmoitetun työnmenekin välillä voi johtua myös esimerkiksi väärin ymmärretystä kysymyksestä tai siitä, että työntutkimus sinänsä aiheutti jonkin verran tavanomaista ripeämpää työskentelyä. Työntutkimuksia tehtäessä kuitenkin tiedusteltiin, että mittaukset tehtiin rutiinomaisen työjakson aikana.

Tässä hankkeessa sekä kyselemällä että työntutkimuksien ja haastattelujen yhdistelmällä kerätyt työnmenekkitiedot ovat yhteneväisiä aikaisempien kotimaisten karjanhoitotöiden työnmenekkitutkimusten kanssa. Karttusen ja Peltosen (2004) pihattotiloilla tekemässä

tutkimuksessa, jossa yhdistettiin työntutkimukset, haastattelut ja tarkat havainnot mm. karjamäärästä ja töiden organisoinnista, karjanhoidon työnmenekki oli keskimäärin alhaisempi ja hajonta pienempi kuin Karttusen (2004) kyselytutkimuksessa.

Kyselyssä ilmoitettujen työnmenekkitietojen paikkansapitävyyteen voitaneen luottaa tarkasteltaessa päälinjoja karjanhoitotöiden organisoinnissa ja työnmenekin hajonnassa. Sen sijaan yksittäisten tilojen kohdalla on kyselemällä kerättyyn työnmenekkitietoon suhtauduttava työntutkimuskäynneillä kerätyn tiedon nojalla varauksella. Merkille pantavaa on, että työntutkimusten mukaan kotimaisilla suurilla lypsykarjatililla, joilla karjanhoitotyöt tehdään keskimääräistä huomattavasti sujuvammin, on lehmäkohtainen mitattu työnmenekki kuitenkin selvästi suurempi kuin esimerkiksi ruotsalaisissa ja tanskalaisissa työntutkimuksissa vastaavissa karjoissa todetut keskimääräiset työnmenekit.

4.4.2 Asemalypsyn työnmenekki työntutkimustiloilla

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä ja suosituksia:

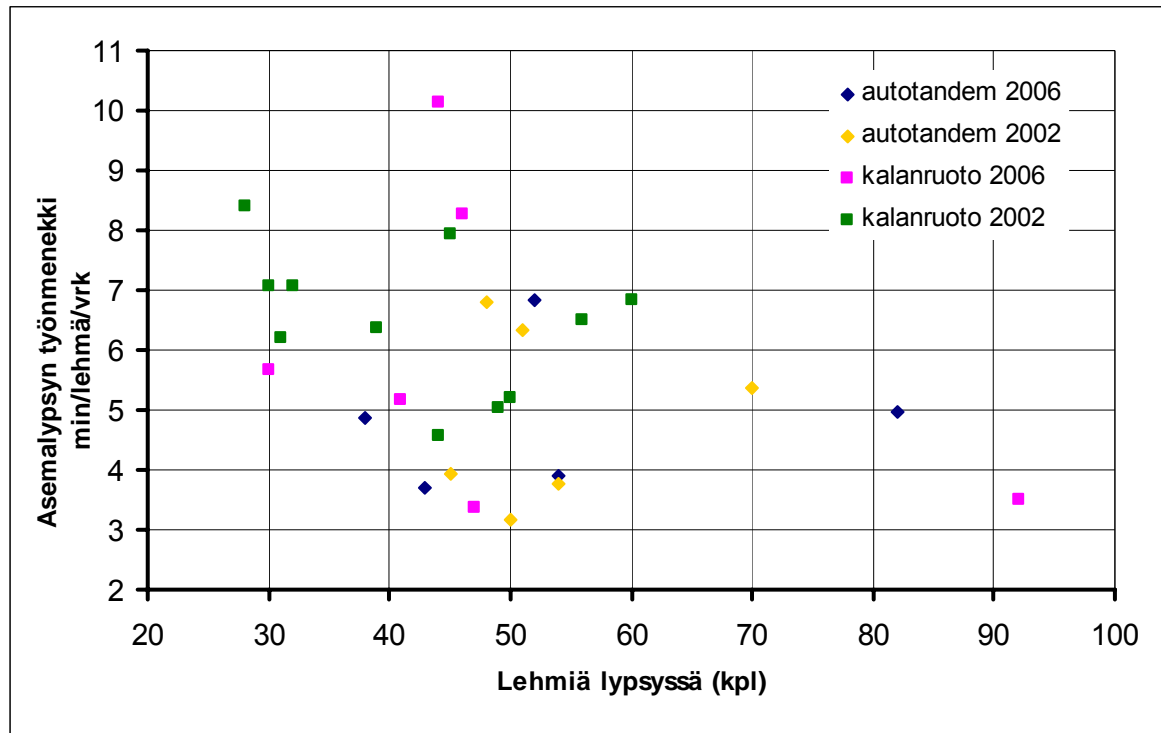
- Maamme olosuhteissa suurina pidettävien, noin 60–80 lypsylehmän, karjojen hoito on työtekniisesti tehokkainta organisoida pihattonavetoissa siten, että lypsy onnistuu sujuvasti yhden hengen voimin ja toinen työntekijä keskittyy samaan aikaan muiden karjanhoitotöiden tekemiseen ja auttaa lypsyllä vain poikkeustilanteissa.
- 60–80 lypsylehmän tiloilla, joilla lypsy automatisoidaan, ovat kaikki päivittäiset karjanhoitotyöt tehtävissä yhden hengen voimin, kun karjanhoitotyöt organisoidaan järkevästi. Toisesta työntekijästä on kuitenkin aika ajoin apua ja turvaa esimerkiksi eläinten siirroissa tms.
- Suuressa osassa maamme maitotiloista on kiinnitettävä lisähuomiota lypsyrutiinien saattamiseksi uusimpien suositusten (Manninen ym. 2006) mukaisiksi. Erityistä huomiota on kiinnitettävä vetimien oikeaan esikäsitteilyaikaan, joka mitä ilmeisimmin nopeuttaa lypsyä selvästi.
- Kaikkiin uusiin tavanomaisiin pihattoihin voidaan suosittaa ajolaitteella varustetun kokoomatilan hankintaa lypsyn lehmäliikenteen sujuvoittamiseksi. Suunnitteluohjeet löytyvät julkaisuista Manninen ym. 2002 ja 2006. Kaikissa pihatoissa tulisi olla ainakin selkeä lähiodotusalue, joka on yhdistetty rajattuun osaan lantakäytävää.

Tässä hankkeessa keväällä 2006 ja aikaisemmassa yhteistutkimuksessa (Karttunen ja Peltonen 2004, Peltonen ja Karttunen 2002) keväällä 2002 samalla tavalla tehtyjen asemalypsytöiden työnmenekkitutkimusten mukaan lypsytöiden päivittäinen ihmistyönmenekki oli alhaisin niillä tiloilla, joilla lypsystä ja lehmäliikenteen ohjauksesta selvittiin lähes poikkeuksetta korkeintaan 1,5 hengen voimin. Näillä tiloilla lypsyyntä kului hieman yli kolmesta korkeintaan viiteen minuuttiin lypsettä lehmää ja vuorokautta kohti (kuva 117). Useimmilla kyseisistä tiloista lypsystä vastasi yksi päätoiminen lypsäjä toisen työntekijän keskittyessä samaan aikaan muiden karjanhoidon työtehtävien tekemiseen.

Useimmilla tiloilla, joilla lypsystä vastasi yksi henkilö, muista karjanhoitotöistä vastannut työntekijä ajoi lypsettävät lehmät joko erilliseen kokoomatilaan tai lypsyaseman lähiodotusalueelle sekä siihen liittyvälle rajatulle osalle lantakäytävää. Lehmien ohjaamisen ohella hän aloitti makuuparsien puhdistamisen. Näin lypsäjä saattoi aloittaa lypsytöiden välittömästi saatuaan lypsytöiden aloittelutyöt tehtyä. Lypsytöiden aloittelutöitä ovat mm. lypsijien, lypsyppyyhkeiden ja muiden välineiden valmistelu. Toinen työntekijä kävi lisäksi pyydettäessä auttamassa lypsäjää esimerkiksi yksittäisen lehmän ohjauksessa hoitokarsinaan tai vastaavassa tehtävässä, jossa toisesta henkilöstä oli selvästi hyötyä. Kun karjanhoidon työtehtävät on

jaettu edellä kuvatulla tavalla, merkittiin työntutkimuksissa lypsy ja lehmäliikenteen ohjaus yhden työntekijän voimin tehdyksi.

Työntutkimuksissa merkittiin lypsulle 1,25 hengen työpanos, kun toinen henkilö ajoi ensin lehmät kokoon odottamaan lypsulle pääsyä ja syystä tai toisesta hän kävi lisäksi ajamassa lehmiä useita kertoja lypsyasemalle. Esimerkki tästä on tilanne, jossa toinen henkilö teki pääasiassa muita karjanhoitotöitä, mutta hän joutui keskeyttämään nämä työt vähän väliä ajakseen jokaisen lehmäryhmän kalanruotoasemalle.



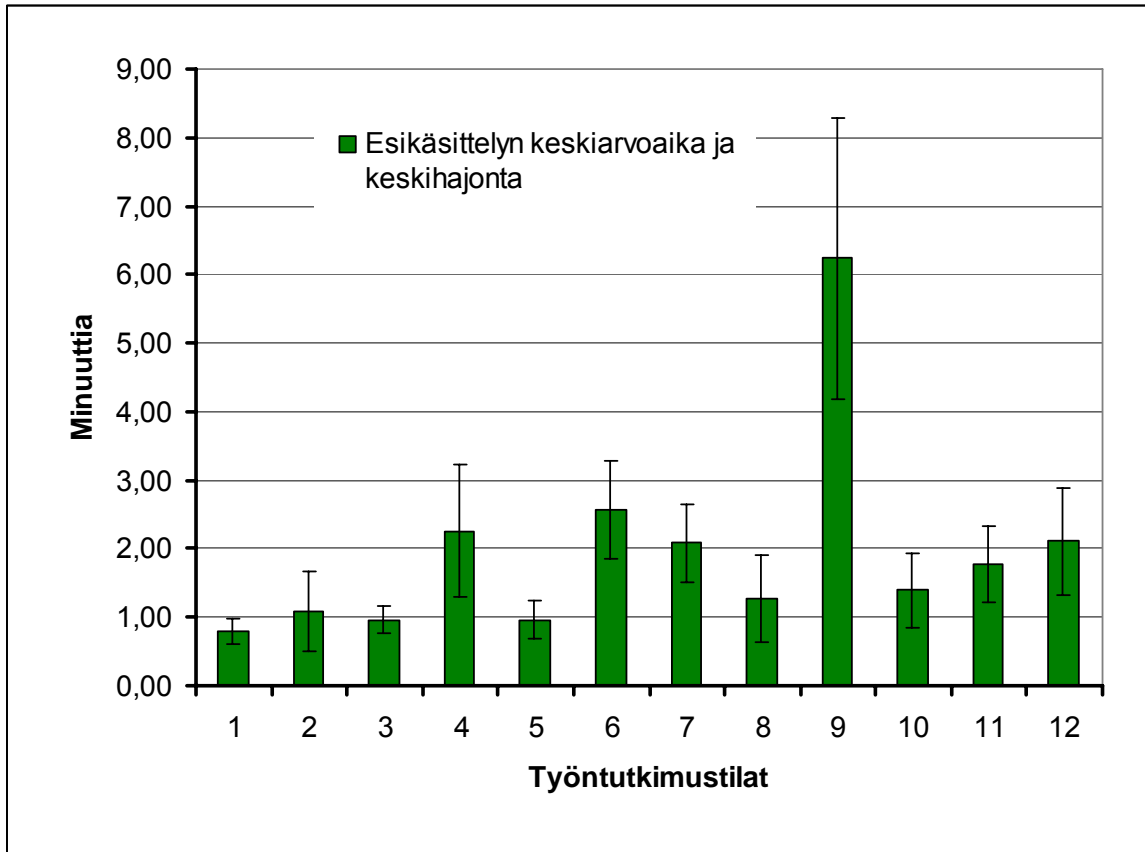
Kuva 117. Asemalypsyt päivittäinen ihmistyönmenekki (min/lehmä) autotandemasemilla sekä kalanruotoasemilla. Työnmenekissä on otettu huomioon aamu- ja iltalypsulle sekä lehmäliikenteen ohjaukseen osallistunut työntekijämäärä 1, 1,25, 1,5 tai 2 henkilöä. Kuvan havainnot ovat 28 pihatotalilta, joista 17 on aikaisemmasta tutkimuksesta (Karttunen ja Peltonen 2004). Työaika sisältää lehmäliikenteen ohjaukseen, lypsyt aloittelutöihin, varsinaisen lypsyt eri työvaiheisiin sekä lypsyt valvontaan kuluneen ajan. Työaika ei sisällä lopettelutöitä eikä aseman ja kokoomatilan loppupesua. Kuva Janne Karttunen.

Lypsulle merkittiin 1,5 hengen työpanos, jos toinen henkilö lehmien ajamisen ja muiden karjanhoidon työtehtävien lisäksi osallistui jonkin verran varsinaisen lypsyt työtehtäviin. Tällainen tilanne oli yleinen erityisesti yksilölliseen lehmäliikenteeseen perustuvissa autotandemasemissa. Niissä lehmäliikenne sujui pääsääntöisesti paremmin kuin ryhmätäytöissä kalanruotoasemissa, jos viimeksi mainituissa ei ollut kunnollista kokoomatilaa ja ajo-laitetta. Jos toinen työntekijä siirtyi makuuparsien puhdistuksen ja kuivituksen jälkeen koko lypsyt ajaksi lypsyasemalle lypsämään sekä ohjaamaan tarvittaessa lehmäliikennettä, katsottiin lypsulle osallistuneen kaksi henkilöä.

Niillä tiloilla, joilla lypsyt ja lehmäliikenteen ohjaukseen kului päivittäin viidestä seitsemään minuuttia lypsyt lehmää kohti, lypsyt vastasi yleensä 1,5–2 henkilöä. Tiloilla, joilla asemalypsyt päivittäinen ihmistyönmenekki oli suurin – noin seitsemästä jopa yli kymmeneen minuuttia lypsyt lehmää kohti – lypsyt ja lehmäliikenteestä vastasi lähes poikkeuksetta kaksi henkilöä.

Lehmien esikäsittelyaika

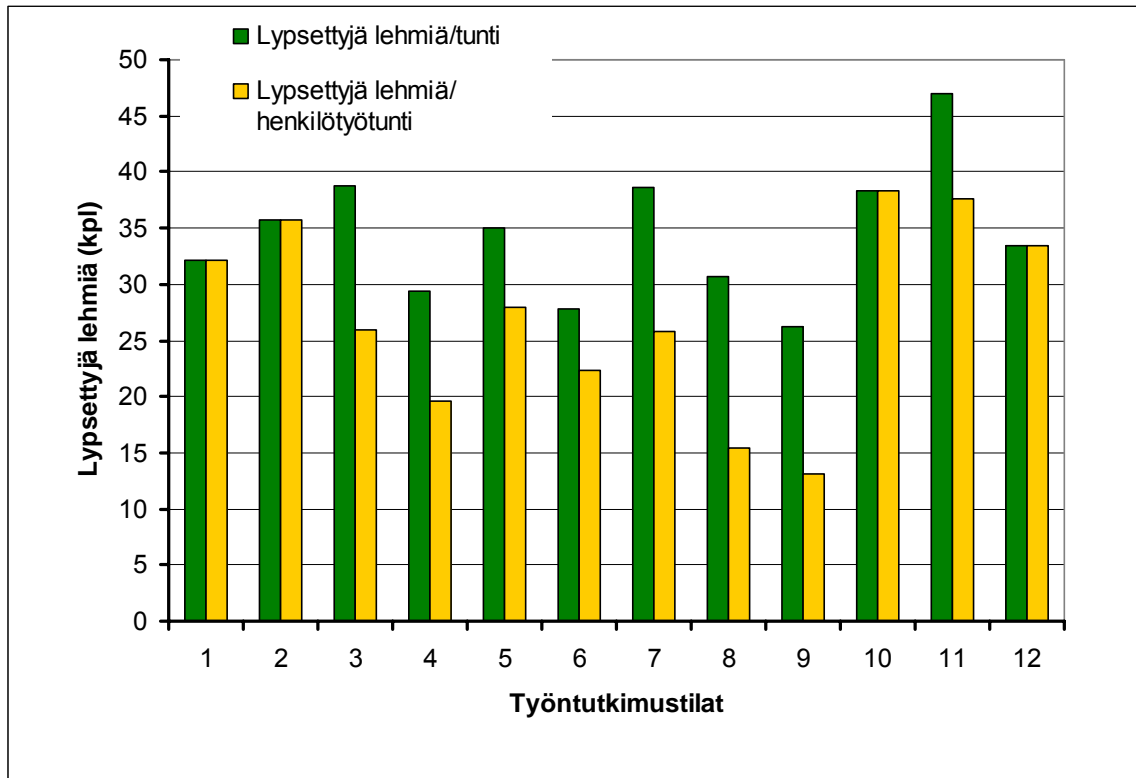
Lehmän esikäsittelyaika on aika, joka kuluu ensimmäisestä utareeseen tulleesta kosketuksesta siihen, kun lypsimit kiinnitetään. Työntutkimustiloilla ja tilojen välillä oli paljon vaihtelua keskimääräisissä esikäsittelyajoissa (kuva 118). Kuvan 118 tilat ovat samassa järjestyksessä kuin liitteen 12 tilat.



Kuva 118. Työntutkimustiloista viidellä esikäsittelyaika oli todennäköisesti keskimäärin liian lyhyt (tilat 1, 2, 3, 5 ja 8). Kahdella tilalla esikäsittelyaika oli suunnilleen suositusten mukainen (tilat 10 ja 11), neljällä tilalla todennäköisesti keskimäärin liian pitkä (tilat 4, 6, 7 ja 12) ja yhdellä tilalla varmuudella aivan liian pitkä (tila 9). Kuva Janne Karttunen.

Niillä työntutkimustiloilla, joilla lehmien esikäsittely hallittiin parhaiten, työsaavutus (lypsettyjä lehmä/henkilötyötunti) oli kaksin- kolminkertainen verrattuna tiloihin, joilla esikäsittelyä ei hallittu kunnolla (kuva 119). Hyvään työsaavutukseen yltäneille tiloille oli myös tyypillistä, että niillä lypsystä vastasi yleensä vain yksi työntekijä. Kuvan 119 tilat ovat samassa järjestyksessä kuin kuvassa 118 ja liitteessä 12.

Mannisen ym. (2002) mukaan autotandemaseman kapasiteetti on sujuvalla lehmäliikenteellä ja työrutiinilla 6–7 lehmää lypsypaikkaa ja tuntia kohti. Kalanruotoasemien vastaava kapasiteetti on noin 5 lehmää lypsypaikkaa ja tuntia kohti. Toisin sanoen esimerkiksi työntutkimustiloilla yleisimmällä autotandemasemalla, 2x3-paikkainen tiloilla nrot 1–3, pitäisi saada lypsettyä tunnissa 36–42 lehmää yhden hengen voimin. Vastaavasti yleisimmällä kalanruotoasemalla, 2x5-paikkainen tiloilla nrot 6–10, pitäisi saada lypsettyä tunnissa 50 lehmää yhden hengen voimin. Yhtä autotandemtilaa (tila nro 2) lukuun ottamatta kaikkien muiden työntutkimustilojen työsaavutus oli edellä mainittuja alhaisempi, osalla vain noin kolmasosa potentiaalisesta kapasiteetista.



Kuva 119. Ne työntutkimustilat, joilla lehmien esikäsittely hallittiin parhaiten, saivat myös lypsettyä eniten lehmia, 37–38 kpl henkilötyötuntia kohti (tilat 10 ja 11). Tilalla 10 lypsillä oli vain yksi henkilö ja tilalla 11 lypsillä oli aika-ajoin avustava henkilö, mutta pääasiassa vain yksi henkilö. Kuva Janne Karttunen.

Lypsyruutiinit työntutkimustiloilla

Töiden organisointi päälypsäjän ja avustavan lypsäjän välillä oli työntutkimustiloilla tehtyjen havaintojen mukaan usein ongelmallista ja tehotonta. Usein avustava lypsäjä kulki jatkuvasti lypsisyvennyksen ja eläntilan välillä joko ohjaamaan lehmia asemalle tai tekemään välillä muita karjanhoidon työtehtäviä. Usealla tilalla oli lypsyasemalla vain yksi alkusuihke- ja vedinkastoastia, joita päälypsäjä ja avustava lypsäjä käyttivät vuoron perään ja joita molemmat joutuivat näin ollen jatkuvasti haeskelemaan.

Tiloista kahdeksalla käytettiin vedinkastoa joko kaikilla tai lähes kaikilla lehmillä. Lopuilla vedinkastoa käytettiin vain yksittäisten lehmien kohdalla tai ei ollenkaan. Lypsyn jälkeisen vedinkaston rutiininomaista käyttöä eivät lypsytekniikan asiantuntijat suosittele. Sen käytön tulisi aina perustua eläinlääkärin kehoitukseen ja suunnitella yhdessä hänen kanssa. Myöskään säännönmukaista eri tahtiin tyhjenevien vetimien tulppausta ei suositella, koska se johtaa tulppauskierteeseen ja pahentaa eroja vetimien tyhjentyminenopeudessa.

Kaikilla kahdellatoista työntutkimustilalla oli lypsy-yksiköissä automaatti-irroittimet, mutta niitä käytettiin vain yhdeksällä tilalla. Syyksi esitettiin mm. se, että irrottimiin ei voinut luottaa, koska ne jättivät havaintojen mukaan liikaa maitoa utareeseen. Tiloilla katsottiin parhaimmaksi tutkia käsin kaikki lehmät. Tarvittaessa esimerkiksi kolme neljännestä tulpattiin ja neljättä neljännestä hierottiin, jotta sekin tyhjени ennen lypsimen irrottamista käsin. Kahdella tilalla lehmät pääsääntöisesti tulpattiin neljännesten tyhjenemisjärjestyksessä ja kymmenellä tilalla tulppia käytettiin vain yksittäisten lehmien kohdalla. Viimeksi mainituissa tapauksissa kyseessä oli yleensä neljännes, jos ei lypsetty ollenkaan.

Muutamilla työntutkimustiloilla lypsyasemille oli hankittu automaattiportit, mutta niitä ei käytetty. Työtä helpottavasta porttiautomatiikasta ei kuitenkaan kannattaisi tinkiä ainakaan uusissa suurissa pihatoissa. Muut lypsyillä tehtävät toimenpiteet on tehtävissä niin, että automatiikka voidaan käyttää luottavaisin mielin. Muutamilla tiloilla lypsyaseman portit kirskuivat ja kolahtelivat korvia särkevästi, koska porttien säännöllinen huolto ja rasvaus oli mitä ilmeisimmin laiminlyöty. Vastakkain osuviin metalli-, puu- tai kivipintoihin kannattaa asentaa kumilistat vaimentamaan kolinaa.

Lypsyasemien portaiden ja kaiteiden mitoitus oli lähes poikkeuksetta väärä. Jokaisella asemalla oli kahdet portaat. Vain kahdella tilalla portaat olivat suositusten mukaiset, mutta niilläkin vain toiset kahdesta portaasta. Useimmat portaat olivat liian kapeita ja niiden laskeuma-etenemä -suhde oli suositusten vastainen. Useimpien portaiden kaiteet olivat joko jo alun perin heikosti kiinnitettyjä tai ne olivat löystyneet käytössä. Osasta portaita kaiteet puuttuivat kokonaan. Herää vahva epäily, että laitevalmistajilla on ainakin viime vuosiin saakka ollut väärät mitoitusohjeet käytössä.

Lypsosyvennyksen ja maito huoneen sekä eläintilan välisten kynnysten lukumäärä kannattaa minimoida. Lehmä nousee ja erityisesti laskeutuu tasoeroissa hitaasti, mikä hidastaa lehmäliikennettä. Kynnykset ja tasoerot ovat työntekijälle turvallisuusriski. Kynnyksien määrä kannattaa minimoida jo navetan suunnitteluvaiheessa ja tarvittavat kynnykset on merkittävä siten, että ne erottuvat.

Lypsyaseman ja erityisesti lypsosyvennyksen ilmanlaatu oli muutamilla työntutkimustiloilla aistinvaraisesti arvioituna todella keho. Lypsosyvennyksen ammoniakki- ja todennäköisesti myös hiilidioksidipitoisuus oli kyseisillä tiloilla suuri, mikä on vakava ongelma, koska työntekijät viettävät kyseisissä olosuhteissa useita tunteja päivässä. Muutamilla tiloilla lypsyasemalla oli talvipakkasilla kylmää ja kosteaa. Näillä tiloilla ei asemalla ollut lattialämmitystä tai säteilylämmitystä. Lattialämmitystä kritisoitiin siitä, että se haihduttaa kosteutta lattiasta ilmatilaan, vaikkakin samalla kuivaa liukkaat vesilammikot lattialta. Sama vaikutus saadaan käyttämällä talvella lämpöeristettyjä jalkineita ja huolehtimalla lypsosyvennyksen lattian viemäröinnin ja kaatojen toimivuudesta.

Osassa lypsyasemista aseman lattia oli liukas lehmien kulkuväylillä, mikä aiheutti lehmien liukastelua ja varovaista liikkumista. Tämä hidasti lehmäliikennettä silmin nähden. Lattiapäällyste oli myös osassa asemia kulunut sekä lehmien kulkuväyliltä että lypsosyvennyksestä, mikä hidasti pintojen puhtaanapitoa. Lattioiden pintamateriaalien ja valutyön laatuun sekä pintojen viettoon on kiinnitettävä erityistä huomiota uusien navettojen rakennettaessa tai vanhojen peruskorjattaessa.

Muutamissa karjoissa käytettiin isolla osalla karjasta vedinliivejä, joiden täyteenä oli sanomalehtipaperia. Vedinliivien riisuminen ja pukeminen lypsosyn yhteydessä kahdesti päivässä on kuitenkin hyvin työlästä. Liivejä ei pääsääntöisesti suositella pihattoihin, koska niissä on takertumisvaara parsirakenteisiin ja pyörivään karjajaraan.

Neljällä työntutkimustilalla oli käytössä täysimittainen kokoomatila, johon kaikki lypsettävät lehmät sopivat kerralla. Kokoomatilalle tarvittavaa pinta-alaa määritettäessä on otettava huomioon se lehmämäärä, joka sopii kerralla lypsyasemalle. Ainoastaan yhdessä täysimitteisessä kokoomatilassa oli käytössä ”ajolaite”, jona toimi koulutettu paimenkoira. Yhdellä tilalla kokoomatilana toimi portilla rajattu osa lantakäytävää, jossa oli myös ajolaite. Muilla tiloilla kokoomatilana toimi joko pienehkö lähiodotusalue yhdistettynä portilla rajattuun osaan lantakäytävää tai pelkkä rajattu osa lantakäytävää.

4.4.3 Muiden karjanhoitotöiden järjestelyt ja työnmenekki

Työntutkimusten tuloksista voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä ja suosituksia:

- Pyöröpaalien käsittely yleensä, ja erityisesti seosrehuruokinnassa, on työläämpää, kuormittavampaa ja tapaturmille altistavampaa kuin rehun irrotus ja siirto traktorin eturehuleikkurilla tai traktorin/kurottajan kauhalla. Lypsylehmien ja nuorkarjan karkea- tai seosrehuruokinnan koneellistamiseen on useita hyviä vaihtoehtoja, jotka on harkittava tilakohtaisesti. Rinnakkaisten ruokintajärjestelmien kannattavuus voidaan kyseenalaistaa.
- Väkirehukioskeihin kannattaa hankkia kunnolla lehmää suojaavat takaportit. Kasvavan nuorkarjamäärän väkirehuruokinta on vaikea koneellistaa erillisruokinnassa kustannustehokkaasti. Tämä on yksi syy siihen, miksi varsinkin laajentavilla tiloilla kannattaa harkita siirtymistä seosrehuruokintaan.
- Rakopalkkilattioille kannattaa hankkia joko lantaraappa tai koneellistaa lannanpoisto moottoroiduilla harjakoneilla tai vastaavilla. Niitä voidaan käyttää myös avokouruilla varustettujen pihattojen yhdyskäytävien ja kokoomatilojen puhdistuksessa. Osa em. laitteista voidaan käyttää myös makuuparsien puhdistuksessa ja kuittamisessa, mikä koetaan käsin tehtynä työlääksi suurissa pihatoissa.

Ruokintajärjestelyt työntutkimustiloilla

Viidellä tilalla kaikki säilörehu varastoitiin pyöröpaaleissa, yhdellä tilalla suurelta osin laakasiiloissa ja osittain pyöröpaaleissa ja neljällä tilalla laakasiiloissa, josta rehut irrotettiin traktorin eturehuleikkurilla. Edellisten lisäksi kahdella tilalla oli käytössä tornisiilo, josta rehu irrotettiin täyttöpurkaimella.

Ajettavaa sähkö-, bensiini- tai dieselkäyttöistä (kuva 120) rehunjakovaunua käytettiin työntutkimustiloista seitsemällä. Ajettavaa pienkuormainta käytettiin pääasiallisena rehunjakolaitteena yhdellä tilalla ja yhdellä tilalla sitä käytettiin seosrehun siirtelyyn ja ruokintapöydän siivoukseen. Yhdellä tilalla säilörehu jaettiin matoruokkijalla (kuva 121) ja kolmella tilalla käytettiin seosrehuruokintaa. Seosrehua jaettiin yhdellä tilalla visiiripöydälle ja kahdella tilalla läpiajettavalle ruokintapöydälle. Kahdella tilalla nuorkarjan karkearehua ei voitu jakaa konevoimin, koska eläimet oli sijoitettu vanhaan ja ahtaaseen parsinavettaan.



Kuvat 120 ja 121. Ajettavalla rehunjakovaunulla, vasen kuva, työskentely ei kuormita fyysisesti ja työasento on ergonomisesti hyvä lukuun ottamatta mahdollista pyöröpaalien muovin ja verkon irrottamista. Oikeassa kuvassa oleva matoruokkija vaatii täyttäjärjestelmäksi joko täyttöpöydän, seosrehuvaunun tai tornisiilon täyttöpurkain-lietso-yhdistelmän. Suurin hyöty automatisoitavissa olevista ruokintajärjestelmistä saavutetaan, kun ne asennetaan uuden navetan kapealle ruokintapöydälle. Kuvat Janne Karttunen.

Tiloista kymmenellä oli käytössä väkirehukioskit, mutta ainoastaan yhdellä tilalla kioskeissa oli takaportit. Häirintää esiintyi silminnähden yleisesti, mutta tätä ei varsinaisesti seurattu tiloilla. Yhdellä seosrehuruokintaa käyttäneellä tilalla oli käytössä myös väkirehukioskit. Kioskien lukumäärän suhde lehmämäärään vaihteli 1/16...1/27 välillä – keskimäärin niitä oli yksi 21 lehmää kohti. Kaikilla yhdeksällä erillisruokintaa käyttäneellä tilalla nuorkarjan väkirehut jaettiin käsin työntövaunusta tai kottikärrystä ja pieneltä osin sankoista.

Viidellä tilalla lanta- ja ruokintakäytävänä oli lantaraapalla varustettu avokouru (kuva 122), kahdella tilalla oli rakopalkkilattioiden päällä lantaraappa ja viidellä tilalla rakopalkkilattiat puhdistettiin käsin lantakolalla. Nuorkarjaa pidettiin kymmenellä tilalla ikäryhmitäin noin 5–6 yksilön ryhmäkarsinoissa, joissa tarvittava lannanpoisto vaati poikkeuksetta käsityötä. Yhdellä tilalla nuorkarja pidettiin vanhassa parsinavetassa yksilökarsinoissa ja parsissa. Yhdellä tilalla pienet vasikat pidettiin suuressa ryhmäkarsinassa ja hiehot muutamassa ryhmässä omassa pihatossaan.



Kuvat 122 ja 123. Lantaraapalla varustettu avokouru, kuten vasemmassa kuvassa, voi säästää 50 lehmän tilalla noin puoli tuntia päivässä verrattuna rakopalkkilattian käsin kolaamiseen. Ns. sorkkypallin tarpeellisuutta voidaan pitää kyseenalaisena – ainakin sen puhdistus on käsityötä. Kuivikekutteria ja -turvetta on saatavana pien- ja pyöröpaaleissa sekä irtotavarana. Pakattu kuivike, kuten oikeassa kuvassa, ei ime kosteutta tai epäpuhtauksia navettailmasta yhtä paljon kuin irtokuivike, joka pitäisi siksi säilyttää erillisessä kuivikevarastossa. Kuvat Janne Karttunen.

Keinokuivattu höylälastu eli kutterilastu (kuva 123) ja sahanpuru olivat yleisimmät kuivikemateriaalit lehmien makuuparsissa. Niitä käytettiin seitsemällä tilalla. Purun ja turpeen seosta käytettiin yhdellä tilalla. Yhdellä tilalla käytettiin kuivikkeena pelkkää turvetta ja yhdellä tilalla silputun oljen ja turpeen seosta. Kahdella tilalla ei käytetty ollenkaan kuivikkeita makuuparsissa. Viimeksi mainituilla tiloilla oli makuuparsissa joko kumimatot tai yhdistelmä kumimattoja ja parsipatjoja. Yhdeksällä tilalla oli makuuparsissa kumimatot, yhdellä tilalla osassa parsista oli matot ja osa oli betonipintaisia. Yhdellä tilalla kaikki parret olivat betonipintaisia.

Vartenotettavia uusia menetelmiä lannanpoistoon ja kuivitukseen

Sekä olemassa oleviin että uusiin pihattoihin voidaan suositella lantaraappaa rakopalkkilattioiden päälle. Avokouruista se käytännössä löytyy aina, ellei kyseessä ole kylmäpihatto ja traktorivoimin tms. tapahtuva lannanpoisto. Jos lantaraappaa ei haluta tai ei voida hankkia olemassa olevien pihattojen rakopalkkien puhdistukseen, kannattaa harkita investointia parin viime vuoden aikana markkinoille tulleisiin moottoroituihin tai akkukäyttöisiin harjaitai kolakoneisiin tai itsekulkevaan akkukäyttöiseen puhdistusrobottiin. Näistä laitteista ei vielä ole kotimaisia työntutkimustuloksia.

Laitteilla voidaan puhdistaa myös lanta- ja ruokintakäytävien väliset yhdyskäytävät sekä kokoomatila. Kaksi ensin mainittua laitetta soveltuvat myös avokouruilla ja lantaraapalla varustettuihin pihattoihin. Yhdyskäytävien ja kokoomatilan puhdistus käsivoimin on sitä työläämpää, mitä suuremmasta pihatosta on kyse. Avokouruihin suositellaan virtsanerotusta, joka vähentää ns. lietelanta-aallon kulkua lantaraapan edellä.

Kuivikkeen automaattiseen levitykseen on nykyisin saatavissa kevytrakenteisilla kiskoilla kulkevia levittämiä. Suurissa pihatoissa voi olla ongelmallista asentaa kiskot kaikkien maakuuparsien päälle. Joihinkin moottoroituihin harja- ja kolakoneisiin tai niiden yhdistelmiin on saatavissa myös kuivikkeen levitin. Näistä laitteista ei ole vielä kotimaisia työntutkimustuloksia. Bensiini- tai dieselmoottorilla varustettujen laitteiden varjopuolia voivat olla jonkinasteinen melu ja pakokaasupäästöt, mutta toisaalta ne voivat säästää työaikaa ja vähentää työntekijän kuormittumista verrattuna perinteisiin käsityövaltaisiin menetelmiin.

4.5 Viljelijöiden ja neuvojen kommentit

Luvun on kirjoittanut Kim Kaustell

Viljelijöiden ja neuvojen kommenteista voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä ja suosituksia:

- Lypsyaseman ja ruokinnan järjestelyjen suunnittelu ja toteutus ovat onnistuneet paremmin kuin esimerkiksi lattian, lannanpoiston ja käytävien. Tämä voi kertoa siitä, että edellisten suunnitteluun kiinnitetään enemmän huomiota.
- Lattioiden kohdalla pitäisi kiinnittää enemmän huomiota erityisesti toteutukseen, jotta latioista tulisi tasaisia, kestäviä ja pitäviä, hyvin viemäröityjä ja jotta kaadot olisivat oikeanlaiset.
- Poikima- ja erottelutilojen sekä vasikkatilojen tarve on usein ainakin toteutettua, mahdollisesti myös suunniteltua, suurempi. Tilantarve kannattaa laskea tarkkaan ja pitää kiinni suunnitelmasta. Muunneltavat ja monikäyttöiset tilat voivat auttaa pinta-alan optimoinnissa.
- Vasikkatilojen ilmanvaihdon ja lämmityksen hallittavuuteen sekä työtekniisiin valintoihin on kiinnitettävä enemmän huomiota.
- Ilmanvaihdon mitoittaminen ja toteutus toimivaksi on mahdollista, mutta se edellyttää todellisen käyttötilanteen (mm. eläinmäärät ja eri ryhmien sijoittelu eri osissa tilaa) pohdintaa. Pelkkä laskennallinen yleismitoitus ei riitä.
- Pihatto on monimutkainen kokonaisuus, jonka kaikkien osien on sovittava yhteen. Tilojen sommittelu (layout) on yksi keskeinen asia pyrittäessä toimivaan, terveelliseen ja taloudelliseen ratkaisuun. Toiminnallisten tilojen tulisi tästä syystä olla pitkälle valmiiksi suunnitellut, jotta toteutus- ja käyttöönottovaiheessa ei jouduttaisi tekemään muutoksia, joiden vaikutukset kertautuvat ja heikentävät kokonaisuuden toimivuutta.

4.5.1 Tutkimusmenetelmä

Yksi tutkimuksen lähestymistavoista perustui viljelijöiden ja neuvojen havaintoihin ja kuvauksiin hyvistä/toimivista ja toisaalta epäonnistuneista toiminnallisista ja rakenteellisista ratkaisuista ja niiden mahdollisista syistä. Tämän lähestymistavan vahvuus on siinä, että se hyödyntää isäntäväen kokemuksia rakennuksen aidoista käyttötilanteista ja toisaalta neuvojan laajaa kokemusta erilaisista ratkaisuista. Molemmat yhdistelevät rakennuksen ja sen luoman toimintaympäristön ominaisuuksista toiminnan kannalta tärkeitä ominaisuuksia

ja arvioivat näitä toiminnan tarpeita ja vaatimuksia vasten. Lähestymistavan heikkoutena on tässä yhteydessä se, että viljelijä ei ehkä muista tai muuten tule kertoneeksi kaikkia oleellisia asioita ja neuvoja puolestaan on tilalla kuitenkin vain noin puoli päivää tekemässä havaintoja.

Tiloille lähetettiin ennen tilalla tehtyä havainnointi- ja haastattelukäyntiä lomakkeisto, jossa kysyttiin varsinaisen numeerisen datan lisäksi viljelijän kokemuksia ja havaintoja rakennuksesta. Kyselyssä pyydettiin kertomaan

- a. kulumista, rakenteellisista vaurioista ja rakennusvirheistä jotka haittaavat toimintaa
- b. rakennuksessa huonosti toimivista rakenteellisista ratkaisuista
- c. rakennuksessa hyvin toimivista rakenteellisista ratkaisuista
- d. rakennuksen ja pohjapiirustuksen eroista

Tilakäyntien yhteydessä neuvotat kirjasiivat omien havaintojensa sekä mahdollisesti viljelijän kanssa käymänsä keskustelun pohjalta kommentteja samoista asioista.

Kommentit luettiin läpi ja niistä etsittiin tietoa, joka vastaisi yhteen tai useampaan seuraavista kysymyksistä (suluissa esimerkkejä):

- Mitä kohtaa rakennuksessa kommentti koskee? (*lypsylehmien tilat*)
- Mistä teknisestä ratkaisusta kommentissa on kyse? (*ruokintakäytävä*)
- Mihin toiminnalliseen kokonaisuuteen kommentti liittyy? (*käytävät, tilajärjestelmä, ruokinta*)
- Mitä kohteen ominaisuutta kommentti käsittelee? (*leveys*)
- Mikä haitta tai hyöty kommentissa on mainittu? (*lehmät häiritsevät toisiaan*)
- Kuka on kohteen käyttäjä, keneen tarkasteltava ominaisuus ensisijaisesti vaikuttaa, kuka asettaa vaatimuksen tarkasteltavalle ominaisuudelle? (*lehmä*)
- Minkä tekemisen tai tapahtuman yhteydessä kommentti pätee? (*syönti*)

Kommenteista etsittiin myös vahvistusta tiloilta kerätyn numeerisen tilastoaineiston analyyysien tuottamille syy-seuraussuhteille.

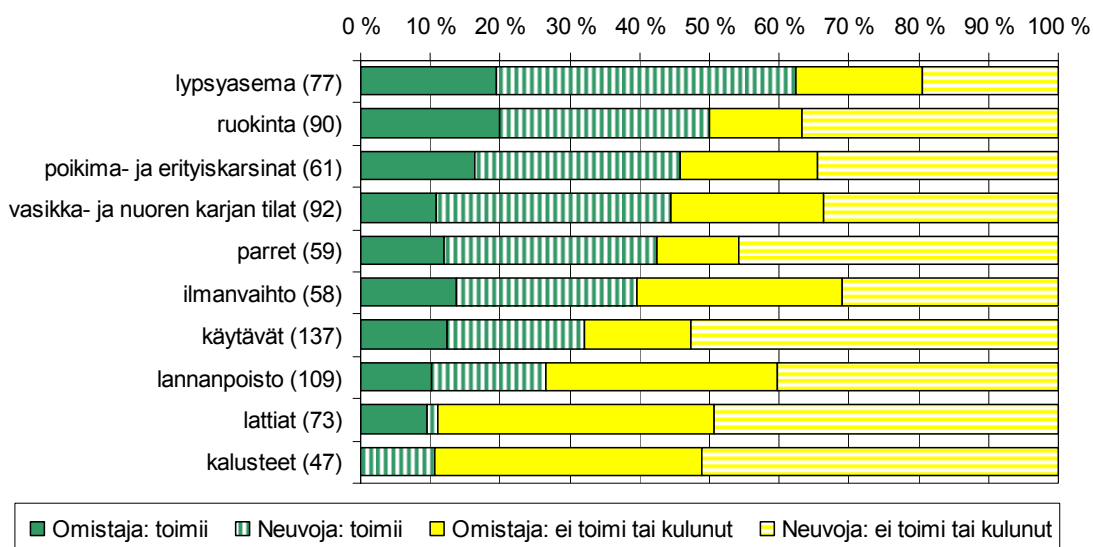
4.5.2 Kommenttien lukumäärä ja jakauma

Kommentteja saatiin yhteensä 1245 kappaletta (taulukko 2). Kirjaustavasta johtuen kommentti voi kuulua tai on voinut tulla kirjatuksi eri kysymyksen kohdalle kuin mihin se varsinaisesti kuuluisi. Kommentteja ei tietoja käsiteltäessä kuitenkaan siirretty alkuperäisiltä paikoiltaan, jolloin esimerkiksi huonosti toimiva kuivitusjärjestelmä on voitu ottaa esille kohdassa ”Kulumat, rakenteelliset vauriot ja rakennusvirheet”, vaikka se varsinaisesti kuuluisi luontevammin kohtaan ”Huonosti toimivat ratkaisut”.

Taulukko 2. Tutkimuksessa saatujen kommenttien jakauma tekijöittäin ja aiheittain.

Aihe	Tekijä	Lukumäärä
Kulumat ja rakennusvirheet	Omistaja	102
	Neuvoja	122
Huonot ratkaisut	Omistaja	131
	Neuvoja	290
Hyvät ratkaisut	Omistaja	151
	Neuvoja	259
Erot pohjapiirustukseen	Omistaja	97
	Neuvoja	93
	Yhteensä	1245

Kuvassa 124 on esitetty kymmenen eniten positiivisia ja negatiivisia kommentteja saanutta kohdetta suunnittelukohteittain sekä näiden jakautuminen viljelijän ja neuvojan antamiin kommentteihin. Huonosti toimiviin ratkaisuihin on laskettu myös kulumista, rakenteellisia vaurioita ja rakennusvirheitä koskevat kommentit.



Kuva 124. Kommenttien määrä (suluissa) ja jakauma positiivisiin ja negatiivisiin kommentteihin suunnittelukohteittain. Negatiivisiin kommentteihin on laskettu mukaan kulumista koskeneet kommentit. Kuva Kim Kaustell.

4.5.3 Lypsyasema

Lypsyasemissa yleisin kritiikin kohde olivat lattia- ja seinäpinnoitteiden ja rakenteiden huono kestävyys sekä lypsosyvennyksen väärä syvyys. Syvennyksen leveys kaksipuolisessa asemassa pohditutti myös – turhia askelia haluttiin säästää. Lattiakaivojen sijainnit ja lattian kaadot kannattaa suunnitella sellaisiksi, että pesuvesillä on mahdollisimman lyhyt reitti pois tilasta. Toimivassa lypsyasemassa on helppo erotella lehmiä myöhemmin lypsettäviksi tai käsittelyä varten. Sieltä on myös hyvä näkyvyys kokoomatilaan tai tulevaan lehmäliikenteeseen. Tulo- tai poistumisreiteillä ei saa olla mutkia eikä mielellään kynnyksiä, ja poistumiskäytävän on oltava riittävän kapea, ettei lehmä pääse kääntyilemään poistuessaan lypsyltä. Kelautuvalla letkulla varustettu suihku tai painepesuri on kätevä aseman puhtaanapidossa.



Kuva 125. Valoisa, oikein mitoitettu ja sijoitettu lypsyasema luo tehokkaan ja viihtyisän työympäristön. Kuva Kristiina Hakkarainen.

4.5.4 Ruokinta

Ruokintajärjestelmä oli muuttunut useammassa kohteessa väkirehu + säilörehuruokinnasta aperuokinnaksi. Tällä saatiin muun muassa muutama parsipaikka lisää, kun ne vapautuivat väkirehukioskeilta. Kioskien sijoituksessa oli joissakin tapauksissa tullut yllätyksiä, kun kioski veikin pituussuunnassa enemmän tilaa kuin parsipaikka. Muutamassa tapauksessa väkirehukioskien määrää oli lisätty, koska koettiin, että niillä esiintyi ruuhkaa. Kioskien annostelun säädöillä (kerta-annoksen koko ja vuorokautisten annosten määrä) voidaan vaikuttaa paljon kioskien ”palvelukykyyn”. Häirintää estävää rakennetta (takaporttia) pidettiin tarpeellisena. Samasta syystä pidettiin myös niskaputkea huonona ruokintaesteenä, koska se sallii dominoivien lehmien häiritä muita. Lisäksi se lisää rehun kulkeutumista lantakäytävälle, mikä puolestaan johtaa rakolattioiden tukkeutumiseen.



Kuvat 126 ja 127. Ruokintamenetelmän valinnoilla on suuri vaikutus tilantarpeeseen ja toiminnallisten tilojen sijoitteluun. Kuvat Janne Karttunen ja Kristiina Hakkarainen.

4.5.5 Poikima- ja erottelukarsinat

Tyypillinen todettu virhe oli, että poikima- ja erottelukarsinoita oli rakennettu liian vähän (”luultiin, ettei tarvita niin montaa”) tai liian ahtaita. Eläin- ja ihmisliikenteen reitti karsinoihin ja pois sieltä oli monen mielestä liian pitkä tai mutkikas. Hyvin toimivaksi arvioitiin riittävän tilavat karsinat, joihin erottelu-liikenne toimi hyvin, joissa oli lukittava etuaita, mutta ei kiinteitä parsikalusteita. Vähätöinen kuivitus- ja lannanpoistojärjestely ja tasainen, kynnyksetön lattia helpottavat työskentelyä. Myös helposti järjestettävää lypsymahdollisuutta pidettiin hyvänä. Kuolleen eläimen poistoon on syytä varautua.



Kuva 128. Poikima- ja erottelukarsinat ovat parhaimmillaan monitoimisia ja helppokäyttöisiä tiloja, joissa on yksinkertaiset rakenteet. Kuva Kristiina Hakkarainen.

4.5.6 Vasikka- ja nuoren karjan tilat

Vasikoiden ja nuoren karjan tilojen sijoitus ja muotoilu puhuttivat jonkin verran. Vasikoiden yksilökarsinoista oli luovuttu ryhmäkarsinoiden hyväksi ja nuorkarjalle vastaavasti pidettiin hyvin suotavana olla makuuparsia, jotta eläimet tottuivat parsissa makaamiseen. Vasikkaosaston tyypillisiä ongelmia olivat ahtaus, ilmanvaihto ja lannanpoisto. Lämpö- ja kosteusongelmia oli yritetty vähentää asentamalla lisäseinillä ja -lämmittimiä. Perusongelma on kuitenkin se, että suuressa yhtenäisessä eläinhallissa kerta kaikkiaan on vaikea järjestää sopivia olosuhteita sekä korkeatuottoiselle lehmälle että pikkuvasikalle. Hyvänä ratkaisuna pidettiin erillistä vasikkaosastoa, jossa ilmasto-olosuhteet ovat hallinnassa ja jossa ruokinta, kuivitus ja lannanpoisto on mietitty työnkäytön kannalta hyväksi. Vasikoiden ja/tai nuoren karjan pitäminen vanhassa navetassa voi täyttää nämä kriteerit, mutta se edellyttää harkintaa, koska esim. työnmenekki voi kasvaa suureksi. Purettavia ”puskurikarsinoita” pikkuvasikoille pidettiin hyvänä ratkaisuna.



Kuva 129. Vasikoiden ryhmäkarsinoiden suunnittelussa keskeisiä tavoitteita ovat ilmanvaihdon hallittavuus sekä sujuvat ruokinta- ja lannanpoistomenetelmät. Kuva Janne Karttunen.

4.5.7 Parret

Omistajat ja neuvojat arvioivat parsia osittain epäsuorasti, eli lehmien puhtauden ja ihovaurioiden sekä parsien suosion perusteella. Toimivan parren lähtökohtana vaikutti olevan riittävän väljä mitoitus, kohdallaan olevat säädöt (niskapuomi riittävän ylhäällä) sekä pehmeys (yleensä parsipeti). Turve kuivikkeena vähensi betonin hankaavaa vaikutusta. Kuivikkeiden säilytysmahdollisuutta parsien pääpuolessa pidettiin hyvänä. Vastaavasti kommentoitiin liian kovaa makuualustaa (betoni tai kova kumimatto) sekä liian lyhyitä parsia. Erityisesti esiin noussut ongelma liittyy parsimatton tai -pedin sekä kalusteiden asennustavan tai mitoitukseen huonoon yhteensopivuuteen. Parren keskivaiheilla oleva parrenerottajan kiinnitys vaikeuttaa mattojen asennusta tai parsipedin ja valetun parsipohjan mitoitus ei sovi yhteen etuesteen optimaalisen sijainnin kanssa.



Kuvat 130 ja 131. Parsien sijoittelu ja rakenteet kannattaa suunnitella loppuun asti ottaen huomioon myös päivittäiset ja ylläpitotyöt. Kuvat Kim Kaustell ja Siri Siltasalmi.

4.5.8 Ilmanvaihto

Kotieläinrakennusten ilmanvaihto on aina puhututtanut, eikä yhden isännän lausuma ”se nyt vaan sattui onnistumaan” ole kovin kaukana todellisuudesta. Tyypillisiä virheitä olivat riittämätön maksimi-ilmanvaihto sekä tuloilma-aukkojen riittämätön määrä ja sijoitus ilmanvaihdon tasaisuuden kannalta. Tuloilman esilämmitys esim. välipohjassa on voitava ohittaa kesäaikana. Uusien ja vanhojen tilojen yhdistäminen tuo omat ongelmansa ilman liikkeisiin eläintiloissa. Hyvän ilmanvaihdon ominaisuuksia pohdittaessa on edellisten seikkojen huomioimisen lisäksi syytä huolehtia lypsyaseman ja kokoomatilan ilmanvaihdosta sekä siitä, että järjestelmän melutaso pysyy mahdollisimman alhaisena. Lisälämmityksen tarve ja toteusvaihtoehdot kannattaa harkita tarkoin.

Kuva 132. Tuloilman tasainen jakautuminen pienentää siitä aiheutuvaa vetoa. On kuitenkin huolehdittava myös siitä, että kesällä saadaan riittävän tehokas ilmanvaihto lämmittämättä tuloilmaa. Kuva Mari Korkiakangas.



4.5.9 Käytävät ja lannanpoisto

Liian kapeat lantakäytävät ja niihin liittyvät poikkikäytävät nähtiin useasti ongelmakohtiksi. Poikkikäytävistä oli toisinaan tingitty esim. lisäparsipaikkojen saamiseksi, mutta seurauksena oli pussinperiä, jotka aiheuttavat lauman alempiarvoisille eläimille ongelmia. Ihmisten kulkua navetan eri osastojen välillä on hyvä helpottaa väliaitoihin tehtävillä kulkuaukoilla. Se, tarvitaanko erillistä ns. hoitokäytävää eläintilojen ympärillä, jakoi mielipiteitä. Osa viljelijöistä piti ratkaisua loistavana mm. tarkkailun ja hygienian vuoksi kun osa taas oli jättänyt sen mielestään tarpeettomana toteuttamatta, eikä myöskään kaivannut sitä.



Kuvat 133 ja 134. Tarkkailukäytävät lisäävät tilan tarvetta, mutta voivat monikäyttöisiksi suunniteltuina tehdä tilaratkaisusta toimivamman. Kuvat Tuomo Linnakallio ja Kristiina Hakkarainen.

Lannanpoisto

Lantakäytävien tärkeimpiä ominaisuuksia on se, että ne pysyvät mahdollisimman kuivina ja puhtaina. Tämä edellyttää kuivalantajärjestelmissä sekä onnistunutta lattiavalua (kaadot) ja toimivaa viemäröintiä että tehokasta ja riittävän usein käyvää lantakonetta. Suurimmiksi ongelmakodiksi lannanpoistossa mainittiin lantakoneen osien kestävyys, sen jättämät katvekohdat poikkikäytävien ja päätyjen kohdalla sekä se, että kokoojakuilun liittymässä oli eläimille vaaralliseksi muotoiltu aukko. Lietejärjestelmissä lannan kulku erityisesti nuorkarjan ja vasikkapuolelta sekä erityiskarsinoiden kohdalta on ongelma, jos nämä sijaitsevat kuilujen ääripäissä. Hyväksi järjestelmäksi arvioitiin raappa ritiläpalkkien päällä.



Kuva 135. Raappa ritiläpalkkien päällä pitää lantakäytävät puhtaina, mutta myös raappa jättää jonkin verran katvealueita, jotka on puhdistettava käsityönä. Kuva Heikki Niskanen.

4.5.10 Lattiat ja kalusteet

Hyvin toimiva lattia ei ole liukas ja nesteiden kulkeutumisesta lattiakaivoon on huolehdittu. Suurin osa rakennusvirheisiin liittyvistä kommentteista liittyi puutteellisiin kallistuksiin, epätasaisiin valuihin (lammikoita) sekä betonilattian liukkauteen ihmisten kulkukäytävillä ja lanta- ja ruokintakäytävillä. Muoviritilälattiaa, jonka korkeutta mahdollisesti voi säätää, pidettiin lypsyasemaan erityisen sopivana sekä sen kitkaisuuden, joustavuuden että sen mahdollistaman paremman työasennon vuoksi. Ritiäläpälkeissa oli laatuongelmia jotka aiheuttivat ennen aikaista rakovälin suurentumista. Lypsyasemalla ja ruokintapöydällä olevat lattiapinnoitteet irtoilivat useammassa kohteessa ennen aikaisesti. Ihmisten ja eläinten kulkeutuksella olevia kynnyksiä pitäisi välttää.



Kuva 136. Lattioiden pintojen ja pinnoitteiden tehtävänä on ehkäistä liukkautta ja edistää puhtaana pysymistä sekä puhdistettavuutta. Pinnoitteiden pysyvyys edellyttää tarkkaa työskentelyä asennusvaiheessa. Kuvat Kim Kaustell ja Kristiina Hakkarainen.

Kalusteet

Eläinosaston portit, jotka kääntyvät molempiin suuntiin ja joita on kevyt käsitellä, saivat positiivisia kommentteja. Ruokintaestemallia, joka vähentää rehun kulkeutumista eläintilan lattialle, pidettiin hyvänä kun taas pelkkää niskapuomia pidettiin huonona. Valtaosa kommentteista kohdistui kalusteiden mekaaniseen tai kemialliseen kestävyys (korroosio). Juomakuppien sijoitus ja niiden ympäristön muotoilu kannattaa suunnitella sellaiseksi, etteivät lähellä olevat teräskalusteet ole jatkuvasti märissä olosuhteissa. Myös kiinnityksiä moitittiin usein: laippakiinnityksellä lattiaan pulttatut eläintilan kalusteet irtoilevat.



Kuva 137. Ruokintaesteen osat sekä parsi-, karsina- ja muut kalusteet joutuvat alltiiksi sekä mekaaniselle että kemialliselle rasitukselle. Kuva Tuomo Linnakallio.

4.5.11 Mitä on muutettu suunnitelman jälkeen?

Rakennuksen ja pohjapiirustuksen erot kertovat siitä, että suunnitelma on elänyt vielä lupahakemuksen jälkeen. Syyt muutoksiin voivat olla monenlaisia, eikä niihin tässä tutkimuksessa aina saatu selvyttä. Usein toistuvat muutoksen kohteet tässä tutkimuksessa kertovat kuitenkin siitä, mihin kohtiin rakennuksen suunnittelussa kannattaa panostaa enemmän, sillä varsinkin toteutusvaiheessa ja sen jälkeen tehdyt muutokset ovat usein kalliita ja saattavat johtaa ”ketjureaktioon”, jossa yhden kohdan muuttaminen paremmaksi häittää muita toimintoja.

Lypsylehmien makuuparsipaikkojen maksimointi on tyypillisin muutos tutkituilla tiloilla. Parsipaikkoja on rakennettu lisää mm. sairas- ja poikimakarsinoiden määrän, poikki- ja päätykäytävien sekä umpiosaston kustannuksella. Myös rakennusta on pidennetty tässä tarkoituksessa. Sairas- ja poikimakarsinoita on toisaalta suurennettu (määrästä tinkimällä) tai jätetty rakentamatta, jolloin vastaavat tilat on sisustettu eri tilaan (vanha navetta). Muutokset sairas- ja poikimakarsinoissa ovat johtuneet myös alkuperäisen suunnitelman mukaan hankalaksi muodostuneista ruokinta-, lannanpoisto- ja eläinliikenteestä.

Menetelmämuutokset ovat myös verrattain yleisiä. Ruokintajärjestelmiin liittyviä muutoksia ovat väkirehukioskien lukumäärän kasvu, siirtyminen aperuokintaan sekä rehunjakomenetelmässä tapahtuneet muutokset. Vasikkatiloissa on tyypillisesti siirrytty pois yksilökarsinoista ja siirrytty automaattijuottoon.

4.5.12 Johtopäätökset kommentaista

Omistajan ja neuvojan kommentteja tutkimalla pyrittiin löytämään niitä kohteita, jotka toimivat hyvin ja toisaalta niitä, jotka eivät toimineet. Jälkimmäisiin on laskettava mukaan myös rakenteiden ja kalusteiden kulumiseen sekä rakennusvirheisiin liittyneet kommentit. Tiedonkeruun tuloksena saatiin 1245 kommenttia, joista puolessa kiinnitettiin huomio kestävyYTEEN, rakennusvirheeseen tai muuhun huonoon toimivuuteen. Kolmasosa kommentaista kohdistui hyviin ratkaisuihin ja loput rakennusaikaisiin tai sen jälkeen tehtyihin muutoksiin.

Kommenttien perusteella vaikuttaa siltä, että tilasommittelu (layout) ja – mitoitus sekä toiminnallisten ja teknisten järjestelmien (ruokinta, lannanpoisto ja kuivitus, lypsy, eläinliikenne, ilmanvaihto, valaistus, vesi- ja viemärijärjestelyt) suunnittelu ovat kohteita, joihin pitäisi kohdistaa enemmän huomiota. Rakennuksen suunnittelu lähtee ilmeisen helposti liikkeelle ulkoseinistä, minkä jälkeen erityisesti tilasommittelu on nollasummapieliä: jos johonkin tarvitaan enemmän tilaa, sitä saa vain jotakin toista tilaa pienentämällä tai poistamalla se kokonaan. Tilojen pinta-alavaatimusten lisäksi olisi pohdittava myös tilojen välisiä yhteyksiä ja kulkureittejä.

Parhaatkaan suunnitelmat eivät riitä, jos rakentamisessa ja kalustevalinnoissa ei seurata ja ylläpidetä laatua. Rakennusvaiheessa pienikin oikaisu, kynnys tai suurpiirteisyys esim. lattiaavalujen kaatojen tai kynnysten muodostumisen suhteen kostautuu toiminnassa jatkuvana häirtana. Erityiseen tarkkaavaisuuteen on syytä silloin, kun poiketaan piirustusten mitoituksista tai vaikkapa tukipilaririvin tai oviaukon sijainnista. Nämä voivat tehdä kalusteiden järkevän asentamisen ja suunnitellun työmenetelmän mahdottomaksi, minkä toteaminen on vaikeaa rakennusvaiheessa.

Kun tarkastellaan ja etsitään hyvin toimivia ratkaisuja, on muistettava, että se mikä toimii yhdessä kohteessa ja yhden käyttäjän mielestä hyvin, ei välttämättä toimi toisaalla. Mielitymykset, tottumukset sekä tilalla jo olevat muut rakennukset, koneketjut sekä työmenetelmät määrittelevät yllättävän paljon myös sitä, kuinka työ sujuu uudessa pihatossa. On tärkeää tuntea eri järjestelmien ominaisuudet ja toimivuuden reunaehdot ja myös osata valita ja käyttää niitä näiden mukaisesti.

5 Tulosten yhteenveto

Luvun ovat kirjoittaneet Kristiina Hakkarainen, Veli-Matti Tuure, Janne Karttunen, Kim Kaustell ja Tapani Kivinen

5.1 Yleistä

Tutkimuksen keskiössä olivat lehmien ominaisuuksista erilaiset sairaustekijät ja tuotos ja työntekijän kannalta työn määrä, sen rasittavuus ja tyytymättömyyttä aiheuttavat seikat. Tutkimusasetelman lähtökohdista käsin näille seikoille etsittiin syitä, jotka ovat johtaneet suotuisiin tai epäsuotuisiin tuotanto-olosuhteisiin lypsykarjarakennuksessa.

Ihmisen tyytyväisyyden ja tärkeimpien eläinmuuttujien (maitotuotos, soluluku, ontuminen, kinnervauriot) välillä ei havaittu merkitseviä yhteyksiä. Lehmien terveyttä ja hyvinvointia parantavat ratkaisut eivät siis automaattisesti johda siihen että karjanomistajan työolosuhteet heikkenevät tai paranevat.

Karjanomistajan lehmää kohden käyttämän työajan ja koelypsypäivän maitotuotoksen ja soluluvun välillä havaittiin yhteys. Tiloilla joilla tehtiin enemmän työtä lehmää kohden, lehmät lypsivät enemmän. Karjoissa joissa lehmien soluluku oli korkeampi, tehtiin keskimäärin enemmän työtä.

5.2 Parsi

5.2.1 Parren pehmeys ja kuivikemateriaali:

Keskeisin johtopäätös:

Parsien tulisi olla keskimäärin nykyistä pehmeämpiä. Parsipeti on suositeltavin parren pintavaihtoehto. Turve tai turpeen ja purun/kutterin seos on suositeltavin kuivikemateriaali. Kuiviketta tulisi useimmilla tiloilla käyttää nykyistä runsaammin. Parsia tulee puhdistaa ja kuivittaa riittävän usein. Parren rakenteet eivät saisi rajoittaa teknisten apuvälineiden tai käsityövälineiden käyttöä, alhaalta avoin parrenerottaja on suositeltavin.

Tässä tutkimuksessa havaittiin että:

- Kinnervauriot olivat erittäin yleisiä.
- Useimmilla tiloilla käytettiin parsimattoja, jotka ovat liian kovia lehmän makuualustana.
- Kinnervaurioiden esiintymisen näkökulmasta turve ja turpeen seos olivat kuivikemateriaaleina parempia kuin olki, sahanpuru, kutteri tai edellisten seos. Kumimattojen kanssa käytettiin yleisimmin kutteria, ja parsipetien (kumirouhe) kanssa turvetta ja turpeen ja muun kuivikkeen seosta. Kuivikkeiden käyttö oli niukahkoa. Turvetta käytettiin eniten pehmeiden petien kanssa, mikä saattaa osaltaan selittää tuloksia. Turve on kuitenkin materiaaleista pehmein, ja pysynee esimerkiksi olkea paremmin paikoillaan, vähentäen ihon hankautumista parren pintaa vasten.
- Parsien puhdistuskertojen lukumäärän kasvattaminen lisää päivittäistä työmenekkiä.
- Keskimäärin parsia on puhdistettu 3,3 kertaa /pv.
- Parret pudistetaan tyypillisesti sen jälkeen/siinä yhteydessä, kun lehmät on koottu lypsylle.
- Parsien puhdistus ja kuivitus ovat suurissakin pihatoissa heikosti koneellistettuja töitä eli hyvin käsityövaltaisia; lattian puhdistukseen käytettävien pitkävartisten käsityövälineiden käytössä joudutaan työskentelemään asennossa, jossa toinen yläraaja on usein kohoasennossa (ei-suositeltava työasento) =>.
- Kuivikepatterien säilytys / esiintyminen päittäin olevien parsien keskialueella.



Kuvat 138 ja 139. Turpeen ja sahanpurun sekoitus parren kuivikemateriaalina. Turve on pehmeää estäen ihon hankautumista, ja se sitoo hyvin nesteet. Huomaa hiehon puhtaus. Kuvat Tapani Kivinen.



Kuva 140. Pehmeä parsipeti (esim. rouhepeti) on suositeltavin vaihtoehto. Peti mahdollistaa riittävän pidon makuulle menossa ja ylös nousussa, sillä lehmän sorkka uppoaa siihen. Lehmät makaavat mielellään pehmeällä pedillä, ja pehmeys ehkäisee ihovaurioita. Kuva Kristiina Hakkarainen.

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että:

Makuuaika on yksi lehmän hyvinvoinnin mittareista. Mitä pehmeämpi alusta on, sitä parempi se on lehmälle. Vaikuttaa siltä, että lehmille parren pintamateriaali merkitsee jopa enemmän kuin parren mitoitus, ja ne valitsevat mieluiten pehmeän kuivituksen ja pintamateriaalin (Tucker ym., 2003d). Hyvin kuivitetuissa parsissa lehmät viihtyvät paremmin, makaavat ja märehähtävät kauemmin ja niillä esiintyy vähemmän ihohankaumia ja ontumista (Tucker ja Weary., 2004; Oconnell ym., 1993a; Gebremedhin ym., 1985; Weary ja Tazskun., 2000d). Kovalla alustalla lehmillä on enemmän ylösnousu- ja makuullemeno-yrityksiä (Fregonesi ja Leaver., 2001d) ja niiden sorkat altistuvat verenpurkaumille (Webster., 2001b). Parren epäonnistuneet pintamateriaalit altistavat niveltulehduksille ja nivelpussin-tulehduksille (Livesey ym., 2002d; Veissier ym., 2004). Lehmät suosivat parsipetejä enemmän kuin betonialustaa tai pelkkiä mattoja (Veissier ym., 2004.) Parsipedeillä lehmät seisovat harvemmin joutilaana kuin parsimatoilla (Chaplin ym., 2000a) ja niillä esiintyy vähemmän kinnerhankaumia (Tucker ym., 2003b; Livesey ym., 2002b). Sekä parsipedit että -matot vaativat ehdottomasti hyvän kuivituksen toimiakseen lehmän alla. Kuivikkeiden käsittelyyn liittyy pölyaltistumista; puupohjaisilla kuivikkeilla biologisten altisteiden pitosuudet alempia kuin olkikuivikkeilla (Diefenbach ym. 2007).

5.2.2 Parren pituus, leveys ja kaltevuus

Keskeisin johtopäätös:

Parsien tulee olla riittävän pitkiä – sijoituspaikasta ja lehmien koosta riippuen 245 – 300 cm. Suositeltava parren leveys on 130 ± 10 cm. Parren kaltevuus kannattaa tehdä maltilliseksi, mutta parren pintamateriaali saattaa vaikuttaa sopivaan kaltevuuteen. Parren leveysmitta voidaan suunnitella yksilöllisesti eri eläinryhmille sopivaksi. Leveysmitan ei tarvitse olla sidoksissa rakennuksen kantavien rakenteiden moduuleihin - kuten pilarien -, koska hyvin suunnitellussa pihatossa pilarien ei tarvitse sijaita parsialueilla. Pilarit voidaan tarvittaessa sijoittaa ruokintapöydän reunalinjoihin, joissa ne eivät rajoita parsialueiden mitoittamista.

Tässä tutkimuksessa havaittiin että:

- Vanhemmilla (yleensä isompia ja painavampia) lehmillä esiintyi enemmän kinnervaurioita ja ontumista.
- Kinnervaurioiden esiintymisen todennäköisyys oli pienempi kun parsi oli leveämpi.
- Lyhyt parsi oli työmäärän kannalta huonoin vaihtoehto. Tiloilla joilla parren pituus oli vähintään 2500 mm, oli pienin työnmenekki.
- Parren kaltevuudella oli yhteys lehmän maitotuotokseen. Tuotos oli parempi tiloilla joilla parren kaltevuus oli maltillinen (1-3 %).

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että:

Parret pitää tehdä lehmien koon mukaan (Tucker ym., 2004a). Parressa lehmän täytyy voida maata, nousta ylös ja laskeutua makuulle luonnollisesti (Radostits O., 2001; Lidfors., 1989). Huonosti suunnitelluissa parsissa lehmillä on paljon makuullemeno- ja ylösnousuyrityksiä, ne nousevat makuulta väärin ja niillä on ihovaurioita ja vedinpolkemia (Lidfors., 1989; Radostits O., 2001; Tucker ym., 2004b). Leveämissä ja pidemmissä parsissa lehmät makaavat enemmän ja niillä esiintyy vähemmän puolittain parsissa seisomista (Oconnell ym., 1993), ja niillä on vähemmän ihovaurioita (Tucker ym., 2004c.). Liian lyhyet parret lisäävät lehmien seisomista etujalat parressa ja takajalat lantakäytävällä (Galindo ja Broom., 2000). Parrenerottajien huono suunnittelu, terävät kulmat parsissa sekä väärä mitoitus altistavat niveltulehduksille ja nivelpussintulehduksille (Livesey ym., 2002d; Veissier ym., 2004). Isompien parsien on tosin havaittu likaantuvan helpommin (Tucker ym., 2004d).

5.2.3 Parsikalusteiden säätö

Keskeisin johtopäätös

Parsi tulee säätää lehmille riittävän väljäksi. Niskapuomin oikea paikka on noin 120 cm:n korkeudessa ja noin 170 – 180 cm etäisyydellä parren takaosasta. Lehmän pään edessä ei saa olla minkäänlaisia rakenteita 10 – 70 cm:n korkeudella.

Tässä tutkimuksessa havaittiin että:

- Vanhemmilla (yleensä isompia) lehmillä esiintyi nuoria useammin kinnervaurioita ja niskavaurioita. Tämä viittaa siihen, että niskapuomi on useilla tiloilla ollut isoille lehmille liian matalalla tai takana.
- Useimmilla tiloilla ei osattu säätää partta oikein. Niskapuomi oli hyvin yleisesti suosituksia matalammalla ja taaempana. Lehmän pään edessä oli yleensä liikkeitä häiritseviä putkia.
- Niskapuomin korkeudella oli yhteys maitotuotokseen. Tuotos oli sitä korkeampi, mitä korkeammalla puomi sijaitsi.
- Lehmien jalat olivat puhtaammat niillä tiloilla joilla niskapuomi oli korkeammalla.

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että:

Väärinsijoitettu niskapuomi aiheuttaa käyttäytymisongelmia ja loukkaantumisia. Pään tilan puuttuminen rakenteiden väärän sijoittelun takia aiheuttaa eniten ongelmia makuullemenessa ja ylösnousussa (Veissier ym., 2004).



Kuvat 141 ja 142. Lehmän pään edessä ei saa olla liikkeitä rajoittavia putkia (vasemmalla). Liian eteen asettuminen estetään tarvittaessa etukynnyksellä tai puomilla (oikealla). Kuvat Kristiina Hakkarainen.

5.3 Lantakäytävät

5.3.1 Käytävien rivisyys ja rakenne

Keskeisin johtopäätös:

Kaksirivinen pihatto on suositeltavin vaihtoehto. Kaksirivisyys takaa ruokintapöydän syönteilyyden riittävyyden ja siten parhaan ruokailurauhan. Lisäksi lehmäliikenne voidaan erotella ruokintakäytävästä erilliseksi parsiliikenteeksi, jolloin ruokintakäytäväliikenne rauhoittuu. Symmetrisessä ratkaisussa 2 + 2 -rivinen pohja ei vielä tuota liian leveätä rakennusrunkoa, jolloin valon saanti ja ilmanvaihdon painovoimainen toteutus onnistuvat. Lattioiden pintamateriaalien ja valutyön laatuun sekä pintojen viettoon on kiinnitettävä erityistä huomiota. Avokouru suositellaan pinnoitettavaksi kumimatolla.

Tässä tutkimuksessa havaittiin että:

- Kulkukäytävät eivät ole optimaalisia, sillä ontuvia eläimiä on turhan paljon.
- Jalkojen puhtaus oli parempi tiloilla, joilla lantakäytävän pintana oli rakopalkki.
- Useilla tiloilla lantakäytävän pinta oli lievästi liukas ja muutamalla tilalla erittäin liukas.
- Ontumista esiintyi enemmän tiloilla, joilla käytävä oli liukas.

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että:

Kulkukäytävän pintamateriaali, lannanpoisto ja jalkaongelmat ovat yhteydessä toisiinsa (Busato ym., 2000). Betonin pinta kuluttaa sorkan kantaa, mikä altistaa ontumiselle.

Stefanowskan ym. (2001) tutkimuksessa ei havaittu eroja lehmien käyttäytymisessä kiinteällä betonilla tai rakolattialla. Tezhenko ja Bergsten (2005) havaitsivat että käytävämateriaali vaikuttaa lehmän askellukseen. Kumimatolla päällystetyillä kulkukäytävillä lehmien askelpituus ei lyhentynyt eikä kävelyvauhti hidastunut. Betonisella rakolattialla, joka oli liukkain vaihtoehto, lehmillä oli lyhin askelpituus ja varovaisin kävely. Tutkimuksessa oli mukana kiinteä betoni, rakolattia sekä nämä molemmat päällystettynä kumimatolla ja kostea hiekka.

Lehmät kokevat kumipäällysteisen kulkukäytävän miellyttävämmäksi kuin ilman päällystettyä olevan (Fregonesi ym., 2004; Vokey ym., 2001a; Telezhenko ja Bergsten., 2005). Kumimattolla lehmät mm. kävelevät nopeammin ja niillä on pitempi ja korkeampi askel (Flower ym., 2007). Kumimattopäällysteellä on todettu positiivisia vaikutuksia lehmien jalkaterveyteen. Kumimattokäytävällä lehmien sorkat kasvoivat ja kuluivat vähemmän, ja lehmille kehittyi vähemmän sorkan kannan syöpymiä. Lehmät myös ontuivat vähemmän (Vanegas ym. 2006).

5.3.2 Käytävien mitat ja pinta-alat

Keskeisin johtopäätös:

Ruokintakäytävän suositeltava leveys vaihtelee vähintään 3,40 metristä yli neljään metriin, navetan rivisyydestä riippuen. Parsirivien välisen käytävän leveyden tulee olla 2,40–2,60 m. Poikkikäytävät vaikuttavat lehmäliikenteen sujuvuuteen. Niiden tulee olla tarpeeksi leveitä ja niitä tulee olla riittävästi, noin 15–20 parsipaikan välein. Poikkikäytävien puhdistettavuuteen tulisi kiinnittää huomiota. Lypsylehmien päivittäisessä käytössä olevan pinta-alan vaihtelualue on 8,16–9,4 m² 2-rivisissä ratkaisuisissa ja 7,3–8,7 m² 3- tai useampirivisissä ratkaisuisissa.

Tässä tutkimuksessa havaittiin että:

- Ontumisen todennäköisyys oli sitä pienempi, mitä leveämpi ruokintakäytävä oli tilalla.
- Tuotos oli parempi tiloilla, joilla oli leveämpi ruokintakäytävä.
- Lehmän käytössä olevan pinta-alan suureneminen kasvatti päivittäistä eläinkohtaista työmäärää.
- Poikkikäytävien yhteenlaskettu pinta-ala oli kinnervauriomallissa sekoittava tekijä, mahdollisesti vaikuttaen parsiin kulkemisen vaivattomuuteen.

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että:

Käyttäytymisen synkronia kärsii tilan puutteessa. Naudat toimivat mielellään samanaikaisesti. On erittäin tärkeää, että tilaa on niin paljon, että tämän käyttäytymistäipumuksen toteuttaminen on mahdollista (Cook ja Nordlund., 2004b). Lattiatilan suurentamisen on havaittu kasvattavan lehmien välistä etäisyyttä (Kondo ym., 1989a) ja vähentävän kilpailua, liikkumista ja toisen eläimen pois ajamista sekä loukkaantumisia (Menke ym., 1999; Boe ja Faerevik., 2003c). Tilan vähentämisen on todettu lisäävän agonistista, eli hierarkian ylläpitämiseksi liittyvää käytöstä (Fregonesi ja Leaver., 2002), tai aggressiivista käyttäytymistä (Kondo ym., 1989b). Agonistisesta käyttäytymisestä suurin osa tapahtuu ruokintakäytävällä ja noin neljännes muilla kulkukäytävillä. Erityisesti arvoasteikossa alhaisessa asemassa olevien lehmien vapaa kulku estyy muiden lehmien toimesta (Miller ja Woodgush., 1991b) ja pihaton väljyyden voidaan olettaa helpottavan erityisesti niiden elämää (Manson ja Appleby., 1990).



Kuva 143. Esimerkki ruokintakäytävästä, jossa leveys on 3,4 metriä 2-rivisessä ratkaisussa. Ruokailevan lehmän takana on juuri ja juuri riittävästi tilaa ohittaville lehmille. Ruokintakaukalossa on pelkkä niskapuomi, mutta kattokaaret muodostavat 4-5 lehmän ruokailulooseja, jolloin häirikökyksi- lö ei pääse puskemaan koko pitkää riviä sivusuunnassa. Kuva Tapani Kivinen.

5.3.3 Lannanpoisto

Keskeisin johtopäätös:

Ritiläpalkkien päälle kannattaa asentaa lantaraappa. Avokourujen valun onnistuminen on haasteellista - ongelmat näkyvät muun muassa nesteiden lammikoitumisena. Lantaraappaa tulisi käyttää riittävän usein.

Tässä tutkimuksessa havaittiin että:

- Useilla tiloilla on lannanpoistossa ongelmia.
- Useimmilla tiloilla oli selvästi parantamisen varaa lehmien jalkojen puhtaudessa.
- Ontuvia lehmiä oli useimmilla tiloilla turhan paljon. Ontuvien määrä vaihteli huomattavasti tilojen välillä.
- Lehmien jalat olivat puhtaampia niillä tiloilla, joilla oli ritiläpalkkikäytävä.
- Suurissa karjoissa ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuudet olivat keskimääräistä alhaisempia.

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että:

Oleskelu lantaisilla kulkuväylillä sekä kovat ja liukkaat pintamateriaalit kävelyalustoilla altistavat sorkkasairauksille (Rowlands ym., 1983). Toimimaton lannanpoisto ja huono sorkkahygienia altistavat sorkkasairauksille sekä utaretulehduksille (Bewley ym., 2001; Cook., 2003). Tehokas lannanpoisto pitää lattiapinnat kuivina ja puhtaina, jolloin myös lattioiden liukkaus vähenee. Raapan pitäisi poistaa lanta kulkuväylän reunoilta saakka. Lattiarakaan on todettu jättävän kiinteälle lattialle enemmän lantaa kuin rakolattialle. Raapan suositellaan kulkevan kahden tunnin välein, mutta sen nopeutta, käyttökertoja ja suojia on harkittava navettakohtaisesti. Raappa ei saa vahingoittaa eläimiä (Stefanowska ym., 2001).

5.4 Ryhmittelyt, sairaut ja poikivat

Keskeisin johtopäätös:

Tunnettavat hiehot kannattaa siirtää lypsävien ryhmään hyvissä ajoin, olosuhteista riippuen noin 1-2 kk ennen poikimista. Tämä tulisi huomioida lypsävien osaston mitoituksessa. Kiimaiset eläimet kannattaa ottaa eroon muusta joukosta. Navetan suunnittelussa tulisi miettiä myös sitä, missä sairaut eläimet hoidetaan, missä lehmät siemennetään, ja missä lehmien sorkat hoidetaan. Lehmien osasto on hyvä olla jaettavissa useampaan ryhmään – vähintäänkin ummessa olevat on voitava pitää erossa lypsävistä.

Tässä tutkimuksessa havaittiin että:

- Hiehojen siirtoaika lehmien joukkoon oli yhteydessä karjan solulukuun niin, että soluluku oli sitä alhaisempi, mitä aikaisemmin hiehot siirrettiin.
- Maidon soluluku oli alhaisempi tiloilla, joilla kiimaiset lehmät otettiin eroon muusta ryhmästä.

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että:

Uuteen laumaan siirto aiheuttaa hiehoille stressiä (Boe ja Faerevik., 2003g; Cook ja Nordlund., 2004g). Niille tulee antaa riittävästi aikaa sopeutua uuteen ympäristöön sekä opetella makuuparsien ja väkirehuautomaatin käyttöä (Kjaestad ja Myren., 2001a), mikä on niiden terveyden ja tuotoksen kannalta oleellisen tärkeää. Hiehojen tarvitsee oppia kulkemaan myös lypsyasemalle tai robotille jo hyvissä ajoin ennen poikimista. Tanskalaisten suositusten mukaan ensikoiden suositeltava siirtoaika on 3 – 9 viikkoa ennen poikimista, riippuen siitä, kasvavatko ne ennen siirtoa makuuparsiosastossa (3 vko), parsinavetan parressa (6 vko), kokoritiläkarsinoissa (6 vko), laitumella (6 vko) vai kestokuivikepohjalla (9 vko).

Lehmien joukossa hiehojen on todettu liikkuvan enemmän, makailevan useammin lantakäytävillä ja käyvän useammin syömässä öisin (Boe ja Faerevik., 2003e). Niillä esiintyy lehmien joukossa myös enemmän kaatumisia ja muita tapaturmia (Radostits O., 2001). Hiehojen sorkat ovat lehmien sorkkia herkempiä vaurioitumaan, jolloin turha seisoskelu kostautuu helposti myös sorkkasairauksien muodossa. Käytävillä makailu likaa utareet, mikä lisää tulehdusriskiä. Yöllinen syönti kuvastaa sitä, ettei päivällä ole tarpeeksi helppoa päästä rehun ääreen. Lehmien joukossa hiehot joutuvat väistelemään ylempiarvoisia eläimiä ja ne seisoskelevat myös enemmän vain etujalat makuuparressa (Radostits O., 2001; Phillips., 2002). Eräissä tutkimuksissa siirtoa seuraavalla viikolla osa hiehoista ei käyttänyt vielä lainkaan väkirehuautomaattia (Boe ja Faerevik., 2003e).

5.5 Lypsyliikenne

Keskeisin johtopäätös:

Lehmien lypsyliikenne täytyy järjestää mahdollisimman suoriksi reiteiksi lypsyasemalle. Asemalle tulon pitää tapahtua suoraan liikkeen suunnassa: mutkat ja käännökset lehmän reitillä hidastavat lypsyt läpimenoaikaa. Poistumissuuntaan voi olla mutkia. Poistumisreitti ei saa olla liian leveä, koska se mahdollistaa lehmän kääntymisen. Täysimittaisen kokoomatilan tarpeellisuus riippuu lypsettävien ryhmien määrästä ja koosta. Jos pihatossa varaudutaan laajennukseen tulevaisuudessa, kokoomatila on syytä rakentaa laajennusta silmällä pitäen jo ensimmäisessä rakennusvaiheessa. Kokoomatilassa on syytä olla kauko-ohjattava ajolaite (tai koulutettu paimenkoira).

Tutkimuksessamme havaittiin että:

- Monimuuttuja-analyysistä: niillä tiloilla, joilla oli ongelmia lehmäliikenteessä, karjanhoitotöihin kuluu päivittäin lehmää kohti keskimäärin 2,5 minuuttia enemmän aikaa.
- Huonosti toimiva lehmäliikenne heikensi eläintenhoitajan tyytyväisyyttä: suurempi työ määrä selittävänä tekijänä.
- 12 työntutkimustilalla: lypsy ja siten kaikki karjanhoitotyöt tehtiin tehokkaimmin tiloilla, joilla oli täysimittainen kokoomatila, lypsystä vastasi yksi työntekijä toisen tehdessä muut karjanhoitotyöt, lypsyruutiinit olivat (lähes) uusimpien suositusten mukaiset ja mahdollisten rakopalkkilattioiden puhdistuksen hoiti lantaraappa.
- Nopeimmin suoriutuvilla tiloilla oli suora lehmäliikenne kokoomatilasta lypsyasemalle (ei käännöksiä).

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että:

Lehmän vapaaehtoinen liikkuminen lypsyasemalle ja asemalta pois vaikuttaa merkittävästi lypsyyn kuluvaan aikaan (mm. Peltonen ja Karttunen 2002, Karttunen ja Hämäläinen 2003, Lätti 2004, Manninen ym. 2006). Mahdollisimman suora sisääntulo lypsyasemalle pitkän ja kapean (mieluummin kuin lyhyen ja leveän tai neliönmallisen), lattiatasoltaan enintään 6 % nousevan kokoomatilan kautta ohjaa lehmät tehokkaimmin lypsyasemalle (Anon. 2002). Myös poistumistie kannattaa tehdä mahdollisimman suoraksi ja lyhyeksi.

5.6 Lypsyasema, -tyypit ja niiden erot

Keskeisin johtopäätös:

Automaattilypsyyn siirtyneiden tilojen eläincohtainen karjanhoitotöiden keskimääräinen työnmenekki oli selvästi pienempi kuin muita lypsyjärjestelmiä käyttävien tilojen vastaava työnmenekki. Toimiva, tehokas, järjestelmä edellyttää kuitenkin sitä, että lypsyrobotin rinnalla ei ole toista järjestelmää robottiin soveltumattomien lehmien lypsämiseen. Lypsyasematyyppien välinen mahdollinen ero lypsytyöajoissa peittyy tehokkaasti tilakohtaisten tekijöiden, mm. eläinliikennejärjestelyiden, aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tässä tutkimuksessa havaittiin että:

- Lypsyrobottiloilla päivittäinen karjanhoitotöiden osuus oli selvästi pienempi kuin perinteisten asemien tiloilla, ero on n. 6–8 min/lehmä/pv robotin hyväksi, tässä ai-neistossa lypsyrobotteja oli keskimääräistä suuremmilla tiloilla.
- Tilakohtainen työ määrän vaihtelu on suurta lypsyasematyyppistä riippumatta, suurin vaihtelu on kalanruotoasematiloilla.
- Kalanruotoasemien lypsäjät olivat suhteellisesti tyytymättömämpiä kuin tandem- tai robotiasemilla lypsävät.
- Perinteisiin tiloihin verrattuna robottilojen soluluku oli keskimääräistä korkeampi ja tuotos alhaisempi.

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että:

Lypsyssä on vallinnut suuntaus pitkälle koneellistettuihin ja automatisoituihin yhden lypsäjän lypsyjärjestelmiin (FAO 1989). Latvala ja Suokannas (2005) ovat todenneet automaattilypsyyn siirtyneiden maitotilojen (n=22 tutkimuksessa) kotieläintyöhön käyttämän työ-

määrän pienentyvän keskimäärin kolmanneksen (33,5 %) robottilypsyn myötä. Tandemasema (ohikulkulypsyasema) on työn tuottavuudeltaan parsipaikkaa kohti laskettuna kalanruotolypsyasemaa tehokkaampi lypsyasematyyppi (Manninen ym. 2002). Suurimmissa lypsyasemissa ihmistyön vaatima aika rajaa käytännössä koko aseman suorituskapasiteetin (FAO 1989).

5.7 Ruokinta- ja rehumenetelmät, veden saanti

Keskeisin johtopäätös:

Ruokintapöytätilaa tulee olla riittävästi. Ruokintaesteenä suositeltava vaihtoehto on sellainen, joka on jaettu ruokintapaikkoihin, mutta ei vaikeuta koneellista lannanpoistoa. Vesipisteitä tulee olla riittävästi ja ne tulee sijoittaa niin että ympärillä on riittävästi tilaa ja eikä valuva vesi seiso käytävällä. Väkirehuautomaatteja tulee olla riittävästi, noin yksi 15 lehmää kohden, jos kaikki väkirehu syötetään automaatin kautta.

Tässä tutkimuksessa havaittiin että:

- Ontumisen esiintyvyys oli vähäisempää tiloilla, joilla ruokintaesteenä oli paikkoihin jaettu malli, verrattuna niihin, joilla oli pelkkä niskapuomi.
- Juoma-altaiden sijoittelussa on ongelmia. Ontumisen todennäköisyys oli pienempi tiloilla, joilla juomavesi tarjottiin pelkästään vesikupeista, verrattuna niihin, joilla oli käytössä sekä kupit että altaat.
- Väkirehukioskien lukumäärällä oli yhteys maitotuotokseen. Tuotos oli parempi niillä tiloilla joilla automaatteja oli enemmän.
- Väkirehumenetelmällä oli yhteys työmäärään siten, että automaatti eläintilassa aiheutti pienimmän työmäärän, seuraavana seosruokinta.
- Menetelmät olivat yhteydessä tyytyväisyyteen, esim: traktori + etukuormain - yhdistelmä, siirto kantamalla aiheuttivat tyytymättömyyttä.
- Tyytyväisiä olivat ne, joilla uudempaa tekniikkaa, kurottaja rehun irrotuksessa ja siirrossa, automatisoitu väkirehun siirto.
- Traktori ja eturehuleikkuri >> karkearehun irrotus ja siirtomenetelmänä >> työ sujuu nopeimmin.



Kuvat 144 ja 145. Ketjuruokkija (vasemalla) tai nauharuokkija (oikealla) yhdistettynä syöttöparsiin (oikealla) mahdollistavat useat rehun jakokerrat ja riittävän rehun saannin. Kuvat Kristiina Hakkarainen ja Janne Karttunen.

Aiemmissa tutkimuksissa on todettu että:

Naudat toimivat mielellään samanaikaisesti. On erittäin tärkeää, että ruokintapöytätilaa on niin paljon, että tämän käyttäytymistaipumuksen toteuttaminen on mahdollista (Cook ja Nordlund., 2004b).

Ruokintapöytätilan kasvattaminen lisää lehmien syöntiaikaa ja vähentää toisen lehmän pois ajamisen määrää ja aggressiivisia yhteenottoja (Olofsson, 1999; Huzzey, ym., 2006; DeVries, ym., 2006). Arvoasteikossa matalalla olevat lehmät tulevat muita useammin ajetuksi pois kesken syömisen ja poisajamisen lukumäärä päivässä moninkertaistuu kun syöntipaikkojen lukumäärä lehmää kohden vähenee. Kun kilpailua on enemmän, syöntikerrat ja yöllä syöminen lisääntyvät, ja seisomisen suhteellinen osuus lisääntyy (Olofsson., 1999a).

Syöttöparsia käytettäessä lehmien päivittäinen syöntiaika lisääntyi ja aggressiivisten yhteenottojen ja poisajamisen määrä väheni, pelkkään niskapuomiin verrattuna (DeVries, ym. 2006). Lukittuvassa ruokintaesteessä lehmillä esiintyi vähemmän paikanvaihtoja ja toisen pois ajamista kuin jos esteenä oli pelkkä niskapuomi, mutta lehmien päivittäinen kokonaissyöntiaika oli lyhyempi (Huzzey, ym. 2006). Erityisesti arvoasteikossa alhaisempien lehmien on havaittu saavan syödä kauemmin, kun pöytä on jaettu ruokintapaikkoihin (Albright., 1993; Olofsson, 1999).

Rehun jakokertojen lisääminen lisää lehmien päivittäistä syöntiaikaa, jakaa lehmien syöntikerrat tasaisemmin päivän mittaan ja takaa kaikille lehmillä oli paremmat mahdollisuudet syödä. Rehun jakokertojen lisääminen saattaa myös vähentää lehmien halua mennä makuulle heti lypsyn jälkeen (DeVries ym., 2005)

Lehmät juovat mielellään isoista altaista (Jaersson ym., 1984.) Pihatoihin suositellaankin vesialtaita kupprien sijaan. Vesialtaita tulee pihatto-osastossa olla 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 (Anon., 2002).

Väkirehun tarjontatapa, jakopisteiden lukumäärä, jakokerrat ja kerrallaan jaettavat määrät vaikuttavat eläinliikenteen sujuvuuteen ja lehmän muihin toimintoihin käytettävissä olevaan aikaan (Collis ym., 1979; Collis., 1980). Väkihuautomaatit tulee sijoittaa ruokinta-alueelle, jotta makuuparsialueella oleville lehmille aiheutuu niistä mahdollisimman vähän häiriötä. Ruokinta-automaatin ympäristössä on oltava reilusti tilaa, mielellään vähintään 3,5 m. Takaportti on ruokarauhan kannalta tarpeellinen, sillä väkihuautomaateilla on todettu esiintyvän voimakasta kilpailua (Collis ym., 1979; Collis., 1980, Katainen, ym., 2005).

5.8 Vasikoiden ja nuorkarjan kasvatusolosuhteet

Keskeisin johtopäätös:

Vasikan syntymäpaikkana tulisi olla riittävän iso ja hyvin kuivitettu poikimakarsina, jossa on mahdollista olla vierihoidossa päivän pari. Vasikoiden pitopaikka ja olosuhteet tulisi huomioida navettasuunnittelussa nykyistä paremmin. Vanhan navetan käyttö vasikoiden kasvatuspaikkana on usein ongelmallista, sillä niissä on usein puutteellinen ilmanvaihto eikä riittävästi lisälämpöä. Nuorkarjan karsinoissa tulisi suosia vaihtoehtoja, jossa eläimillä on kiinteä makuualue ja karsinassa riittävästi tilaa eläintä kohden. Viimeistään tiineille hiehoille tulisi pihatossa olla makuuparsiosasto.

Tässä tutkimuksessa havaittiin että:

- Vasikoiden kasvatus erillisessä rakennuksessa lisäsi niiden riskiä sairastua ripuliin. Erillinen rakennus oli yleensä tilan vanha navetta.
- Hiehot olivat puhtaimpia karsinoissa joissa oli kiinteä makuualue ja ritilää ruokinta-alueella. Puhtauden näkökulmasta seuraavaksi paras vaihtoehto oli kokonaan kiinteä karsina ja huonoin kokorituläkarsina.
- Hiehojen puhtaus oli parempi kaikissa karsinatyypeissä silloin kun niillä oli enemmän tilaa eläintä kohden.

Aiemmissä tutkimuksissa on todettu että:

Eri ikäryhmien eriyttäminen voi myös johtaa immunologisen ketjun katkeamiseen. Emät eivät altistu vasikkasairauksille ja niiden ternimaidossa ei ole riittävästi vasta-aineita näille taudeille. Selmanin (1971) ja Scottin (1979) tutkimuksissa havaittiin että vasikan seerumin immunoglobuliinipitoisuus oli korkeampi 48 tunnin kuluttua syntymästä niiden ollessa lähellä emäänsä verrattuna siihen, että niillä ei ole jatkuvaa kosketusta emään.

Suuret lämpötilanvaihtelut lisäävät vasikkakuolleisuutta (Williams ym., 1981).

Lantakäytävällä makaaminen on erityisesti hiehojen ongelma (Kjaestad ja Simensen., 2001). Hiehojen kasvatus rakolattiakarsinoissa oli vahvasti yhteydessä lantakäytävällä makaamiseen (Kjaestad ja Myren., 2001). Estämällä lantakäytävillä makaaminen voidaan ennaltaehkäistä hiehojen utaretulehduksia ja vähentää karjanomistajan työtä. Lantakäytävällä makaavat eläimet häiritsevät muiden eläinten kulkua parsista ruokintapöydälle. Ne myös joutuvat usein enneaikaisesti teuraaksi (Kjaestad ja Simensen., 2001).



Kuva 146. Esimerkki tanskalaisesta pihatosta, jossa poikima- ja vasikkatilat sijaitsevat yhtenäisessä eläinhallissa. Karsina on runsaasti kuivitettu oljella. Kuva Tapani Kivinen.

6 Pihaton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot

Luvun ovat kirjoittaneet Tapani Kivinen, Kristiina Hakkarainen, Kim Kaustell, Veli-Matti Tuure ja Janne Karttunen

6.1 Pihaton mitoitus

Tutkimuksen alussa asetettiin tavoite, jonka mukaan sadan pihaton analyysillä ja tilastollisella tarkastelulla pyritään löytämään ne positiiviset seikat, joilla lehmän hyvinvointia voidaan edistää tilaratkaisujen kannalta. Tutkimuksen ydinlöydökset antavatkin selkeän perusteen tarkastella lehmän jokapäiväisen toimintaympäristön mitoituksia. Analysoiduista pihatoista vain noin puolet ylsivät hyvään lehmäkohtaiseen pinta-alaväljyyteen.

Pihattosuunnitteluun esitetään uusia mitoitus suosituksia. Taulukossa minimivaatimus kuvaa nykyisiä MMM:n RMO-ohjeiden tai eläinsuojelulain mukaisia minimivaatimuksia. Uusi suositus perustuu tämän tutkimuksen löydöksiin, mutta lukuja on myös vertailtu kansainvälisiin ohjeisiin, erityisesti uusimpiin tanskalaisiin pihattomitoituksiin. Uusia suosituksia on tutkijaryhmän lisäksi käsitelty Valion valtakunnallisessa R-työryhmässä. Suositukset edustavat tutkijaryhmän käsitystä oikein mitoitettusta pihatosta eivätkä niitä tässä vaiheessa voida pitää ehdottomina suunnittelunormeina. Tästä syystä mitoituksissa on esitetty joustava vaihteluväli, missä minimitasoa ei kuitenkaan tule alittaa. Vaihteluvälin yläpää edustaa riittävää mitoitusta, jonka yli voidaan toki mennä.

Suosituksia lehmien hyvinvointiin vaikuttavista pihaton rakenteista

Taulukko 3. Osastointi ja ryhmittely

OSASTOINTI JA RYHMITTELY	minimivaatimus	suomalainen suositus
ryhmäkoko		enintään 70 eläintä
ryhmien lukumäärä	2	
umnessa olevien paikkaluku	lehmäluku x 0,1	lehmäluku x 0,15 ± 0,05
karjajarja		kyllä

Ehdyttäminen ja tunnus huomioitava, umnessa olevien tila muunneltavissa poikimisten kausivaihtelun mukaisesti.

Taulukko 4. Poikimakarsinoiden määrä

POIKIMAKARSINAT	minimivaatimus	suomalainen suositus
yksittäiskarsinan koko	10 m ² / lehmä	13 m ² / lehmä
ryhmäpoikimakarsinan koko	8 m ² / lehmä	11 m ² / lehmä
poikimakarsinoiden määrä silloin kun		
- karja poikii ympäri vuoden	0,03 x karjakoko	0,05 x karjakoko
- pääosin 6 kk:n aikana	0,06 x karjakoko	0,09 x karjakoko
- pääosin 4 kk:n aikana	0,09 x karjakoko	0,13 x karjakoko

Yleiset ominaisuudet: vedottomassa paikassa, muunneltava tila josta voidaan erottaa yksittäisiä karsinoita, lehmä helposti kuljetettavissa lypsylle, kuollut/lopetettu eläin helposti poistettavissa, lypsymahdollisuus, kytkentämahdollisuus, karsinassa vesikuppi, karsina runsaasti kuivitettu.

Taulukko 5. Makuuparsien mitoitus

MAKUUPARRET	minimivaatimus	suomalainen suositus
lukumäärä	lehmäluku x 1	lehmäluku x 1,05
parsien leveys keskeltä keskelle	1,2	1,30 ± 0,10
parsien pituus, päät vastakkain		2,45 - 2,65
parsien pituus, seinää vasten		2,80 - 3,10
parren pinnan kallistus		2-3 %

Taulukko 6. Ruokintapöytätila

RUOKINTAPÖYTÄ	minimivaatimus	suomalainen suositus
ruokintapöytätilaa ¹		
- lypsylehmät	1 paikka / 2 lehmää tai 40 cm / lehmä	1 paikka / lehmä tai 75 cm / lehmä
- hieho 500 kg		65 cm / eläin
- hieho 400 kg		60 cm / eläin
- nuorkarja 300 kg		55 cm / eläin
- nuorkarja 200 kg		50 cm / eläin
- nuorkarja 150 kg		40 cm / eläin
- nuorkarja 100 kg		35 cm / eläin
- nuorkarja 60 kg		30 cm / eläin
ruokintapöydän pinnan korkeus suhteessa lehmän seisontatasoon		10 - 20 cm
syöttöparret		
- korkeus lantakäytävästosta		0 tai 10 cm, jos korotettu
- pituus		1,60 m
- kallistus		2-3 %
sorkkapallin korkeus (ei välttämätön)		5 - 10 cm
sorkkapallin syvyys (ei välttämätön)		20 - 30 cm

¹Kaikkien lehmien tulee pääsääntöisesti mahtua syömään yhtä aikaa.

Taulukko 7. Juomalaitteiden määrä

JUOMAVESI	minimivaatimus	suomalainen suositus
- lämpötila		15 - 20 °C
- virtaus	10 l/min	10 - 20 l/min
- kuppien ø > 30 cm lukumäärä	1 kpl / 6 lehmää	1 kpl / 4 lehmää
- yläreunan korkeus lattiatasosta	70 cm	70 - 90 cm
- vesialtaan tilavuus		200 ± 50 l
- vesialtaiden määrä	> 10 cm / lehmä	< 20 lehmää / allas

Vesipisteet sijoitetaan tasaisesti, juomakuppien ja/tai välinen etäisyys > 2m, altaan likaantuminen estetään korokkeella tai kaiteella.

Taulukko 8. Väkihuautomaattien lukumäärä

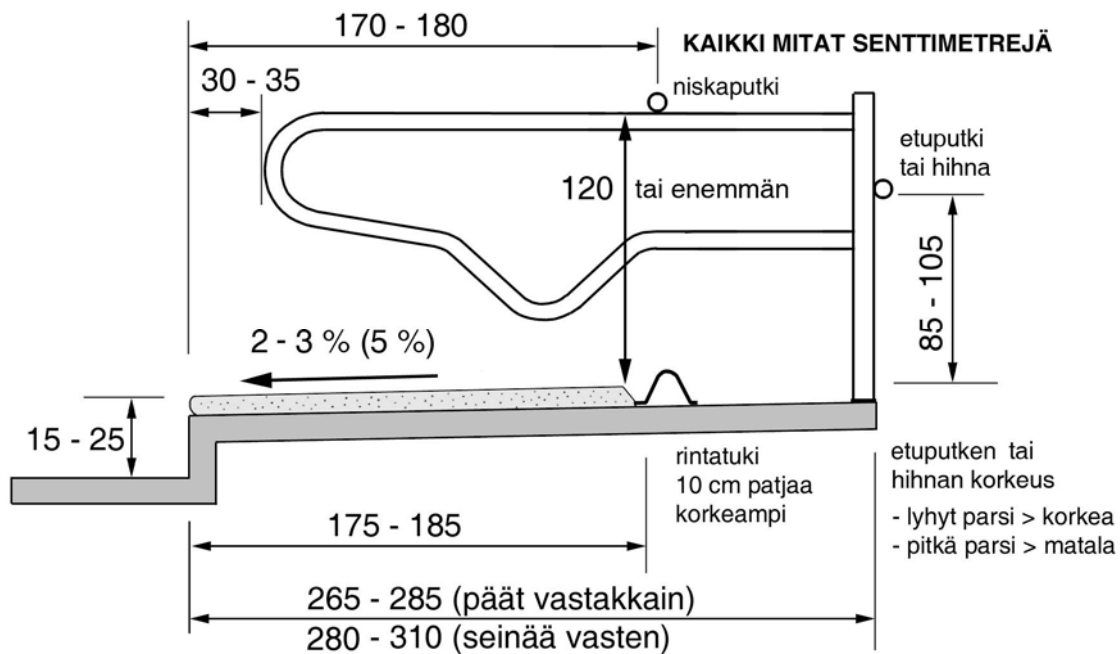
VÄKIREHUAUTOMAATTI	minimivaatimus	suomalainen suositus
väkihuautomaattien lukumäärä ¹	1 / 25 lehmää	1 / 15 lehmää

¹jos kaikki väkihu syötetään automaatin kautta

Taulukko 9 Lantakäytävien mitoitus

LANTAKÄYTÄVÄT	minimivaatimus	suomalainen suositus
ruokintakäytävän leveys		
- 2-rivinen ratkaisu		3,40 - 3,60 m
- 3-rivinen ratkaisu		3,60 - 3,80 m
- 4-rivinen ratkaisu		4 tai enemmän
parsirivien välinen lantakäytävä		2,40 - 2,60
poikkikäytävien leveys		
- yleensä		1,8 m
- jos vesiallas tai karjajarja		3,3 - 3,6 m
- jos vesiallas ja karjajarja		4 - 5 m
poikkikäytävien lukumäärä	1 / 20 partta	1 / 15 - 1/20 partta

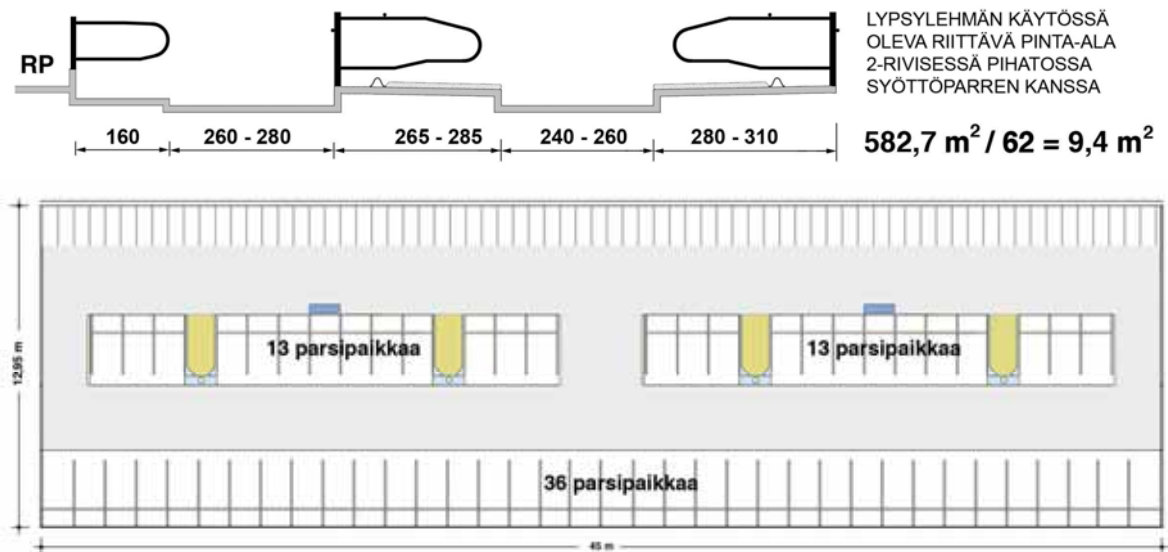
6.2 Lypsylehmien parsien mitoitus



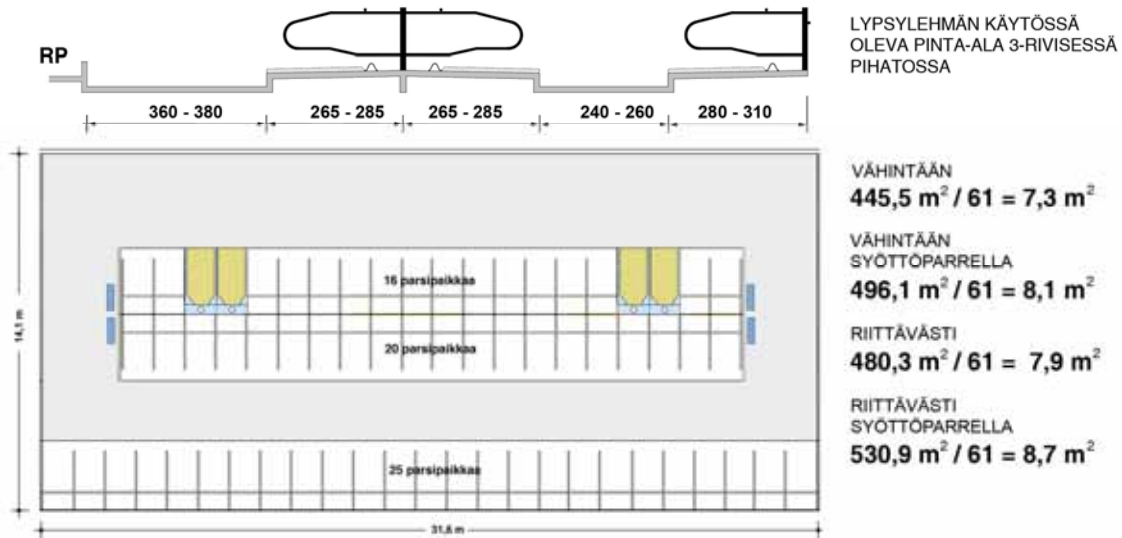
Kuva 147. Pihaton parren poikkileikkauskuva ja joitakin suositeltuja mittoja. Kuva Tapani Kivinen.



Kuva 148. Suositeltavat käytäväleveydet 2-rivisessä osastoratkaisussa. Parsipaikkoja on yhteensä 66 kpl, joista 4 on varattu väkirehuautomaateille (1/15 mitoitus). Tällöin lehmille on 62 parsipaikkaa. Lypsylehmän vapaasti käytettävissä oleva pinta-ala on vähintään 8,16 m². Riittävä pinta-ala on 8,8 m². Osaston syvyysmitta ulkoseinästä ruokintapöydän reunaan on minimissään 11,25 m ja reilu eli riittävä mitta on 12,15 m. Osaston pituusmitta on 45 m. Kuva Tapani Kivinen.



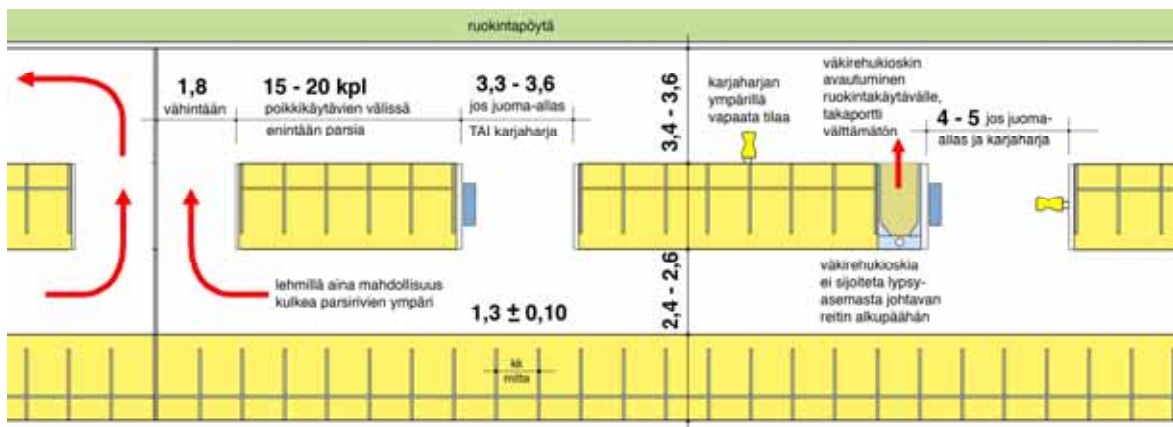
Kuva 149. Suositeltavat käytäväleveydet 2-rivisessä osastoratkaisussa silloin, kun halutaan käyttää syöttöparsia. Lypsylehmän vapaasti käytettävissä oleva riittävä pinta-ala on 9,4 m². Pinta-alalisäys syntyy ruokintakäytävän levennyksestä, joka tarvitaan lehmien ohitusliikennettä varten syöttöparsi- en takana. Osaston riittävä syvyysmitta ulkoseinästä ruokintapöydän etureunaan on 12,95 m. Osaston pituusmitta on 45 m. Kuva Tapani Kivinen.



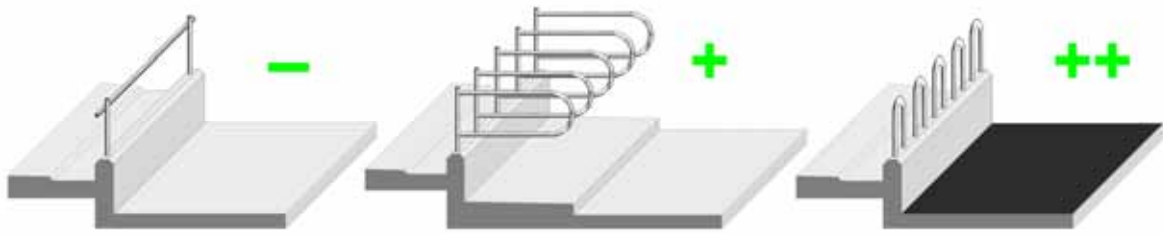
Kuva 150. Suositeltavat käytävälevyydet 3-rivisessä pihatossa. Lypsylehmän vapaasti käytettävissä oleva pinta-ala on vaihtelee $7,3 - 8,7 \text{ m}^2$. Kuva Tapani Kivinen.



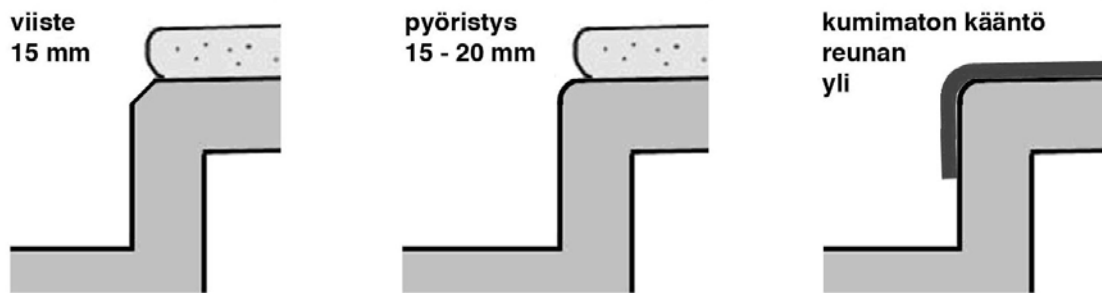
Kuva 151. Puheena oleva **lehmän käytettävissä oleva pinta-ala** tarkoittaa punaisella kehyksellä rajattua aluetta, jossa lehmä vapaasti liikkuu syömään, juomaan ja makuulle. Pihatossa on tämän lisäksi muita tiloja, joiden vaatima pinta-ala riippuu valitusta lypsy- tai rehutekniikasta ja jotka eivät suoraan pinta-alavaikutuksen kautta vaikuta lehmän hyvinvointiin. **Koko pihatton pinta-ala** on tekniikkaratkaisusta riippuen $13 - 15 \text{ m}^2$ lehmäpaikkaa kohden. Kuva Tapani Kivinen.



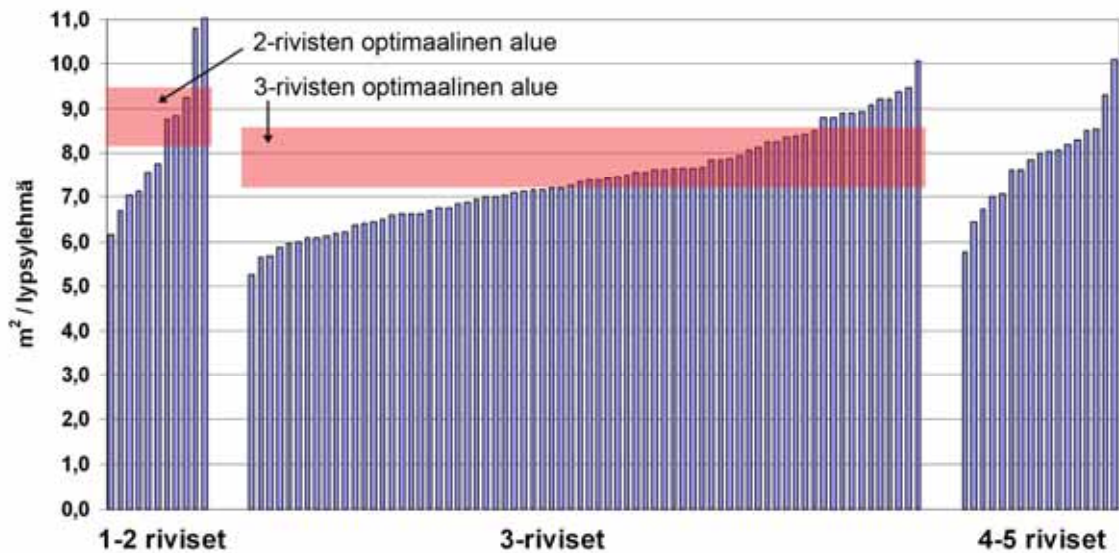
Kuva 152. Poikkikäytävien mitoituksia erilaisissa liikennetilanteissa. Kuva Tapani Kivinen.



Kuva 153. Lehmän syöntimukavuuden kannalta yksilöpaikat yhdistyneenä pehmeään ruokintakäytävään (esim. kumimatto) on paras valinta. Syöttöparret antavat paremman syöntirauhan kuin yksilöpaikat. Korotettu lattiaosuus tuottaa puhdistustarvetta ja lisätyötä, eikä ole välttämätön. Huonoin tilanne syntyy avoimesta niskapuomista ruokintaasteena, jolloin lehmät pääsevät työntämään toisiaan sivusuunnassa. Kuva Tapani Kivinen.



Kuva 154. Parren etureunan oikealla muotoilulla edistetään jalka- ja utareterveyttä. Kuva Tapani Kivinen.



Kuva 155. Tutkimuksessa olleiden sadan pihaton lehmien käytössä olleet pinta-alat (pylväät) järjestettyinä rivisyyksien mukaan. Punaiset kentät osoittavat lehmän tarvitseman pinta-alan eri rivisyyksimalleissa. Analysoiduista 2-rivisistä pihatoista vain 5 kpl 11:stä ylsi hyvään väljyyteen. Analysoiduista 3-rivisistä pihatoista 37 kpl 72:sta ylsi hyvään väljyyteen. 4-5 rivisten väljyyksiä ei ole laskettu. Kuva Tapani Kivinen.

6.3 Pihattosuunnittelun valintapolut

Luvun on kirjoittanut Tapani Kivinen

6.3.1 Yleistä

Metodisena prosessina suunnittelu voidaan aloittaa useista näkökulmista ja mittakaavatasoilta yhtä aikaa. Rakennus on osa ympäristöä ja suurempaa maisemakokonaisuutta. Tällöin suunnittelussa tarkastellaan sijoituskysymyksiä, liikenteellisiä seikkoja ja maaperän rakennettavuutta. Näitä seikkoja voidaan pitää ison mittakaavan tekijöinä. Rakennus on yhtä aikaa myös osiensa eli detaljiensa summa, jolloin suunnittelu voi lähteä liikkeelle pienistäkin yksityiskohdista, makuuparsien mitoista, käytäväleveyksistä, vesikuppien sijoituksesta jne. Suunnittelu on siten sarja näkökulmamuuksia, jossa suurimittakaavaiset strategiaratkaisut ja detaljimailman keskinäistä sopivuutta testataan suunnittelijan ajatuksissa ja piirustuksissa vaihtoehtoja etsien ja eri versioita kokeillen.

6.3.2 Suunnittelun mittakaavatasot

Alla oleviin kenttiin on ryhmitelty aihepiireittäin pihattoratkaisun löytymiseen vaikuttavia seikkoja. Pihapiirin kysymykset ovat ison mittakaavan asioita ja erilaiset rakennuksen sisäpintojen materiaalit detaljitason seikkoja. Hyvässä suunnittelussa kaikki kentät ovat samanaikaisesti mietinnän kohteina, mutta **toiminnallinen tilasuunnittelu** ja **rakennustekniset valinnat** ovat yleensä keskeisesti esillä. Ryhmiteltyjä kenttiä voisi kutsua myös suunnittelun mittakaavatasoiksi sen mukaisesti, miten laajoja aiheita käsitellään.



Kuva 156. Uudisrakennuksen laajuus ja mittakaava ovat ongelmallisia suhteessa vanhaan tilakeskukseen. Uusi tuotantorakennus, erilaiset tornit ja siilot muodostavat arkkitehtonisen kokonaisuuden ja niiden sijoitus on mietittävä tasapainoisesti. Kuva Tapani Kivinen.

MAISEMAAN VAIKUTTAVAT SUUNNITTELUVALINNAT

TALOUSKESKUKSEN PIHAPIIRI:

- vanhan karjarakennuksen korjaus ja/vai laajennus
- kokonaan uuden pihatun rakentaminen
- vanhan rakennuskannan hyväksikäyttö, onko perusteltua, entä vanhan purkaminen
- uuden sijoitus lähelle tai etäämmälle suhteessa nykyisiin tuotantorakennuksiin
- liikennejärjestelyt, uusi maitoauton reitti, rehureitit, talouskeskuksen ”puhdas puoli”
- lehmien laidunreitit, lantakuljetukset, tilakeskuksen ”likaisempi puoli”
- uudisrakennuksen näkyminen maisemassa,, siilojen ja lantaloiden sijoitus ja näkyminen
- uudisrakennuksen mittakaava, materiaalit ja värytys, julkisivujen edustavuus
- tuotantopihan sijoitus täysin uuteen paikkaan etäälle vanhasta talouskeskuksesta

RAKENNUKSEN LAAJUUTEEN VAIKUTTAVAT SUUNNITTELUVALINNAT:

TOIMINNALLINEN SUUNNITELMA

- lypsylehmiä lukumäärä nyt ja 10 vuoden päästä
- parsirivien lukumäärä
- nuorkarjan kasvatus ja sijoitus
- poikima- ja vasikkatilojen sijoitus
- ruokintapöydän sijoitus
- lypsykeskuksen sijoitus > halliin vai sivusiipeen
- odotustilan sijoitus > lehmien ryhmittely lypsylle
- lypsyaseman malli ja yhteydet puhtaalle sektorille
- maito huoneen sijoitus ja saavutettavuus
- toimisto- ja aputilojen sijoitus ja saavutettavuus
- konetilojen sijoitus ja saavutettavuus

RAKENNUKSEN LAATUTASOON VAIKUTTAVAT VALINNAT

RAKENNUSTEKNISET RATKAISUT:

- lämmin-, viileä- vai kylmäpihatto, tai niiden yhdistelmä, mahdollinen lisälämmitys
- korkea halli, pilarit + palkit
- matala halli, yleensä ristikot
- betonielementit, puukaaret, teräskaaret
- koneellinen ilmanvaihto, luonnollinen ilmanvaihto
- sähköistys ja varavoima
- paloturvallisuus ja paloilmotusjärjestelmä

RAKENNUKSEN YKSITYISKOHTAISET LAATUTASON VALINNAT

LANTAJÄRJESTELMÄ

- kiinteä avokouru, raappa
- ritiläpalkisto, valutus, alapuolinen raappa, raappa ritilän päällä
- täytepohja

LATTIAPINNAT

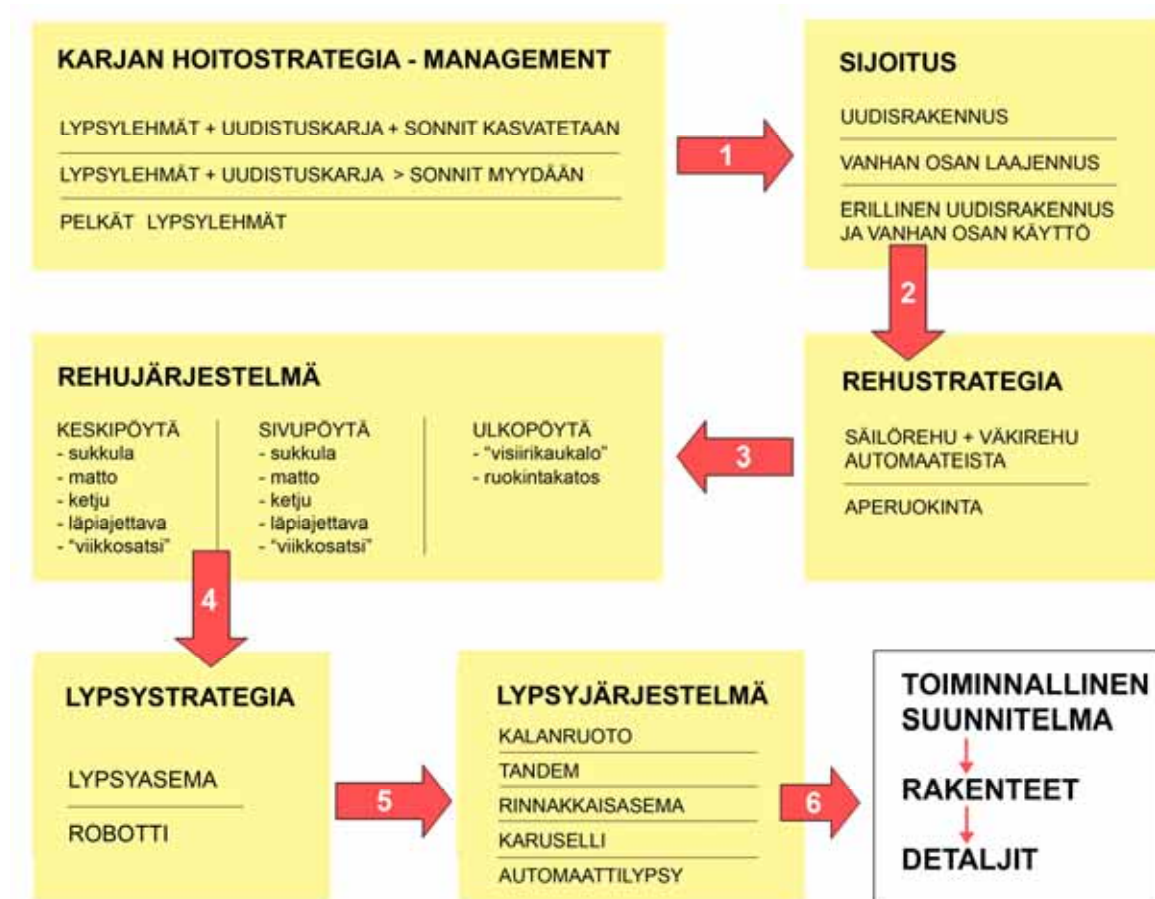
- betoni
- betoni + kumi
- asfaltti
- ritiläpalkisto, ritiläpalkisto + kumi,
- alapuolinen raappa, raappa ritilän päällä

MAKUUPARRET

- betoni
- parsimatto, parsipeti
- hiekka

6.3.3 ”First things first” – suunnittelun tärkeysjärjestys - valintapolku

Suunnittelun olisi hyvä kuitenkin edetä sellaista valintapolkua, jossa ylätasoin valinnat vaikuttavat olennaisesti jäljempänä tuleviin ratkaisuihin joko tilankäytön eli pinta-alan tarpeen näkökulmasta tai sitten työtekniisinä, ajankäyttöön vaikuttavina valintoina. Tällainen valintapolku voisi alkaa koko karjanhoidon managementin mietinnästä, jossa tila valitsee toimintansa strategian tästä hetkestä 10 – 20 vuoden päähän. Kuvassa 157 on esitetty eräs mahdollinen suunnittelun valintapolku, jossa jokaisella vaiheella vaikutetaan tulevan tuotantorakennuksen pinta-alamuodostukseen.



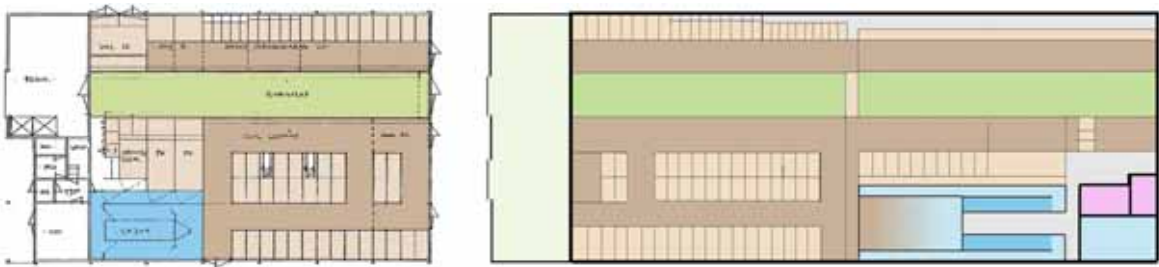
Kuva 157. Valintojen moninaisuus ja etenemismalli: aluksi valitaan karjan hoitostrategia, sen jälkeen mietitään tuotannon sijoitusta uusiin tai vanhoihin rakennuksiin. Rehu- ja lypsyjärjestelmillä vaikutetaan viljelijän töiden organisointiin, työmenekkiin ja samalla rakennuksen laajuuteen ja lopulta hintaan. Kuva Tapani Kivinen.

7 Mallipihatot

Luvun on kirjoittanut Tapani Kivinen

7.1 Vanhojen pihattojen traditio

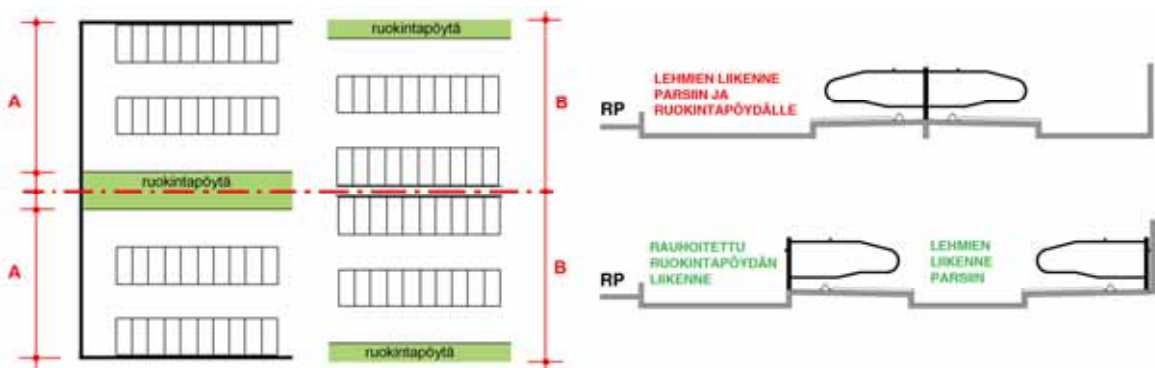
Suomalaisessa pihattosuunnittelussa käytetyt mallit ovat perustuneet pitkälti ruotsalaisiin ja tanskalaisiin 1970-luvun pohjamalleihin. Pohjaratkaisut ovat olleet 3-rivisiä ratkaisuja, joissa ruokintapöydän toisella puolen on ollut yksi lantakäytävä ja parret ja/tai ryhmäkarsinat nuorkarjalle sekä hiehoille. Usein rivin päässä on voinut esiintyä täytepohjainen poikima- ja/tai vasikkakarsina. Lypsyasema on mitoitettu sopivaksi lehmämäärään nähden ja odotustilaa ei yleensä esiinny. Pihatton laajentamismahdollisuutta ei ole juurikaan ennakoitu. Pieniä laajennuksia on ollut mahdollista tehdä lähinnä jatkamalla rakennusta pituussuuntaan eläintilojen osalta. Lypsyaseman laajentaminen on voinut olla jo hankalampaa.



Kuva 158. Vasemmalla alle 32 lehmän ja oikealla 50 lehmän pohjaratkaisu, jotka perustuvat 3 + 1 rivisyyteen. Nuorkarjan parsialueet on voitu mitoitaa lyhyemmiksi kuin lypsylehmillä, jolloin niiden muuttaminen lehmille voi olla hankalaa. Samalla lypsyasemaliikenne voi olla vaikeaa järjestää luontevasti. Kuvat Jouni Pitkäranta.

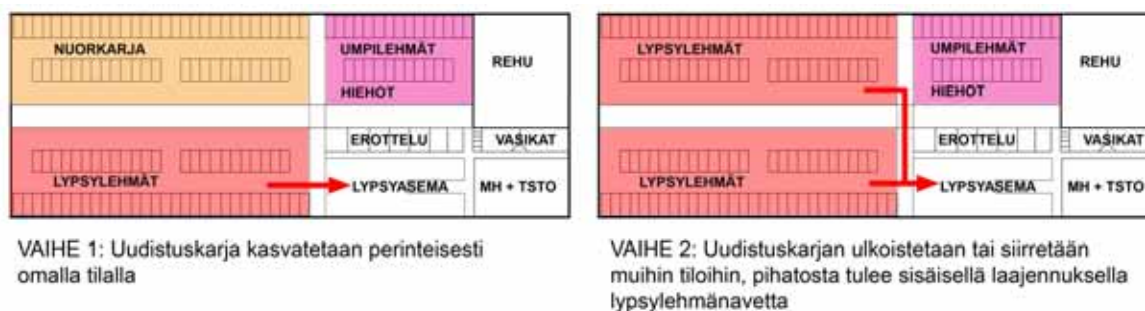
7.2 Sisäisen laajennettavuuden näkökulma

Yksikkökoon jatkuvasti kasvaessa uusien pihatton pohjaratkaisuisa kannattaa ottaa huomioon tulevaisuuden laajentumismahdollisuudet sisäisenä ja ulkoisena optiona. Sisäinen laajentuminen tarkoittaa lypsylehmäpaikkojen lisäämisen parsijärjestelyin ilman, että uusia ulkoseiniä rakennetaan lisää. Ulkoinen laajentuminen tarkoittaa pohjaratkaisua, jossa eläinhallin jatkaminen onnistuu vaivattomasti ilman, että lypsyasematoiminnot sitä estävät. Tällöin lypsyasema ja siihen liittyvät tilat sijaitsevat erillisiivessä.



Kuva 159. Vasemmalla symmetrisyyden periaate, jossa lehmille tulevat tai lehmille myöhemmin aiottavat parsiosastot mitoitetaan samoilla leveyksillä ja syvyyksillä. Tällöin pohjaratkaisusta tulee symmetrinen esimerkiksi ruokintapöydän tai harjalinjain suhteen. Oikealla kaksirivisen parsiosaston suositeltava ryhmittelymalli (alempi esimerkki). Kuva Tapani Kivinen.

Sisäisen laajentumisen toimintatapa edellyttää lypsylehmien ja nuorkarjan osastojen yhtenäistä mitoitusparren pituuksien, leveyksien ja lantakäytävien leveyksien suhteen. Nuorkarjan tiloissa tämä tarkoittaa mitoituksellista varautumista osaston myöhempään muuttamiseen lypsylehmille. Parsikalusteet toki mitoitetetaan aluksi nuorkarjan mittojen mukaan, mutta ne on myöhemmin mahdollista poistaa ja korvata isojen lehmien parsikalusteilla. Osastojen yhtenevä väljyysmitoitus tuo mukanaan ajatuksen pohjaratkaisun symmetrisyydestä esimerkiksi ruokintapöydän tai harjalinjan suhteen. Symmetrisyydellä voidaan saavuttaa myös rakenteellisia hyötyjä esimerkiksi välipilareiden sijoittelun näkökulmasta siten, että pilarit sijoittuvat aina ruokintapöydän reunaan tai keskilinjaan. Tällöin pilarit eivät sido parsien sijaintia rakennusallalla vallitseviin 6M-12M-24M-48M moduulimittoihin, vaan parret voidaan mitoittaa vapaasti ja joustavasti 1,3 m ± 0,1 m mitoille.



Kuva 160. Esimerkki pihaton sisäisestä laajentumisesta 60 lyle-paikasta 120 lyle-paikkaan. Laajennuksen yhteydessä vanhat nuorkarjapaikat kalustetaan lypsylehmien mitoituksilla olevilla parsikalusteilla. Nuorkarjan sijoitus tulee tässä vaihtoehdossa suunnitella erillisratkaisuna joko sijoittamalla nuorkarja tilan muihin eläinrakennuksiin, rakentaa uusi nuorkarjapihatto tai ulkoistaa toiminta kokonaan. Kuva Tapani Kivinen.

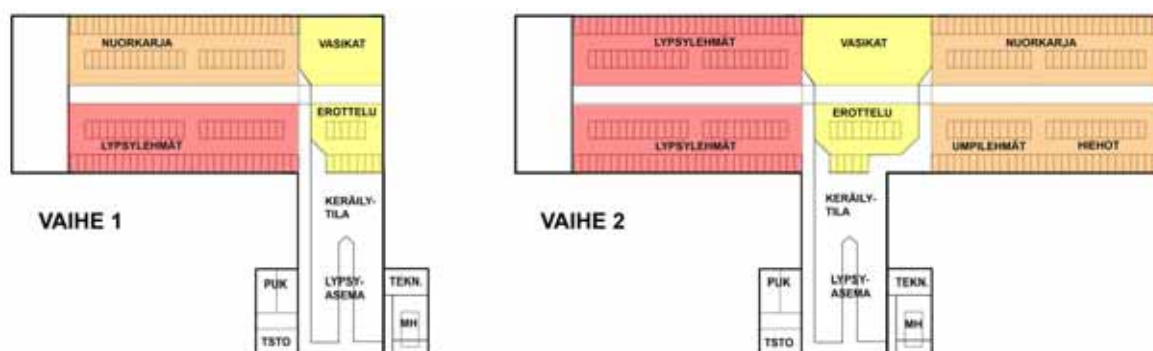


Kuva 161. Ruokintapöydän poikki tapahtuvaa lehmäliikennettä varten markkinoilla on nostettavia siltaratkaisuja, joilla liikenteen risteämisiongelma voidaan hallita hygieenisesti hyväksyttävällä tavalla. Kuva Tapani Kivinen.

Symmetrisyydestä johtuen parsirivisyydeksi tulee 1+1, 2+2 tai 3+3 –rivinen ratkaisu. Näistä yleisiä ovat 2+2 tai 3+3 –riviset mallit. Viime mainitussa tapauksessa rakennuksen leveys on noin 34 m (4 m ruokintapöytä), ja se täytyy ratkaista rakenteellisessa mielessä välipi-

larien avulla. 2+2 –rivisessä ratkaisussa rakennuksen leveys (4 m ruokintapöydällä) on 28 m ja se voidaan toteuttaa vielä pilarittomasti kolminivelkehällä.

Rakenteellisessa ja toiminnallisessa mielessä 2+2 –rivinen ratkaisu on tehokas ja toimiva. Lehmän kannalta toimivuus tarkoittaa sitä, että parsiliikennettä varten on oma lantakäytävä ja ruokintakäytävä on rauhoitettu pelkästään ruokailuliikennettä varten. 3+3 –rivisessä ratkaisussa tästä viimeksimainitusta periaatteesta täytyy tinkiä, mutta samalla lehmää kohti tarvittava pinta-ala on hieman pienempi.

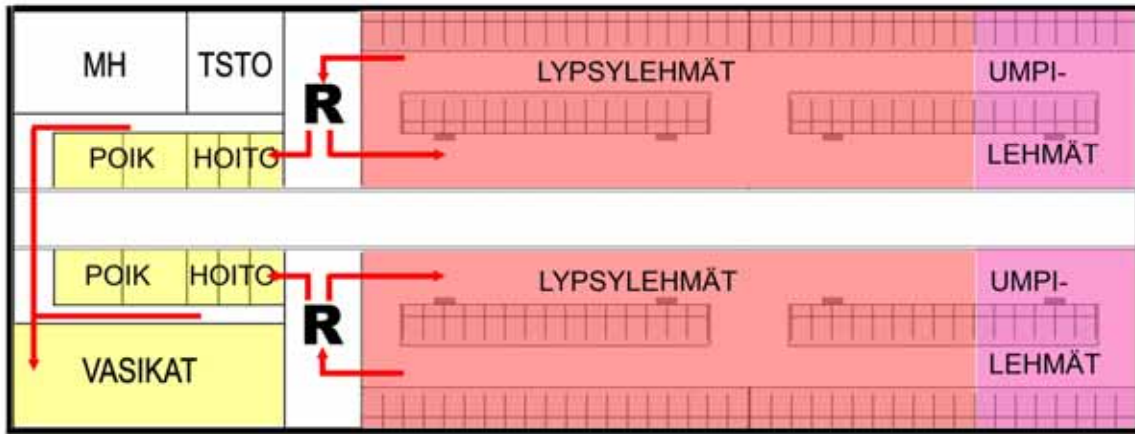


Kuva 162. Esimerkki pihatön ulkoisesta laajentamisesta 60 lyle-paikasta 120 lyle-paikkaan. Rakenteellisesti järkevintä on eläinhallin jatkaminen pituussuunnassa. Tämä on toiminnallisesti helppoa silloin, kun hallissa ei ole ruokinta- ja lantalinjoja haittaavia toimintoja. Tämä edellyttää lypsykeskuksen sijoittamista jo ensimmäisessä vaiheessa erillis- tai sivusiipeen. Lypsyaseman pääty kannattaa jättää avoimeksi, jolloin siitä saadaan luonnonvaloa ja sitä voidaan tarvittaessa jatkaa pidemmäksi. Toimisto ja pukutilat kannattaa sijoittaa erilleen tekniikka- ja maitotiloista yhtäältä hygieenisyyden ja toisaalta melutason näkökulmasta. Laajennettua pohjaratkaisua voidaan edelleen laajentaa sisäisesti 240 lyle-paikkaan, jolloin nuorkarjan kasvatus tulee ratkaista uudestaan. Kuva Tapani Kivinen.

7.3 Robottipihatot

Automaattilypsypihatoiden kokoa määrittelee voimakkaasti robotin lypsykapasiteetti. Lisäksi tilankäyttöön vaikuttavat lypsyliikenteen järjestelyt ja missä määrin lehmien liikkumista halutaan ohjata. Tämän seikan suhteen on muodostunut robottivalmistajakohtaisia käytänteitä ja koulukuntia. Lehmäluvun ja siten pihatön koon kasvattaminen on automaattilypsyssä sidoksissa kapasiteetin kerrannaisiin, jotta investointi saadaan täyteen tuottavuuteen. Tällä hetkellä Suomessa yleistyvät 2-robotiset pihatot, joiden pohjaratkaisu perustuu symmetriseen 2-rivisyyteen.

Robottiikka kehittyä jatkuvasti. Voitaneen sanoa, että teknisessä mielessä robotti on jo täysin mukautunut lehmään ja osaa käsitellä sitä. Haasteet syntyvätkin siitä, miten lehmä saadaan mukautumaan korkean teknologian lypsäjään eli robottiin vielä nykyistä paremmin. Nykymuotoinen lypsyrobotti saanee kilpailijakseen uusia sovelluksia, jossa robotiikkaa on viety pidemmälle tai toisaalta yhdistetty perinteisempään navetan managementiin.



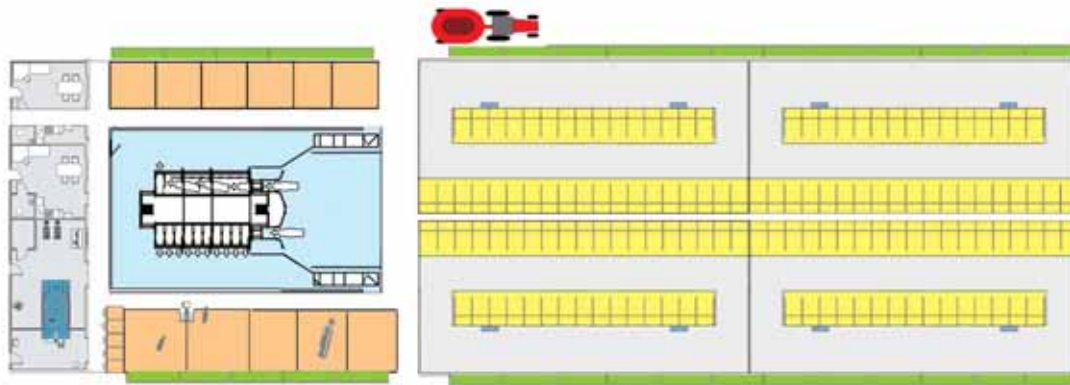
Kuva 163. Kahden robottiyksikön pihatto maidontuotannossa oleville lehmillä. Nuorkarjan tilat sijaitsevat erillisessä nuorkarjapihatossa. Kuva Tapani Kivinen.

7.4 Pihattosuunnittelun palapeli

Pihatton toiminnallisessa suunnittelussa kannattaa suunnittelumetodisesti pitäytyä tilaryhmissä, joilla on oikea pinta-ala. Tämä on laskettavissa, kun tiedetään parsipaikkaluku ja rivisyys, joista tarvittavat parsi- ja käytäväleveydet ja siten kokonaispinta-ala voidaan johtaa. Tilaryhmäsuunnittelussa tärkeitä ovat eri tilojen välisten yhteystarpeiden osoittaminen ja niiden sijoitusten suunnittelu. Yksityiskohtien tarkastelu ja ratkaisu ei tässä vaiheessa ole vielä tarpeellista. Nykyaikaisessa tietokoneavusteisessa cad-suunnittelussa yksityiskohtat ovat kuitenkin jo mukana, koska toiminnallista pohjaa rakennetaan valmiiden kalustekirjastoja tai tilamoduulien avulla. Cad-suunnittelun yhtenä vaarana on se, että suunnitelma näyttää ”liian valmiilta”, vaikka siinä saattaa olla tuntuja toiminnallisia puutteita. Tilaajan eli viljelijän näkökulmasta olisikin hyvä, jos suunnittelun alkuvaiheessa hän voisi hahmottaa kaikki valittavissa olevat tilamoduulit ja tekniikkaratkaisut yhtä aikaa samassa mittakaavassa. Näin pihattosuunnittelun valintapolkuun saadaan mittakaavan ymmärrystä, jolla voidaan hallita rakennuksen lopullista laajuutta ja siten hintaa sekä sijoittumista pihapiiriin.



Kuva 164. Esimerkki pihatton toiminnallisista tilaryhmistä ja tekniikkaratkaisuksista samassa mittakaavassa ”tarjottimella”. Kotioloissa pihattosuunnittelua voi tehdä ilman tietokonettakin piirtämällä tilamoduuleita sopivaan mittakaavaan (esimerkiksi 1:200) ja leikkaamalla ne paperista. Tämän jälkeen paperimoduuleita sijoitellaan toistensa suhteen muodostamaan oikein toimivia pihattoratkaisuvaihtoehtoja. Kuva Tapani Kivinen.



Kuva 165 136 parsipaikan pihatto, jossa ruokinta ryhmitelty ulkosivuille nk. visiirikaukaloille. Lypsyasema on sijoitettu keskelle 2 x 10 –paikkaiseksi takalypsyasemaksi. Poikima ja vasikkatilat sekä sairasmaikat sijaitsevat aseman molemmilla sivustoilla. Kuva Tapani Kivinen.

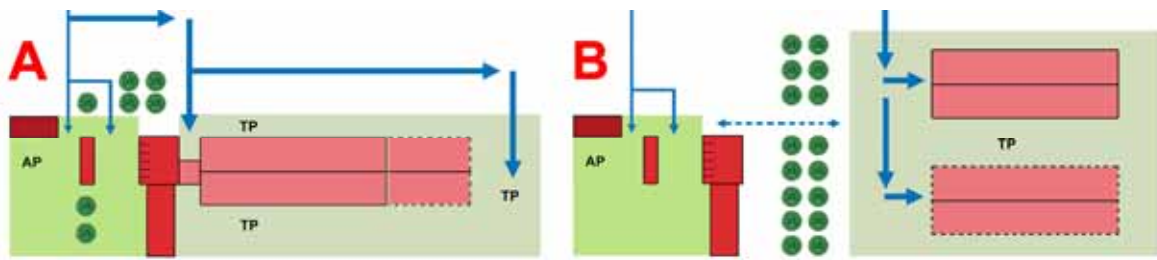
Kuvissa 165 ja 166 on esimerkkejä ”tarjottimelta” valituilla tilamoduleilla hahmotelluista pohjaratkaisuista. Parsien lukumäärä on 68 kpl kunkin ruokintapöydän reunaa kohden. Näin yhdestä eläinryhmämodulista saadaan noin 64 lypsylehmän yksikkö, jota voidaan soveltaa robotille tai perinteisille lypsyasemille (4 partta varattu väkirehukioskeille tai varapaikoiksi). Pohjaratkaisut soveltuvat sekä lypsylehmille että nuorkarjalle tai pelkästään lypsylehmille.



Kuva 166. 136 parsipaikan pihatto, jossa ruokinta toteutettu mattoruokkijalla. Lypsyasema on sijoitettu sivulle ja poikima-, vasikka- ja sairasmaikat yhteen osastoon. Kuva Tapani Kivinen.

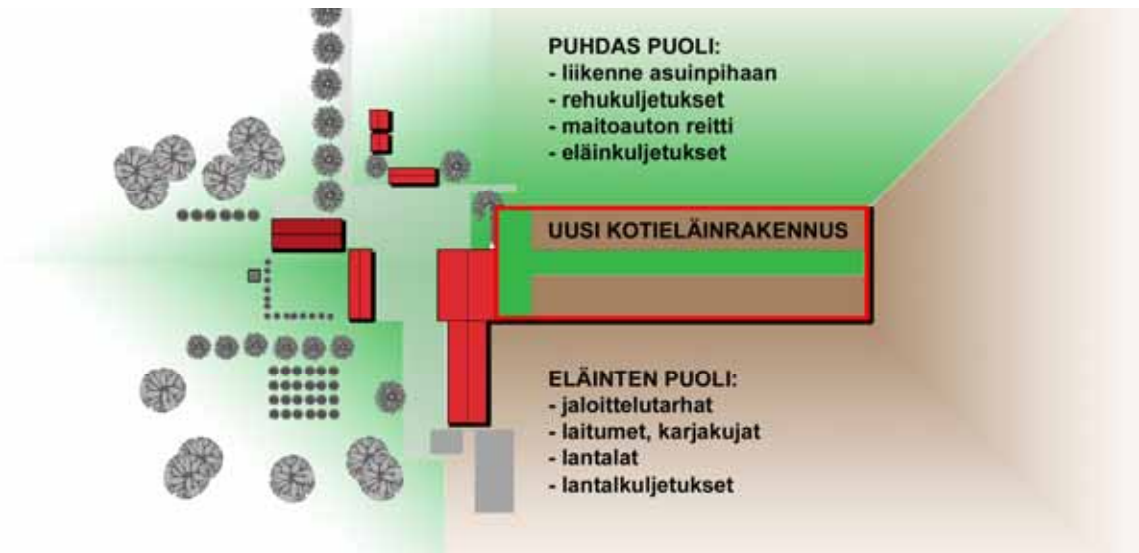
7.5 Sijoittuminen pihapiiriin

Aikaisemmin jo todettiin, että suunnittelu on suurten linjojen ja pienten yksityiskohtien välistä näkökulmien jatkuvaa vaihtelua. Tämän tutkimuksen löydökset rakentavat lehmän arkipäivän ympäristöä yksityiskohdista käsin kohti suurempaa kokonaisuutta. Suunnittelun valintapolulla on kuitenkin alkuvaiheessa otettava kantaa karjan hoitostrategiaan eli mitä eläinryhmiä tilalla yleensä pidetään, mistä osista luovutaan tai mitkä ulkoistetaan. Samalla pitää miettiä tilan kiinteistöresursseja eli mitkä tuotantorakennukset ovat käyttökelpoisia, voidaanko nykyisiä tuotantotiloja hyödyntää osana tuotannon kokonaisjärjestelyä. Tässä pohdinnassa ratkaistaan yleensä myös se, miten ja mihin uudet tuotantorakennukset sijoitetaan: fyysisesti lähelle nykyisiä tiloja vai erilleen hieman kauemmaksi nykyisistä tiloista.



Kuva 167. Pihapiirin toiminnallisia vaihtoehtoja: käytetäänkö vanhoja rakennuksia osana tuotantoa (A) vai tehdäänkö kokonaan uusi tuotantotila (B). Kuva Tapani Kivinen.

Uuden tuotantorakennuksen paikan valinta vaikuttaa ajoneuvoliikenteen järjestelyihin ja rehu- sekä lantaliikenteen reitteihin. Näillä seikoilla on merkitystä hygienian kannalta. Siinä missä tuotantorakennuksen sisällä pyritään hygieenisiin vyöhykkeisiin, koko maatilan pihapiiri voidaan nähdä puhtaiden reittien ja eläinten alueiden sektoreina, jotka pitää erottaa toiminnallisesti toisistaan.



Kuva 168. Tuotantorakennuksen ja pihapiirin hygieenisesti erotellut sektorit. Kuva Tapani Kivinen.

8 Loppupäätelmät

Tämä tutkimus on tähän asti laajin maassamme tehty navettoihin liittyvä yhteistutkimus, kun tarkastellaan sekä kohdenavettojen määrää että kaikkia niistä selvitettyjä muuttujia. Tutkimus tarkasteli ihmisen ja lehmän vuorovaikutuksen suhdetta tuotantorakennukseen. Valittu näkökulma vahvisti jo aikaisempaa olettaa, että lehmän hyvinvointi riippuu rodun ja geneettisen perustekijöiden lisäksi hoidon laadusta ja tuotantoympäristön eli rakennuksen ominaisuuksista. Näiden ominaisuuksien tutkimisessa korostuivat selvät fyysiset materiaalitekijät ja tilaratkaisut. Tästä johtuen sisäilmasto-olosuhteet, erilaiset kaasut, pölyt ja mikrobit jäivät tarkastelussa vähäiseen asemaan. Tämä oli tietoinen valinta, koska sadassa pihatossa ei ollut yhtäaikaisesti mahdollista tehdä kattavia olosuhdemittauksia.

Tilastollisen tarkastelun pohjaksi tehty vaikuttavuuden verkko perustui loogisiin oletuksiin karjarakennuksessa ilmenevistä päivittäisen tuotannon tapahtumaketjuista. Aineiston pohjalta voitiin päätyä havaintoon, jonka mukaan työmenetelmät, työn organisointi ja olosuhteet – pihatton tilaratkaisut mukaan lukien – selittävät noin 70 % päivittäisten eläin-

tenhoitotöiden työmäärästä. Osa selittämättä jääneestä vaihtelusta voi johtua esimerkiksi ihmisen työtavoista, taitoista, työmotivaatiosta ja -asenteista.

Karjanhoitotöistä edelleen valtaosa liittyy lypsytyöhön. Lypsyn työnmenekki oli koko tutkimusaineistossa ja myös työntutkimustiloilla lehmää kohden laskettuna erittäin vaihtelevaa. Ulkomaisiin vastaavanlaisiin pihattoihin verrattuna suomalaisilla maitotiloilla käytetään keskimäärin selvästi enemmän työaikaa lehmää kohden. Tätä eroa ei voida läheskään kaikissa tapauksissa perustella karjan hyvinvoinnin edistämällä tai korkeamman ja laadullisesti paremman tuotostason tavoittelulla. Merkittävä ero työnmenekissä kertonee murrosvaiheesta, jossa vanhoista pienten pihatoiden tai parsinavetoiden työmenetelmistä ollaan siirtymässä uusiin. Tuotantoeläimet näyttävät sopeutuvan paljon ihmistä nopeammin karjanhoidon tekniikassa ja tuotantoympäristössä tapahtuviin väistämättömiin muutoksiin.

Takavuosina puhuttiin 30 lehmän rajapyykistä, jossa merkittäviä investointitarpeita syntyi uusien menetelmien aiheuttamista laite- ja konekannan muutoksista. Nyt tämä investointikynnys näyttäisi olevan robottinavetan – noin 60–70 lehmää – kokoluokassa.

Karjamäärän kasvattaminen perustuu suureksi osaksi tehokkaamman tekniikan käyttöönottoon. Automaatio tuo muutoksia niin työmäärään kuin työn laatuunkin. Tällöin korostuu lypsyn merkitys ihmistyötä eniten vaativana työnä. Tavanomaista lypsytekniikkaa käytävillä tiloilla ongelmana on työn yksipuolistuminen, lypsyrupeaminen venyminen ja lypsyrytmin kiristyminen, mitkä tämänkin tutkimuksen aineiston mukaan lisäävät niskahartiavaivojen yleisyyttä ja työtyytymättömyyttä.

Tutkimustulokset toivat selkeästi esiin lehmän tilavaatimukset, joille löytyi havaintoja tukevia tutkimustuloksia ulkomaisesta kirjallisuudesta. Tilavaatimus on yhteydessä lehmäliekenteen sujumiseen ruokintapöydän ääreen ja makuualueille. Ruokailurauha ja ruokailutilan riittävyys yhdessä makuuajan kanssa ovat hyvän maitotuotoksen avaintekijöitä. Toinen selkeä löydös liittyy parsien ja lantakäytävien pintamateriaalien laatuun, pehmeeseen ja puhdistettavuuteen.

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli aikaansaada mallipihattokokoelma eri karjakokoluokkiin. Tavoitteena oli standardisoida pihatton toiminnallinen kokonaisuus kun mitoitus tunnetaan. Tämä osoittautui vaikeaksi, jopa lähes mahdottomaksi. Jokainen tutkittu tila ja sen navetta poikkesivat toisistaan. Lisäksi markkinoilla olevien rehuketjujen ja lypsyjärjestelmien tekninen kirjo mahdollistaa lukemattomien variaatioiden valinnan, jolloin muutama standardisoitu toiminnallinen pohjaratkaisu voisi helposti jäädä erikoisuudeksi. Näyttää siltä, että suomalainen pihattosuunnittelu tuottaa joka kerta omintakeisen, tilakohtaisen ratkaisun. Tässä tilanteessa on erittäin tärkeää, että lehmien, nuorkarjan ja vasikoiden tilat ja niiden mitoitus suunnitellaan eläinten ehdoilla, lehmän hyvinvointia ja tuottavuutta edistäen. Terve ja tuottava karja on edellytys menestyvälle maidontuotannolle.

Tutkimuksen eri vaiheissa on ollut mukana noin 30 henkeä, 100 kohdetilaa ja yli 11 000 nautaeläintä. Yksittäisiä tietoja on kerätty yli 100 000 kpl. Ydinlöydösten taustalla on laaja tilastollinen käsittely ja vaikutusten arviointi. Tutkimusryhmä uskoo, että tutkimus on saavuttanut asetetut tavoitteet ja että tuloksilla vaikutetaan suomalaisen maidontuotannon infrastruktuurin rakentamiseen vielä vuosikymmen eteenpäin.

9 Kirjallisuus

- Aho P, Anttila P, Dredge K, Heinonen M, Hänninen L, Härtel H ym. Vasikoiden hoito-opas 2003. Valio Oy.
- Alakruuvi, A. 1996. Maatalouden työnormit: lypsykarjan hoitotyöt. Työtehoseuran maataloustiedote (476) 10. 1–12.
- Albright, J. L. 1993. Feeding Behavior of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* 76:485–498.
- Albright, J. L. ja C. W. Arave 1997. *The behaviour of cattle*. 1. CAB International.
- Anon. 2002. Interdisciplinary report "Housing design for cattle - Danish recommendations. Third edition 2001". 1–122.
- Anon. 2005 b. Indretning af stalde til kvaeg – Danske anbefalinger 2005.
- Anon. 2005a. Eläinsuojelulaki. <http://www.mmm.fi/el/laki/>
- Anon. 2006. tiedonanto sähköpostilla Kjell Brännäs maa- ja metsätalousministeriö.
- Anon., 1997. Päätös nro 14/EEO/1997. Maa- ja metsätalousministeriö 1997.
- Anon., 2004. Eläintaudit ja eläinten hyvinvointi Suomessa vuonna 2004. Maa- ja metsätalousministeriö 2005.
- Arave, C. W., J. L. Albright, D. V. Armstrong, W. W. Foster ja L. L. Larson 1992. Effects of isolation of calves on growth, behavior, and first lactation milk yield of Holstein cows. *J Dairy Sci* 75:3408–3415.
- Bazeley, K. ja P. J. Pinsent 1984. Preliminary observations on a series of outbreaks of acute laminitis in dairy cattle. *Vet Rec* 115:619–622.
- Bendali, F, M. Sanaa, H. Bichet ja F. Schelcher. 1999. Risk factors associated with diarrhea in new born calves. *Vet. Res.* 509–22.
- Bewley, J., R. W. Palmer, ja D. B. Jackson-Smith 2001. A comparison of free-stall barns used by modernized Wisconsin dairies. *J Dairy Sci* 84:528–541.
- Boe, K. E. ja G. Faerevik 2003. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Appl. Anim Behav. Sci* 80:175–190.
- Busato, A., P. Trachsel, ja J. W. Blum 2000. Frequency of traumatic cow injuries in relation to housing systems in Swiss organic dairy herds. *Journal of Veterinary Medicine Series A-Physiology Pathology Clinical Medicine* 47:221–229.
- Chaplin, S. J., G. Tierney, C. Stockwell, D. N. Logue, ja M. Kelly 2000. An evaluation of mattresses and mats in two dairy units. *Appl. Anim Behav. Sci* 66:263–272.
- Collis, K. A. 1980. Effect of An Automatic Feed Dispenser on the Behavior of Lactating Dairy-Cows. *Applied Animal Ethology* 6:139–147.
- Collis, K. A., A. J. Quick, G. Newman, ja J. L. Albright 1979. Behavior of Lactating Dairy-Cows in An Electronic Concentrate Feeding System. *Journal of Dairy Science* 62:159–160.
- Cook, N. B. 2003. Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. *J Am Vet Med Assoc.* 223:1324–1328.
- Cook, N. B. ja K. V. Nordlund 2004. Behavioral needs of the transition cow and considerations for special needs facility design. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 20:495-520.

- Dansk Landbrugsrådgiving Landscentret. 2005. Indretning af stalde till kvæg - Danske anbefalinger. Tærfaglig rapport. 4. udgave. 68 s.
- DeVries, T. J., M. A. G. von Keyserlingk, D. M. Weary, ja K. A. Beauchemin 2003c. Measuring the Feeding Behavior of Lactating Dairy Cows in Early to Peak Lactation. *Journal of Dairy Science* 86:3354-3361.
- DeVries, T. J., M. A. G. von Keyserlingk, ja D. M. Weary 2004. Effect of Feeding Space on the Inter-Cow Distance, Aggression, and Feeding Behavior of Free-Stall Housed Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 87:1432-1438.
- DeVries, T. J., M. A. G. von Keyserlingk, ja K. A. Beauchemin 2003a. Short Communication: Diurnal Feeding Pattern of Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 86:4079-4082.
- DeVries, T.J., von Keyserlingk, M.A. ja Beauchemin, K.A.. Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. *J.Dairy Sci.* 88 (10):3553-3562, 2005.
- DeVries, T.J. ja von Keyserlingk, M.A.. Feed stalls affect the social and feeding behavior of lactating dairy cows. *J.Dairy Sci.* 89 (9):3522-3531, 2006.
- Diefenbach, H., M. Lohmeyer, M. ja M.A. Riegel. 2007. Einstreumaterialien in der Nutztierhaltung: kann Substitution von Stroh die Belastung durch luftgetragene Biologische Arbeitsstoffe reduzieren? 15th seminar of work science, VDI-MEG-working group Work Science in Agriculture. Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, Landtechnische Schriftenreihe 230: 20–28.
- Dong, X. 2005. Long workhours, work scheduling and work-related injuries among construction workers in the United States. *Scand J Work Environ Health* 31(5): 329–335.
- Eläintautien torjuntayhdistys ry. 2006. www.ett.fi.
- FAO.1989. Milking, milk production hygiene and udder health. FAO animal production and health paper 78. Lainattu 16.1.2007. Saatavissa Internetistä: <URL:<http://www.fao.org/docrep/004/T0218E/T021800.HTM>>
- Faye, B., F. Lescouret, N. Dorr, E. Tillard, B. MacDermott, ja J. McDermott 1997. Interrelationships between herd management practices and udder health status using canonical correspondence analysis. *Prev. Vet Med* 32:171-192.
- Flower, F.C., de Passille, A.M., Weary, D.M., Sanderson, D.J., ja Rushen, J.. Softer, higher-friction flooring improves gait of cows with and without sole ulcers. *J.Dairy Sci.* 90 (3):1235-1242, 2007.
- Fourichon, C., H. Seegers, F. Beaudeau, L. Verfaillie, ja N. Bareille 2001. Health-control costs in dairy farming systems in western France. *Livestock Prod Sci* 68:141-156.
- Frank NA, Kaneene JB. Management risk factors associated with calf diarrhea in Michigan dairy herds. *J Dairy Sci.* 1993;76:1313-1323.
- Fregonesi, J. A. ja J. D. Leaver 2001. Behaviour, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicle systems. *Livestock Prod Sci* 68:205-216.
- Fregonesi, J. A. ja J. D. Leaver 2002. 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* 78:245-257.
- Fregonesi, J. A., C. B. Tucker, D. M. Weary, F. C. Flower, ja T. Vittie 2004. Effect of rubber flooring in front of the feed bunk on the time budgets of dairy cattle. *J Dairy Sci* 87:1203-1207.
- Friend, T. H. ja C. E. Polan 1974. Social Rank, Feeding Behavior, and Free Stall Utilization by Dairy-Cattle. *Journal of Dairy Science* 57:1214-1220.

- Friend, T. H., C. E. Polan, ja M. L. McGilliard 1977. Free Stall and Feed Bunk Requirements Relative to Behavior, Production and Individual Feed-Intake in Dairy-Cows. *Journal of Dairy Science* 60:108-116.
- Friend, T. H., F. C. Gwazdauskas, ja C. E. Polan 1979. Change in adrenal response from free stall competition. *J Dairy Sci* 62:768-771.
- Galindo, F. ja D. M. Broom 2000. The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds. *Res Vet Sci* 69:75-79.
- Gebremedhin, K. G., C. O. Cramer, ja H. J. Larsen 1985. Preference of Dairy-Cattle for Stall Options in Free Stall Housing. *Transactions of the Asae* 28:1637-1640.
- Grant, R. J. ja J. L. Albright 1995. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. *J Anim Sci* 73:2791-2803.
- Heinrichs, A. J., R. E. Graves, ja N. E. Kiernan 1987. Survey of calf and heifer housing on Pennsylvania dairy farms. *J Dairy Sci* 70:1952-1957.
- Herd, D. ja H. Seufert. 2007. Arbeitsorganisation in grossen Gruppenmelkständen. *Arbeitswirtschaft. Landtechnik* 2: 110–111.
- Holmberg, S., A. Thelion, E-L, Stiernström ja K. Svärdsudd. 2003. The impact of physical work exposure on musculoskeletal symptoms among farmers and rural non-farmers – a population-based study. *Ann Agric Environ Med* 10: 179–184.
- Hultgren, J. 2002. Foot/leg and udder health in relation to housing changes in Swedish dairy herds. *Prev. Vet Med* 53:167-189.
- Hultgren, J. ja C. Bergsten 2001. Effects of a rubber-slatted flooring system on cleanliness and foot health in tied dairy cows. *Prev. Vet Med* 52:75-89.
- Huzzey, J.M., DeVries, T.J., Valois, P. ja von Keyserlingk, M.A.. Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. *J.Dairy Sci.* 89 (1):126-133, 2006.
- Härmä, M. ja M. Sallinen. 2004. Hyvä uni – Hyvä työ. *Työterveyslaitos*. Helsinki. 105 s.
- Härmä, M. ja M. Sallinen. 2000. Univaje terveystyöskäytännöt. *Duodecim* 116: 2267–2273.
- Jaeresson, M., J. Schaar, ja H. Wiktorsson 1984. Effects of Drinking-Water Flow-Rates and Social Rank on Performance and Drinking Behavior of Tied-Up Dairy-Cows. *Livestock Prod Sci* 11:599-610.
- Jakob, M. ja S. Rose. 2007. Einfluss der Melkstandausstattung auf die Arbeitsbelastung des Melkers. 15th seminar of work science, VDI-MEG-working group Work Science in Agriculture. Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, Landtechnische Schriftenreihe 230: 78–83.
- Kaihilahti, J., S. Raussi, H. Khalili ja J. Sariola. 2006. Cow behaviour and disturbances at automatic concentrate feeder. *Proceedings of XVI CIGR World Congress/AgEng Bonn 2006/64th VDI-MEG International Conference Agricultural Engineering*: 543–544.
- Kaila, E. 1999. Lypsykarjan hoitotöiden koneellistaminen. *Työtehoseuran maataloustiedote* (506) 2. 8 s.
- Kalimo, R. ja S. Toppinen. 1997. Työuupumus Suomen työikäisellä väestöllä. *Työterveyslaitos*. Helsinki. 63 s.
- Karttunen, J. 2004a. Maidontuottajien teknologiavalinnat suurissa tuotantoyksiköissä – Karkearehun käsittelyketjut ja karjanhoitotöiden työnmenekki. *Työtehoseuran julkaisu* 394. 73 s.

- Karttunen, J. 2004b. Karkea- ja seosrehun jako naudoille. Teoksessa: Puumala, L., M. Yliaho, H. Teräväinen. (toim.). Nauta- ja sikatilan ruokintastrategia. ProAgria Maaseutukeskusten Liitto. Tieto Tuottamaan 106: 52–58.
- Karttunen, J. ja M. Hämäläinen. 2003. Automaattilypsyn työnmenekki ja toiminnallisuus – Työn luonteen muutos lypsyrobotin myötä. Työtehoseuran maataloustiedote (563) 12. 8 s.
- Karttunen, J. ja V-M. Tuure. 2006. Maidontuotanto suurissa pihatoissa – Karjanhoitotöiden organisointi. Työtehoseuran maataloustiedote (586) 1. 8 s.
- Karttunen, J. ja M. Peltonen. 2004. Lypsyn ja puhtaanapitotöiden työnmenekki pihatossa. Teoksessa: Uusi-Kämpä, J. & Rissanen, P. (toim.). Suuret pihatot – eläinten hyvinvointi, lypsyn työnmenekki, työolot ja ympäristöhoito. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Ympäristö. Maa- ja elintarviketalous 47. s. 58–70.
- Karttunen, J., J. Suutarinen, J. Leppälä, K. Louhelainen, V-M. Tuure. 2006. Suhteellisesti vaarallimmat maataloustyöt – töiden organisoinnilla turvallisuutta ja tehokkuutta maitotiloille. Työtehoseuran julkaisuja 397. 75 s.
- Katainen, A., Norring, M., Manninen, E., Laine, J., Orava, T., Kuoppala, K. ja Saloniemi, H.. Competitive behaviour of dairy cows at a concentrate self-feeder. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A-Animal Science* 55 (2-3):98-105, 2005.
- Kecklund, G. 2005. Long workhours are a safety risk – causes and practical legislative implications. *Scandinavian Journal of Environmental Health*, 31(5):325–327.
- Khalili, H., P. Mäntysaari, J. Sariola ja R. Kangasniemi. 2006. Effect of concentrate feeding strategy on the performance of dairy cows fed total mixed rations. *Agricultural and food science* 15, 3: 268–279.
- Kivinen, T. 2005. Maatilan talouskeskuksen toiminnallinen ja maisemallinen suunnittelu. MTT:n selvityksiä 87: 66 s.
- Kjaestad, H. P. ja E. Simensen 2001a. Cubicle refusal and rearing accommodation as possible mastitis risk factors in cubicle-housed dairy heifers. *Acta Vet Scand* 42:123-130.
- Kjaestad, H. P. ja E. Simensen 2001b. Management of calving in Norwegian cubicle-housed dairy herds. *Acta Vet Scand* 42:131-137.
- Kjaestad, H. P. ja H. J. Myren 2001a. Failure to use cubicles and concentrate dispenser by heifers after transfer from rearing accommodation to milking herd. *Acta Vet Scand* 42:171-180.
- Kjaestad, H. P. ja H. J. Myren 2001b. Cubicle refusal in Norwegian dairy herds. *Acta Vet Scand* 42:181-187.
- Klemola, E., P. Pihamaa, A-M, Heikkilä. 2000. Laajentavan lypsykarjatilan tuotannon ja työnkäytön suunnittelu. Työtehoseuran julkaisuja 375. 88 s.
- Kolstrup, C., J. Bratt ja W. Eriksson. 2007. Musculoskeletal disorders among Swedish dairy farmers and workers. 15th seminar of work science, VDI-MEG-working group Work Science in Agriculture. Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, Landtechnische Schriftenreihe 230: 84–88.
- Kolstrup, C., M. Stål, S. Pinzke ja P. Lundqvist. 2006. Ache, pain, and discomfort: the reward for working with many cows and sows? *Journal of Agromedicine* 11(2): 45–55.
- Kondo, S., J. Sekine, M. Okubo, ja Y. Asahida 1989. The Effect of Group-Size and Space Allowance on the Agonistic and Spacing Behavior of Cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 24:127-135.

- Kossaibati, M. A. ja R. J. Esslemont 1997. The costs of production diseases in dairy herds in England. *Vet J* 154:41-51.
- Kroemer, K.H.E. & E. Greandjean. 1997. Fitting the task to the human – a textbook of occupational ergonomics. 5. painos. Taylor & Francis. 416 s.
- Krohn CC. Effects of different suckling systems on milk production, udder health, reproduction and some behavioral aspects in high producing dairy cows – a review. *Applied Animal Behavior Science* 2001;72:271-80.
- Krötzi, H. 1995. Parresta pihattoon, naudan lajinmukainen käyttäytyminen rakentamisen perustana.
- Leonardi, C. ja L. E. Armentano 2003. Effect of quantity, quality, and length of alfalfa hay on selective consumption by dairy cows. *J Dairy Sci* 86:557-564.
- Lidfors, L. 1989. The use of getting up and lying down movements in the evaluation of cattle environments. *Vet Res Commun.* 13:307-324.
- Lidfors, L. M., D. Moran, J. Jung, P. Jensen, ja H. Castren 1994. Behavior at Calving and Choice of Calving Place in Cattle Kept in Different Environments. *Appl. Anim Behav. Sci* 42:11-28.
- Livesey, C. T., C. Marsh, J. A. Metcalf, ja R. A. Laven 2002. Hock injuries in cattle kept in straw yards or cubicles with rubber mats or mattresses. *Vet Rec.* 150:677-679.
- Louhelainen, K. 1997. Farmers' exposure to dust and gases in dairy farms. *Kuopion yliopiston julkaisuja C, luonnontieteet ja ympäristötieteet* 69: 1–79 + liitteet.
- Lundborg GK, Oltenacu PA, Maizon DO, Svensson EC, Liberg PGA. Dam-related effects on heart girth at birth, morbidity and growth rate from birth to 90 days of age in Swedish dairy calves. *Prev. Vet. Med.* 2003;60:175-90.
- Lundborg GK, Svensson EC, Oltenacu PA. Herd-level risk factors for infectious disease in Swedish dairy calves aged 0-90 days. *Prev. Vet. Med.* 2005;68:123–43.
- Lätti, M. 2004. Eläinten siirrot tuotantotiloissa. *Työtehoseuran raportteja ja oppaita* 10: 1–80.
- Magnusson, M., A. Christiansson, B. Svensson ja C. Kolstrup. 2006. Effect of different pre-milking manual teat-cleaning methods on bacterial spores in milk. *J. Dairy Sci.* 89: 3866–3875.
- Manninen, E., A. M. de Passille, J. Rushen, M. Norring, ja H. Saloniemi 2002. Preferences of dairy cows kept in unheated buildings for different kind of cubicle flooring. *Appl. Anim Behav. Sci* 75:281-292.
- Manson, F. J. ja M. C. Appleby 1990. Spacing of Dairy-Cows at A Food Trough. *Applied Animal Behaviour Science* 26:69-81.
- Melin, M. 2005. Optimising Cow Traffic in automatic Milking Systems – with Emphasis on feeding Patterns, Cow Welfare and Productivity. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* 63. 53 s.
- Menke, C., S. Waiblinger, D. W. Folsch, ja P. R. Wiepkema 1999. Social behaviour and injuries of horned cows in loose housing systems. *Animal Welfare* 8:243-258.
- Miller, K. ja D. G. M. Woodgush 1991. Some Effects of Housing on the Social-Behavior of Dairy-Cows. *Animal Production* 53:271-278.
- MTT. 2006. Kannattavuuskirjanpitoiltojen tuloksia 1998–2005. Saatavilla: <https://portal.mmt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/2003/Tunnusluvut-tuotantosuunnittain>

- Munksgaard, L., M. B. Jensen, L. J. Pedersen, S. W. Hansen, ja L. Matthews 2005. Quantifying behavioural priorities—effects of time constraints on behaviour of dairy cows, *Bos taurus*. *Applied Animal Behaviour Science* 92:3-14.
- Mäntysaari, P., H. Khalili ja J. Sariola. 2006. Effect of feeding frequency of a total mixed ration on the performance of high-yielding dairy cows. *Journal of dairy science* 89, 11: 4312–4320.
- Nevala-Puranen, N., M. Kallionpää ja K. Ojanen. 1996. Physical load and strain in parlor milking. *Intern J Industr Ergon* 18: 277–282.
- Oconnell, J. M., P. S. Giller, ja W. J. Meaney 1993. Weanling Training and Cubicle Usage As Heifers. *Appl. Anim Behav. Sci* 37:185-195.
- Oconnell, J., P. S. Giller, ja W. Meaney 1989. A Comparison of Dairy-Cattle Behavioral-Patterns at Pasture and During Confinement. *Irish Journal of Agricultural Research* 28:65-72.
- Olofsson, J. 1999. Competition for total mixed diets fed for ad libitum intake using one or four cows per feeding station. *J Dairy Sci* 82:69-79.
- Ontario Ministry of Agriculture and Food. 2003. Freestall Housing Manual. Monistesarjoja suunnittelukansiossa.
- Phillips, C. 2002. Cattle behaviour and welfare. 2. painos:1-264.
- Pinheiro Machado Filho, L. C., D. L. Teixeira, D. M. Weary, M. A. G. von Keyserlingk, ja M. J. Hötzel 2004. Designing better water troughs:dairy cows prefer and drink more from lager troughs. *Appl. Anim Behav. Sci* 89:185-193.
- Pinzke, S. 2003. Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden - a 14-year follow-up. *Ann Agric Environ Med* 10: 185–195.
- Pinzke, S., M. Stål ja G-Å, Hansson. 2001. Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking. *Ann Agric Environ Med* 8: 63–70.
- Puumala, L. 2007. Projektipäällikkö. TTS tutkimus, luonnonvara-ala. Suullinen tiedonanto 15.5.2007.
- Puurula V. Tukea eläinten hyvinvointiin. *Suomen Eläinlääkäril.* 2006;112:432-33.
- Radostits O M. Herd health: food animal production medicine. W.B.Saunders Company; 2001: 347
- Radostits O, M. 2001. Herd health: food animal production medicine.
- Raussi, S. 2003. Human-cattle interactions in group housing. *Applied Animal Behaviour Science* 80:245-262.
- Raymond, F. ja R. Waltham. 1996. Forage Conservation and Feeding. Fifth edition. Farming Press. 238 s.
- Regula, G., J. Danuser, B. Spycher, ja B. Wechsler 2004. Health and welfare of dairy cows in different husbandry systems in Switzerland. *Prev. Vet Med* 66:247-264.
- Rowlands, G. J., A. M. Russell, ja L. A. Williams 1983. Effects of Season, Herd Size, Management-System and Veterinary Practice on the Lameness Incidence in Dairy-Cattle. *Vet Rec* 113:441-445.
- Scott GH, Marx DB, Menefee BE et. al. Colostral immunoglobulin transfer in calves. IV Effect of suckling. *J Dairy Sci.* 1979;62:1908-1913.

- Selman IE, McEwan AD, Fisher EW. Absorption of immune lactoglobulin by newborn dairy calves. Attempts to produce consistent immune lactoglobulin absorptions in newborn dairy calves using standardised methods of colostrum feeding and management. *Res. Vet. Sci.* 1971;12:205-210.
- Selman IE, McEwan AD, Fisher EW. Studies on dairy calves allowed to suckle their dams at fixed times postpartum. *Res. Vet. Sci.* 1971;21:1-6
- Shaver, R. D. 1997. Nutritional risk factors in the etiology of left displaced abomasum in dairy cows: a review. *J Dairy Sci* 80:2449-2453.
- Sivula NJ, Ames TR, Marsh WE, Werdin RE. Descriptive epidemiology of morbidity and mortality in Minnesota dairy heifer calves. *Prev. Vet. Med.* 1996;27:155-71.
- Sprecher, D.J., Hostetler, D.E., ja Kaneene, J.B.. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47 (6):1179-1187, 1997.
- StataCorp, 2006. Stata Statistical Software: Release 9.0. Stata Corporation.
- Stefanowska, J., D. Swierstra, C. R. Braam, ja M. M. Hendriks 2001. Cow behaviour on a new grooved floor in comparison with a slatted floor, taking claw health and floor properties into account. *Appl. Anim Behav. Sci* 71:87-103.
- Stål, M., S. Pinzke, G-Å, Hansson ja C. Kolstrup. 2003. Highly repetitive work operations in a modern milking system – a case study of wrist positions and movements in a rotary system. *Ann Agric Environ med* 10: 67–72.
- Sumner, J. 1991. Design of dairy cow housing systems in the United kingdom. *Dairy, Food and Environmental Sanitation* 11:650-653.
- Suomen Gallup Elintarviketieto Oy. 2006. Maatilojen kehitysnäkymät 2012. Viljelijäkyselyn tulokset. Sisäinen raportti.
- Suutarinen, J. 2003. Occupational Accidents in Finnish Agriculture – Causality and Managerial Aspects for Prevention. Doctoral Dissertation. MTT Agrifood Research Finland. Agrifood Research Reports 39: 1–75.
- Svensson EC, Hultgren J, Oltenacu PA. Morbidity in 3-7 month old dairy calves in south-western Sweden, and risk factors for diarrhea and respiratory disease. *Prev. Vet. Med.* 2006;74:162-179.
- Svensson EC, Lundborg GK, Emnaelson U, Olsson S-O. Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Prev. Vet. Med.* 2003;58:179-97.
- Sveriges Lantbruksuniversitet. Kostallplan –internetsivu. <http://www.jbt.slu.se/KOSTALLPLAN/Viitattu 8.5.2007>
- Telezhenko, E. ja C. Bergsten 2005. Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. *Appl. Anim Behav. Sci* 93:183-197.
- The Danish Agricultural Advisory Center. 2002. Housing Design for Cattle. Interdisciplinary report. Third edition 2001. 120 s.
- Tucker, C. B. ja D. M. Weary 2004. Bedding on geotextile mattresses: how much is needed to improve cow comfort? *J Dairy Sci* 87:2889-2895.
- Tucker, C. B., D. M. Weary, ja D. Fraser 2003. Effects of three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. *J Dairy Sci* 86:521-529.
- Tuotantoeläinten hyvinvointistrategia 2006. Maa- ja metsätalousministeriö

- Uusi-Kämppe, J., Rissanen, P. 2004. Suuret pihatot - eläinten hyvinvointi, lypsyn työnmenekki, työolot ja ympäristöhoito. *Maa- ja elintarviketalous* 47: 184 s.
- Valros, A., H. Teräväinen ja J. Helin. 2005. Hyvinvoiva tuotantoeläin. ProAgria Maaseutukeskusten liitto. Tieto tuottamaan -sarja nro 109.
- van der Fels-Klerx HJ, Sørensen JT, Jalvingh AW, Huirne RBM. An economic model to calculate farm-specific losses due to bovine respiratory disease in dairy heifers. *Prev. Vet. Med.* 2001;51:75-94.
- van der Hulst, M. 2003. Long workhours and health. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 29(3): 171–188.
- Vanegas J., Overton M., Berry, S.L., ja Sischo W.M. 2006. Effect of rubber flooring on claw health in lactating dairy cows housed in free-stall barns. *J.Dairy Sci.* 89 (11):4251–4258.
- Vasilatos, R. ja P. J. Wangsness 1980. Feeding-Behavior of Lactating Dairy-Cows As Measured by Time-Lapse Photography. *Journal of Dairy Science* 63:412–416.
- Veissier, I., J. Capdeville, ja E. Delval 2004. Cubicle housing systems for cattle: Comfort of dairy cows depends on cubicle adjustment. *J Anim Sci* 82:3321–3337.
- Virtala AM, Mechor GD, Gröhn YT. 1996. The Effect of calthood diseases on growth of female dairy calves during the first 3 months of life in New York state. *J Dairy Sci.* 79:1040–49.
- Vokey, F. J., C. L. Guard, H. N. Erb, ja D. M. Galton 2001. Effects of alley and stall surfaces on indices of claw and leg health in dairy cattle housed in a free-stall barn. *J Dairy Sci* 84:2686–2699.
- Wagner-Storch, A. M. ja R. W. Palmer 2003. Feeding Behavior, Milking Behavior, and Milk Yields of Cows Milked in a Parlor Versus an Automatic Milking System. *Journal of Dairy Science* 86:1494–1502.
- Weary, D. M. ja I. Tazskun 2000. Hock lesions and free-stall design. *J Dairy Sci* 83:697–702.
- Webster, A. J. 2001. Effects of housing and two forage diets on the development of claw horn lesions in dairy cows at first calving and in first lactation. *Vet J* 162:56–65.
- Wechsler, B., J. Schaub, K. Friedli, ja R. Hauser 2000. Behaviour and leg injuries in dairy cows kept in cubicle systems with straw bedding or soft lying mats. *Appl. Anim Behav. Sci* 69:189–197.
- Wells SJ, Garber LP, Hill GW. Health status of preweaned dairy heifers in the United States. 1996. *Prev. Vet. Med.* 29:185–99.
- Williams PEV, Day D, Raven AM, McLean JA. 1981. The effect of climatic housing and level of nutrition on the performance of calves. *Anim. Prod.* 32:133–141.

10 Liitteet

Liite 1. Lehmädatasta mitattujen vastemuuttujien väliset korrelaatiokertoimet merkitsevyystasoi-
neen

	Ontuminen ^a	Kinnervauriot ^a	Maitotuotos ^a	Soluluku ^a	Jalkojen likaisuus ^b	Utareen likaisuus ^b
<i>Ontuminen</i>	1					
<i>Kinnervauriot</i>	0,3623 ***	1				
<i>Maitotuotos</i>	-0,2019 ^t	0,0461 ^{ns}	1			
<i>Soluluku</i>	0,1042 ^{ns}	0,0353 ^{ns}	-0,3035 **	1		
<i>Jalkojen lik.</i>	0,3967 ***	0,2211 *	-0,1219 ^{ns}	-0,0287 ^{ns}	1	
<i>Utareen lik.</i>	-0,0331 ^{ns}	-0,1593 ^{ns}	-0,1849 ^t	0,1026 ^{ns}	0,2155 *	1

^alehmien rodulla ja poikimakerralla korjattu karjan keskiarvoestimaatti, ^bkarjan tutkittujen lehmien aritmeettinen keskiarvo, tilastollisen merkitsevyyden taso: ^{ns}P≥0,10; ^tP<0,10; *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Liite 2. Kinnervaurioiden esiintyvyyteen vaikuttavat tekijät keskiarvoestimaatteineen ja merkitse-
vyystasoi-
neen

<i>muuttuja</i>	<i>arvo</i>	<i>keskiarvoestimaatti*</i>	<i>alaraja</i>	<i>yläraja</i>	<i>P-arvo</i>
<i>Parren leveys, cm</i>	≤ 120	0,61879	0,53599	0,69825	0,0738
	121-125	0,53746	0,39974	0,67233	
	126-130	0,41260	0,22206	0,61789	
<i>Kuivikemateriaali</i>	Olki	0,68776	0,45630	0,87808	0,0012
	Turve	0,41510	0,30669	0,52784	
	Puru/kutteri	0,60501	0,50598	0,69987	
	Turveseos	0,38097	0,24101	0,53186	
<i>Poikkikäytävien yhteen laskettu leveys / lehmä, cm</i>	0-6,0	0,49410	0,34053	0,64824	0,0031
	6,1-8,0	0,40583	0,27691	0,54173	
	8,1-10,0	0,67000	0,53544	0,79168	
	>10,0	0,51996	0,40008	0,63869	
<i>Arvioija</i>					<0,0001

*kinnervaurioiden esiintymisen todennäköisyys

Liite 3. Ontumisen esiintyvyyteen vaikuttavat tekijät keskiarvoestimaatteineen ja merkitsevyytasoinen

<i>muuttuja</i>	<i>arvo</i>	<i>keskiarvo</i>	<i>alaraja</i>	<i>yläraja</i>	<i>P-arvo</i>
<i>estimaatti*</i>					
<i>Lantakäytävän liukkaus</i>	ei	0,15188	0,12558	0,18069	0,0206
	lievästi	0,16010	0,13098	0,19215	
	erittäin	0,27976	0,18762	0,39024	
<i>Ruokintakäytävän leveys</i>	<320 cm	0,22075	0,18214	0,26308	0,0596
	320-340 cm	0,20572	0,15989	0,25732	
	>340 cm	0,15632	0,11226	0,20765	
<i>Ruokintaesteen malli</i>	vain niskapuomi	0,21766	0,17471	0,26532	0,0096
	yksittäiset paikat	0,17028	0,13636	0,20795	
<i>Veden tarjontatapa</i>	vain vesikupit	0,16833	0,13731	0,20251	0,0180
	kupit ja altaat	0,21987	0,17141	0,27435	
<i>lannanpoistokerrat</i>					0,1041
<i>Arviointialusta</i>					0,0090
<i>Arvioija</i>					<0,0001

*ontumisen esiintymisen todennäköisyys

Liite 4. Lehmän rodun, poikimakerran ja tuotostason yhteys ontumiseen.

<i>muuttuja</i>	<i>OR</i>	<i>SE</i>	<i>alaraja</i>	<i>yläraja</i>	<i>P-arvo</i>	
<i>Rotu</i>	<i>Ay</i>	<i>I</i>				
	<i>Hfr</i>	1,57	0,164	1,283	1,916	<0,001
<i>Poikimakerta</i>	<i>1</i>	1				
	<i>2</i>	1,40	0,276	0,954	2,064	0,086
	<i>≥ 3</i>	3,87	0,761	2,635	5,680	<0,001
<i>Tuotostaso</i>	<i><6001</i>	1				
	<i>6001-9000</i>	1,66	0,322	1,135	2,428	0,009
	<i>> 9000</i>	1,78	0,357	1,205	2,640	0,004
<i>Tutkija</i>	<i>1</i>	1				
	<i>2</i>	0,409	0,054	<0,001	0,316	0,528
	<i>3</i>	0,158	0,028	<0,001	0,113	0,224
<i>Arv.alusta</i>	<i>1</i>	1				
	<i>2</i>	1,80	0,356	0,003	1,220	2,651
	<i>3</i>	0,823	0,132	0,223	0,601	1,126

GEE population averaged model. Havaintojen (N=3552) ryvästyminen tiloittain (N=90), sekä ontumisen arvioijan (tutkija) ja arviointialustan vaikutukset huomioitu mallissa.

Liite 5. Koelypsypäivien solulukuun vaikuttavat tekijät, monimuuttujamalli keskiarvoestimaatteineen ja merkitsevyystasoinen

<i>muuttuja</i>	<i>arvo</i>	<i>keskiarvo</i>	<i>alaraja</i>	<i>yläraja</i>	<i>P-arvo</i>
		<i>estimaatti*</i>			
<i>Kiimaisten erottaminen,</i>					
<i>- kun >50% näyttää kiimaansa hyppimällä</i>	Ei	241,426	201,488	289,279	0,0391
	Joskus	191,029	176,041	207,292	
	aina	177,136	162,198	193,450	
<i>- kun <50% näyttää kiimaansa hyppimällä</i>	Ei	164,084	129,137	208,489	
	joskus	183,398	157,422	213,660	
<i>Tunnetettavien hiehojen siirtoaika lehmien osastoon, pv ennen poik.</i>	7	199,088	180,343	219,781	0,1234
	14	195,938	179,784	213,543	
	21	192,837	178,627	208,177	
	30	188,922	175,907	202,901	
	45	182,574	168,045	198,358	
<i>laidunnus</i>	Ei	182,585	165,986	200,844	0,1591
	kyllä	197,149	181,479	214,171	
<i>keskilehmäluku</i>	45	184,484	170,549	199,557	0,1745
	50	187,319	174,279	201,334	
	55	190,197	176,934	204,454	
	65	196,088	179,104	214,681	
<i>Keskituotos, kg</i>	8000	213,109	193,667	234,503	0,0011
	9000	189,711	176,676	203,708	
	10000	168,882	152,585	186,920	
<i>Poistoprosentti, poistetut lehmät / vuosi / keskilehmäluku</i>	20	176,185	159,849	194,190	0,0282
	30	185,174	171,869	199,508	
	40	194,621	180,617	209,711	
	50	204,551	185,536	225,514	

*maidon soluluvun painotettu keskiarvo, kpl/100ml

Liite 6. Niskavaurioiden ja lehmän poikimakerran välinen yhteys

<i>Poikimakerta</i>	<i>OR</i>	<i>SE</i>	<i>alaraja</i>	<i>yläraja</i>	<i>P-arvo</i>
<i>1</i>	1				
<i>2</i>	1,36	0,572	0,598	3,103	0,461
<i>3</i>	2,09	0,828	0,959	4,543	0,064

GEE population averaged model. Havaintojen (N=1465) ryvästyminen tiloittain (N=98) huomioitu.

Liite 7. Koelypsypäivien maitotuotokseen vaikuttavat tekijät, monimuuttujamalli keskiarvoestimaatteineen ja merkitsevyystasoinen

<i>muuttuja</i>	<i>arvo</i>	<i>keskiarvo</i>	<i>alaraja</i>	<i>yläraja</i>	<i>P-arvo</i>
		<i>estimaatti*</i>			
<i>väkirehuautomaattien lukumäärä/ keski-lehmäluku</i>	<0,031	21,9476	20,9362	22,9590	0,0464
	0,031 – 0,05	22,0768	21,3326	22,8209	
	>0,05	23,1032	22,3977	23,8088	
<i>Ruokintakäytävän leveys</i>	<320	21,8042	21,0716	22,5369	0,1391
	320-340	22,7185	21,9574	23,4797	
	>340	22,6048	21,6226	23,5871	
<i>Parren kaltevuus, %</i>	1-3	22,8918	22,2392	23,5443	0,0200
	3,1-5	21,8600	21,1365	22,5834	
<i>Niskapuomin korkeus, cm</i>	88-99	20,9652	19,5733	22,3571	0,0970
	100-104	22,1812	21,3493	23,0130	
	105-109	22,2594	21,3193	23,1995	
	110-115	22,7425	22,0116	23,4734	
	116-120	23,7311	22,1454	25,3167	

*maitomäärän painotettu keskiarvo, kg

Liite 8. Jalkojen puhtauteen vaikuttaneet tekijät, monimuuttujamalli merkitsevyystasoinen

<i>muuttuja</i>	<i>coefficient</i>	<i>SE</i>	<i>alaraja</i>	<i>yläraja</i>	<i>P-arvo</i>
<i>Niskapuomin korkeus</i>	-0,012	0,0053	-0,0225	-0,00145	0,026
<i>Ritiläpalkkikäytävä</i>	-0,370	0,0625	-0,4947	-0,2463	<0,0001
<i>Yli 50% lehmistä hyppii kiimaa</i>	-0,1578	0,0839	-0,3246	0,0089	0,063
<i>vakiotermi</i>	2,292	0,5751	1,1491	3,4356	<0,0001

Liite 9. Työntekijänäkökulmaa tarkastelevien muuttujien korrelaatiomatriisi. Mukana ovat vain ne muuttujat, joiden korrelaatiokertoimet ovat yli 0,200. Tilastollisesti merkitsevät korrelaatiot on merkitty värein: punainen ***, oranssi **, vihreä *.

n		82	86	80	80	86	84	86	85	85	91	89	84	91
	91 tilaa	Työmäärä, min/lehmä	Hoitotöiden kokonaisaika	Lypsyn kesto	Lehmien ajoaika lypsulle	Tyytymättömyys työoloihin	Tyytymättömyys työmäärään	Tyytymättömyys toimivuuteen	Vakinaisen työvoiman määrä	Lypsäjien lukumäärä	Keskilehmäluku	Lypsävien ryhmittely	Väkirehuautom.lukum.lypsävillä	Ilmoitettuja tapaturmia 2004
82	Työmäärä, min/leh	1,000												
86	Hoitotöiden kokonaisaika	0,745	1,000											
80	Lypsyn kesto	0,353		1,000										
80	Lehmien ajoaika lypsulle	0,296			1,000									
86	Tyytymättömyys työoloihin					1,000								
84	Tyytymättömyys työmäärään		0,331	0,449	0,310	0,538	1,000							
86	Tyytymättömyys toimivuuteen	0,222		0,221		0,659	0,493	1,000						
85	Vakinaisen työvoiman määrä	0,290							1,000					
85	Lypsäjien lukumäärä	0,250								1,000				
91	Keskilehmäluku										1,000			
89	Lypsävien ryhmittely										0,437	1,000		
84	Väkirehuautom.lukum.lypsävillä										0,257		1,000	
91	Ilmoitettuja tapaturmia 2004													1,000
84	Niska-hartiavaivojen yleisyys					0,271	0,254	0,281				0,368		
84	Käsien kylmähaittojen yleisyys										0,334			
77	Vaaral.työ: sairaan el.hoito													0,244
77	Vaaral.työ: parsien korjaus					0,271								
78	Vaaral.työ: muut hoitotoimenp.						0,299							
78	Vaaral.työ: konetyöt						0,261							
89	Melu													0,218
77	Tasoeroja tsto-lypsypaikka										0,234			
91	Kalanruoto	0,234				0,224								
91	Lypsyrobotti										0,366			
21	Etukuorm. seosr.komp.siirrossa					0,452								0,304
22	Kurottaja seosr.komp.siirrossa										0,368			
21	Tr-käytt.vaunu seosr. valm.	0,534				0,424	0,317							0,300
21	Tr-käytt.vaunu seosr.jaossa	0,495				0,429	0,229							0,224
73	Seosr.vaunu säällör. jaossa													0,340
78	Laakasiilo vr:n varastoinnissa						0,237				0,293			0,286
79	Säkki vr:n varastoinnissa	0,353												
79	Muu varasto vr:n varastoinnissa	0,221												
64	Työnn.vaunu vr:n siirrossa	0,230												
64	Kannett.astia vr:n siirrossa	0,248				0,298	0,243							
65	Muu väline vr:n siirrossa										0,357			
75	Muu käsit.valt.menet vr:n jaossa	0,220												
83	Pienkuormain lantak. lannanp.													0,756
55	Toteutuneet kustannukset										0,375			

Liite 10. Työmäärää (min/lehmä/päivä)* vaikuttavat tekijät keskiarvoestimaatteineen ja merkitsevyytensä.

<i>muuttuja</i>	<i>arvo</i>	<i>keskiarvoestimaatti*</i>	<i>alaraja</i>	<i>yläraja</i>	<i>P-arvo</i>
<i>Lypsyasemamalli</i>	tandem	17,2614	14,5461	19,9767	0,0052
	kalanruoto	15,8175	13,5186	18,1164	
	robotti	9,4087	5,2760	13,5414	
<i>Parren pituus, cm, päät vastakkain olevat parret</i>	<230	16,9964	14,5444	19,4483	0,0126
	230-250	14,3996	12,3745	16,4247	
	> 250	11,0916	6,4145	15,7687	
<i>Parren pituus, cm, parret seinää vasten</i>	<230	16,2004	13,3215	19,0794	0,0911
	230-250	12,7776	10,6881	14,8672	
	> 250	13,5095	9,9886	17,0304	
<i>Väkirehumenetelmä</i>	automeltil	11,6722	9,4933	13,8511	0,0027
	seosrehu	13,5741	10,9493	16,1989	
	muu väkir	17,2413	14,0735	20,4090	
<i>Lypsyille osallistuvien henkilöiden lukumäärä</i>	1	11,8312	9,7363	13,9261	0,0024
	1,5	14,3284	11,5152	17,1417	
	2	16,3280	13,5842	19,0718	
<i>Lehmäliikenteessä sujuvuusongelmia</i>	kyllä	15,4683	13,1230	17,8137	0,0137
	ei	12,8568	10,5297	15,1838	
<i>Lehmien käytössä oleva pinta-ala, m² per parsipaikka</i>					0,0027
<i>Makuuparsien lannanpoisto- ja puhdistuskerrat</i>					<0,0053

Liite 11. Työntekijöiden tyytyväisyyttä selittävät muuttujat, niiden estimaatit ja luottamusvälien rajat.

Odds Ratio Estimates			
Effect	Point Estimate	95 % Wald Confidence	Limits
Niska-hartiavaivat: harvoin vs ei esiinny	0,862	0.178	4.177
Niska-hartiavaivat: usein vs ei esiinny	0.051	0.007	0.373
Niska-hartiavaivat: jatkuvasti vs ei esiinny	0.118	0.012	1,151
Lypsytyön kokonaiskesto	0.975	0.956	0.995
Vesiastiatyyppi: sekä altaat että kupit vs kupit	3.923	0.875	17,584

Liite 12. Keskeisten karjanhoitotöiden organisointi TTS:n 12 työntutkimustilalla. Tiloilla 2,10 ja 11 tehtiin kaikki karjanhoitotyöt sujuvimmin.

Tila ja työn sujuvuus*	1 –	2 AB	3 B	4 –	5 A	6 –	7 A	8 –	9 –	10 AB	11 AB	12 –
Lypsyaseman tyyppi ja lypsypaikkojen lkm	AT 2x3	AT 2x3	AT 2x3	AT 2x3+1	AT 2x4	KR 2x5	KR 2x5	KR 2x5	KR 2x5	KR 2x5	KR 2x8	Karu-selli x 12
Kokoomatila 1: on, ajolaite k/e 2: osittainen + lantak. 3: rajattu osa lantak.	2	2	2	1 ei	1 ei	3	2	2	2	1 ei	1 kyllä, koira	3, kyllä
90° käännöksiä asemalle tultaessa/ lähdetäessä, kpl	0/2	1/1	1/1	0/2	0/2	1/2	0/2	0/2	2/2	0/2	0/2	0/1
Työvoima karjanhoitotöissä, henkilöä	1,75	2	2,25	2	2	1,75	2	2	2	2	2	1,5
Työvoima lypsillä, henkilöä	1	1	1,75	1,5	1,25	1,25	1,5	1,75	1,75	1	1,25	1
Lehmiä lypsissä/ ummessa, kpl	43/3	54/16	38/11	52/4	82/5	30/14	41/3	44/8	46/8	47/5	92/5	64/14
Umpilehmät erillään, kyllä/ei	ei	ei	ei	kyllä	kyllä	ei	kyllä	ei	ei	kyllä	kyllä	kyllä
Nuorkarja, kpl	49	45	43	44	75	30	40	40	42	50+15	95	54
Nuorkarja samassa hallissa: kyllä/ei/ei, L	kyllä	ei, L	ei, L+	kyllä	ei	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä	ei	ei	ei
Lehmäosastossa parsirivejä, kpl	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3
Karkearehun siirtomenetelmä 1: tr:n eturehuleikkuri 2: tr ja pyöröpaalit 3: täyttöpurkain 4: täyttöpöytä+	3	1 ja 2	4+3/1	2	2	2	2	2	1	1	1	4+1
Karkearehun jakomenetelmä 1: jakovaunu 2: pienkuormain 3: matoruokkija 4: seosrehuvaunu ja seosrehuruokinta	1	1	1	1	2	1	4	1	1	4	4	3
Väkirehukioskit, kpl takaportit kyllä/ei	2 ei	3 ei	3 ei	3 ei	4 ei	2 ei	–	3 kyllä	2 ei	2 ei	–	5 ei
Lannanpoisto 1: avokouru ja raappa 2: rakopalkit ja raappa 3: rakopalkit, ei raappaa = käsin kolaus	1	2	1	3	1	1	3	3	3	2	1	3
Kuivitusmenetelmä ja materiaali 1: käsin saavista 2: parren päästä kolalla 3: ei kuivitusta	1 puru	2 puru	2 puru ja turve	1 turve	1 puru	2 puru	1 puru	3	1 puru	2 puru	2 olki ja turve	3
Makuuparsien pinta 1: matto 2: patja 3: betoni	1	1	1	1 ja 3	1	3	1	1	1	1	1	1 ja 2

* A = Lypsy oli keskimääräistä sujuvampaa, mutta muiden karjanhoitotöiden (ruokinta, lannanpoisto, kuivitus, nuorkarjan hoitotyöt) sujuvuus oli korkeintaan keskimääräistä tasoa.

AB = Sekä lypsy että muut keskeiset karjanhoitotyöt tehtiin keskimääräistä sujuvammoin.

B = Muut karjanhoitotyöt tehtiin keskimääräistä sujuvammoin, mutta lypsyn sujuvuus oli korkeintaan keskimääräistä tasoa.

– = Sekä lypsyn että muiden karjanhoitotöiden sujuvuus oli korkeintaan keskimääräistä tasoa.

Liite 13. Yhteen lypsykertaan kulunut mitattu työaika¹⁾, reaaliaika, minuutteina. Kullakin tutkimustilalla lypsillä ollut työntekijämäärä on sulkeissa: (1, 1.25, 1.5 tai 2). Taulukon havainnot ovat yhteensä 29 pihattotilalta, joista 17 on aikaisemmasta tutkimushankkeesta (Karttunen ja Peltonen 2004, Peltonen ja Karttunen 2002). Punaisella korostetut ovat keväällä 2006 tehtyjä mittauksia.

		Lypsettyjen lehmien lukumäärä ²⁾												
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Ohikulku (AT)														
						85								
2 x 3				65 (1,5)	83 (1)	(2) 158 (1)	107 (1)							
2 x 3 + 1						114 (1,5)								
2 x 4					59 (1,5)	53 (1,5)	52 (2)			125 (1,5)		159 (1,25)		
Kalanruoto (KR)														
2 x 4	63 (2) 93 (1)													
						119 (1,5)								
2 x 5	53 (2) 53 (2) 68 (1,25)		85 (1,5)	93 (2) 114 (2) 76 (1)		84 (1,5)								
2 x 6						65 (2)								
2 x 8							119 (1,5)							126 (1,25)
2 x 6 KR (swing- over)					103 (1)									
2 x 8 KR (swing- over)								137 (1,5)						
12- paikkainen karuselli									122 (1)					

¹⁾ Työaika sisältää lehmäliikenteen ohjaukseen, lypsyn aloittelutöihin, varsinaisen lypsyn eri työvaiheisiin sekä lypsyn valvontaan kuluneen ajan. Ei sisällä lypsyn lopettelutöitä eikä aseman ja mahdollisen kokoomatilan loppupesua (yhteensä keskimäärin 20–30 min/lypsykerta), jotka yleensä yksi henkilö tekee.

²⁾ Lypsettyjen lehmien määrä on tarvittaessa pyöristetty lähimpään luokkaan. Kunkin tutkimustilan yhden lypsykerran kokonaistyönmenekki saadaan kertomalla aika suluisissa olevalla työntekijämäärällä, joka tilalla käytettiin lypsyyhin ja lehmäliikenteen ohjaukseen, sekä lisäämällä näin saatuun lukuun lypsyn lopettelu- ja pesutyöt.

Liite 14. Kahteen lypsykertaan kulunut mitattu työaika¹⁾ minuuttia/lehmä/vrk. Nopein ohikulku- eli autotandemasema sekä kalanruotoasema on **tummennettu**. Kullakin tutkimustilalla lypsillä ollut työntekijämäärä on sulkeissa: (1, 1.25, 1.5 tai 2). Taulukon havainnot ovat yhteensä 29 pihattotilalta, joista 17 on aikaisemmasta tutkimushankkeesta (Karttunen ja Peltonen 2004, Peltonen ja Karttunen 2002). Punaisella korostetut ovat keväällä 2006 tehtyjä mittauksia.

		Lypsettyjen lehmien lukumäärä ²⁾												
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Ohikulku (AT)														
						6,80								
2 x 3			4,88 ¹⁾ (1,5)		3,69 (1)	(2) 6,32 (1)	3,89 (1)							
2 x 3 + 1						6,84 (1,5)								
2 x 4					3,93 (1,5)	3,18 (1,5)	3,78 (2)			5,36 (1,5)		4,97 (1,25)		
Kalanruoto (KR)														
2 x 4	8,40 (2) 6,20 (1)													
						7,93 (1,5)								
2 x 5	7,07 (2) 7,07 (2) 5,67 (1,25)		6,38 (1,5) 5,18 (1,5)		8,27 (2) 10,13 (2) 3,38 (1)		5,04 (1,5)							
2 x 6						5,20 (2)								
2 x 8								6,49 (1,5)						3,50 (1,25)
2 x 6 KR (swing-over)					4,58 (1)									
2 x 8 KR (swing-over)									6,85 (1,5)					
12- paikkainen karuselli										3,75 (1)				

¹⁾ Työaika sisältää lehmäliikenteen ohjaukseen, lypsyn aloittelutöihin, varsinaisen lypsyn eri työvaiheisiin sekä lypsyn valvontaan kuluneen ajan. Ei sisällä lypsyn lopettelutöitä eikä aseman ja mahdollisen kokoomatilan loppupesua (yhteensä keskimäärin 20–30 min/lypsykerta), jotka yleensä yksi henkilö tekee. Esimerkiksi 4,88 min/lehmä/vrk on laskettu liitteen 13 perusteella: 65 min/lypsykerta x 2 lypsykertaa/vrk x 1,5 henkilön työpanos lypsillä / 40 lehmää.

²⁾ Lypsettyjen lehmien määrä on tarvittaessa pyöristetty lähimpään luokkaan.

MTT:n selvityksiä sarjan Teknologia-teeman julkaisuja

- 138 Letkurikkoventtiilit maatalouskoneissa. *Nysand*. 22 s. (verkkojulkaisu osoitteessa www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts138.pdf)
- 137 Lypsykarjapihatton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot. *Kivinen ym.* 159 s. Hinta 25 €.
- 131 Nautojen käsittelyjärjestelmät –suunnitteluperusteita ja malliratkaisuja. *Puumala*. 28 s. Hinta 15 €.
- 129 Maaperän tiivistyminen perunantuotannossa – kirjallisuuskatsaus. *Löjtönen*. 26 s. (verkkojulkaisu osoitteessa: www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts129.pdf)
- 119 Lämpöeristetyn verhoseinäisen lypsykarjapihatton ilmanvaihdon toimivuus. *Kivinen ym.*, 62 s. Hinta 20 €.
- 110 Kotieläinrakennusten lattioiden pinnan laatu. *Puumala ym.* 77 s. Hinta 20 €.
- 108 Käyttöveden riittävyys ja laatu maatalouden suurissa tuotantoyksiköissä. *Sorvala ym.* 34 s. Hinta 15 €.
- 107 Maatalousteknologisen tutkimuksen teknologiastrategia. *Manni ym.* 54 s. Hinta 20 €.
- 99 Kotieläintilojen huoltovarmuus. *Tertsunen ym.* 35 s. (verkkojulkaisu osoitteessa: www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts99.pdf)
- 94 Johtamisella hyvinvointia – Viljelijöiden johtamistoimea käsittelevän internet- sivuston sisällön luominen. *Leppälä ym.* 28 s. (verkkojulkaisu osoitteessa: www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts94.pdf).
- 87 Maatilan talouskeskuksen toiminnallinen ja maisemallinen suunnittelu. *Tapani Kivinen*. 67 s. Hinta 20 €.
- 85 Teknologialla tulosta! Toinen teknologiapäivä 11.1.2005. MTT maatalousteknologian tutkimus (Vakola), Vihti. *Kallioniemi (toim.)*. 102 s. (verkkojulkaisu osoitteessa: www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts85.pdf).
- 78 Benefits of agricultural and forestry machinery standardization in Finland. *Teye ym.*, 93 p. Price 20 €.
- 72 Jaloittelutarhat – rakenteet ja varusteet. *Puumala*. 17 s., 7 liitettä. Hinta 15 €.
- 50 Maatalouden uusi teknologia – tarkkuutta ja tehokkuutta. Ensimmäiset teknologia-päivät 1.-2.10.2003. *Kallioniemi (toim.)*. 105 s. (verkkojulkaisu osoitteessa: www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts50.pdf).
- 35 Suurten maatalousrakennusten puurunkoratkaisut. Olosuhdemittaukset ja toiminnalliset mallit. *Kivinen*. 62 s. Hinta 20 €.
- 23 Esiselvitys kotieläintalouden ympäristökuormitusta vähentävien menetelmien ja tekniikoiden kustannuksista ja tehokkuudesta. *Kallioniemi*. 51 s. (verkkojulkaisu osoitteessa: www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts23.pdf).

