



# Suuret pihatot – eläinten hyvinvointi, lypsyn työnmenekki, työolot ja ympäristönhoito

Jaana Uusi-Kämpä ja Päivi Rissanen (toim.)



Maa- ja elintarviketalous 47  
184 s.

# **Suuret pihatot – eläinten hyvinvointi, lypsyn työnmenekki, työolot ja ympäristöhoito**

Jaana Uusi-Kämpä ja Päivi Rissanen (toim.)

ISBN 951-729-851-X (Painettu)  
ISBN 951-729-852-8 (Verkkajulkaisu)

ISSN 1458-5073 (Painettu)  
ISSN 1458-5081 (Verkkajulkaisu)

[www.mtt.fi/met/pdf/met47.pdf](http://www.mtt.fi/met/pdf/met47.pdf)

Copyright

MTT

Kirjoittajat

Julkaisija ja kustantaja

MTT, 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti

MTT, Tietopalvelut, 31600 Jokioinen

Puhelin (03) 4188 2327, telekopio (03) 4188 2339

[sähköposti.julkaisut@mtt.fi](mailto:sähköposti.julkaisut@mtt.fi)

Julkaisuvuosi

2004

Kannen kuva

Mika Peltonen

Painopaikka

Dark Oy

# Suuret pihatot – eläinten hyvinvointi, lypsyn työnmenekki, työolot ja ympäristönhoito

Jaana Uusi-Kämpä<sup>1)</sup> ja Päivi Rissanen<sup>2)</sup> (toim.)

<sup>1)</sup>MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus), Ympäristöntutkimus, 31600 Jokioinen, jaana.uusi-kamppa@mtt.fi

<sup>2)</sup>Kuopion aluetyöterveyslaitos, PL 93, 70701 Kuopio, paivi.rissanen@ttl.fi

## Tiivistelmä

Hankkeessa tutkittiin karjan hyvinvointia ja tilan hygieniatasoa, lypsyn ja puhtaanapitotöiden työnmenekkiä, sekä viljelijän jaksamista ja työympäristöä 20 suuressa lypsykarjapihatossa. Tilan ympäristönhoitoa ja eläinten hyvinvointia tutkittiin ProAgria Maaseutukeskusten Karjatilan Ympäristömittarilla. Tutkimuksen pihatot olivat suurempia, uudempia ja nopeammin karjakokoaan kasvattavia kuin vertailupihatot. Maidon keskituotos ja solupitoisuus ja lehmien poistoikä eivät poikenneet muista pihatoista. Vasikoiden hyvinvointiin tulisi kiinnittää enemmän huomiota. Poikimakarsinoita käytettiin vähän, ja vasikoiden kuolleisuus oli korkeampaa ja kasvu heikompaa kuin vertailukarjoissa. Jalkasairauksien tilastointia olisi myös kehitettävä. Tilojen omassa kirjanpidossa jalkavikoja oli seitsenkertainen määrä terveystarkkailun kirjauksiin verrattuna.

Koneellistetussa pihatossa asemalypsyyn kuuluu ainakin puolet navettatöihin käytetystä ajasta. Lehmien liikkuminen ja lypsyn sujuvuus tuottavat suuria eroja pihattojen välille. Jos lehmä saadaan tulemaan lypsyasemalle puhtaana ja vapaaehtoisesti, ja lypsystä selviäisi yksi työntekijä, tila voisi säästää navettatöissä vuosittain useita henkilötyökuukausia, ehkä neljäsosan työajasta.

Työympäristö navetoissa on parantunut ja työn fyysinen kuormittavuus lypsytyössä vähentynyt. Sen sijaan nuorkarja hoidetaan usein vanhassa navetassa, jossa työskentelyolosuhteita ei ole riittävästi parannettu. Viljelijän henkinen kuormittuneisuus on lisääntynyt ja työtyytyväisyys ja työn ilo heikentyneet EU-aikana.

Karjatilan ympäristömittarin mukaan ympäristönhoito oli tiloilla hoidettu hyvin. Esimerkiksi lantavarastojen ja jaloittelutarhojen mitoitus sekä kunto oli hyvä tai erinomainen 80 %:lla tiloista. Maitojuonejätevedet johdettiin pääsääntöisesti lietesäiliöön. Ongelmia oli lannan levityksessä, asuinrakenuksen jätevesien käsittelyssä sekä keräyskelpoisen jätteen uusiokäytössä.

---

*Avainsanat: lypsykarjatilat, pihatot, lypsyasemat, työnmenekki, hyvinvointi, terveydenhuolto, työturvallisuus, ergonomia, työn kuormittavuus, työympäristö, ympäristöselvitys, jätteiden käsittely*

---

# Stora lösdriftsfåhus - djurens välbefinnande, arbetsåtgång vid mjölkning, förhållanden i arbetet och miljövard

Jaana Uusi-Kämppe<sup>1)</sup> och Päivi Rissanen<sup>2)</sup> (red.)

<sup>1)</sup>MTT (Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi), Miljöforskning, 31600 Jokioinen, jaana.uusi-kamppa@mtt.fi

<sup>2)</sup>Kuopio regioninstitut för arbetshygien, PB 93, 70701 Kuopio, paivi.rissanen@ttl.fi

## Sammandrag

Projektet undersökte boskapens välbefinnande och gårdarnas hygieniska nivå, arbetsåtgången vid mjölkning och renhållningsarbete samt odlarens orkande och arbetsförhållanden på 20 stora mjölkgårdar med lösdriftsfåhus.

Lösdriftsfåhusen i undersökningen var större, nyare och antalet djur ökade i snabbare takt än på de gårdar som utgjorde jämförelseobjekt. Den genomsnittliga mjölkproduktionen, cellhalten och åldern för kornas utmönstring avvek inte från de andra gårdarna med lösdriftsfåhus. Större uppmärksamhet borde ägnas åt kalvarnas välbefinnande. Kalvningskättar användes i liten utsträckning, och kalvarnas dödlighet var större och tillväxten sämre än bland de jämförda kreatursbestånden. Också statistiken över bensjukdomar borde utvecklas. I gårdarnas egna bokföringar fanns anteckningar om bensjukdomar sjufalt fler än i de anteckningar som gjorts av den veterinärmedicinska tillsynen.

I ett maskinellt lösdriftsfåhus tar stationsmjölkningen åtminstone hälften av den för ladugårdsarbete använda tiden i anspråk. Kornas rörelsescheman och smidigheten i mjölkningen innebär stora skillnader mellan olika gårdar. Ifall kon kommer till mjölkningen ren och frivilligt, och en enda person sköter mjölkningen, kan gården årligen spara in flera personarbetsmånader i ladugårdsarbetet, rentav en fjärdedel av arbetstiden.

Arbetsmiljön i fåhusen har förbättrats, och mjölkningsarbetet är inte längre lika fysiskt belastande. Däremot sköts ungdjuren ofta i den gamla ladugården, där arbetsförhållandena inte har förbättrats tillräckligt. Den psykiska belastningen på odlarna har ökat, och tillfredsställelsen och glädjen med arbetet har försämrats sedan EU-medlemskapet.

Enligt ProAgria Lantbruksällskapetets Miljömätaren för kreatursgårdar hade gårdarna skött sin miljövard väl. Exempelvis dimensioneringen av gödselupplag och djurens vistelseområden samt deras skick var goda eller utmärkta på 80 % av gårdarna. Spillvattnet från mjölkkrummet leddes i regel till en gödselbassängen. Problem förekom med gödselspridningen, hanteringen av bostadsbyggnadens avloppsvatten samt återvinningen av cirkulerbart avfall.

---

*Sökord: mjölk kreatursgårdar, lösdriftsfåhus, mjölkningsstationer, arbetsåtgång, välbefinnande, hälsovård, säkerhet i arbetet, ergonomi, arbetsbelastning, arbetsmiljö, miljöutredning, avfallshantering*

---

## Alkusanat

Maamme tuotostarkkailutiloilla oli keskimäärin 14 lypsylehmää Suomen liittyessä Euroopan unioniin. Vuonna 2003 keskikarjakoko nousi noin 20 lehmään. Vuosien 1995–2003 välisenä aikana kasvoi vähintään 40 lypsylehmän tuotostarkkailutilojen lukumäärä noin 60 tilasta runsaaseen 700 tilaan. Noin kolme neljäsosaa vähintään 40 lypsylehmän navetoista on pihattoja. Viime vuosina uudisrakennetut navetat ovat lähes poikkeuksetta vähintään 40–60 lypsylehmän pihattoja. Maassamme on myös useita yli sadan lehmän navettoja käytössä tai rakenteilla.

Tuotantoyksikkökoon kasvu vaikuttaa eläinten olosuhteisiin ja hoitoon, karjanhoitajien työhön sekä navettaympäristön kuormitukseen. Tässä hankkeessa isojen pihattojen mahdollisesti mukanaan tuomia ongelmia tarkasteltiin sekä eläimen, karjanhoitajan että ympäristön kannalta. Työssä tutkittiin eläinten hyvinvointia, tilan hygieniää, karjanhoitajien työympäristöä ja työssä jaksamista, lypsytyötä sekä navetan ympäristökuormitusta. Tuloksia verrattiin aiempiin pienemmistä tuotantoyksiköistä saatuihin tuloksiin ja valtakunnallisiin tilastoihin.

Hankkeen toteuttivat MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus), EELA (Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos), Työtehoseura, ProAgria Keski-Pohjanmaan Maaseutukeskus, ProAgria Pohjois-Savon Maaseutukeskus ja Kuopion aluetyöterveyslaitos. Tutkimus toteutettiin 20 lypsykarjatilalla, joista 11 oli Pohjois-Savosta ja 9 Keski-Pohjanmaalta.

Hanke koostui kahdesta tutkimuksesta: 1) Tuotantoyksikön kasvun vaikutus lypsylehmien hyvinvointiin, maidon, tilan ja ympäristön hygieniaan sekä karjanhoitajien työympäristöön sekä 2) Työympäristö ja kuormittuminen suurnavetoissa. Työn painopiste oli neljällä alueella:

- Karjan hyvinvointi ja hygieniataso suurissa pihatoissa
- Lypsy- ja puhtaanapitotöiden työnmenekki
- Ympäristökuormitus suurella pihattotilalla
- Työympäristö ja viljelijän kuormittuminen suuressa pihatossa

Hanketta rahoittivat Makera (Maatilatalouden kehittämisrahasto), Mela (Maatalousyrittäjien eläkelaitos), MTT, EELA ja Kuopion aluetyöterveyslaitos. Lisäksi erillisellä Maa- ja metsätalousministeriön rahoituksella toteutettiin pihattonavettojen pienhiukkasia koskeva esitutkimus samoissa kohteissa.

Hankkeen toteuttamista valvoi ohjausryhmä, joka antoi arvokasta palautetta tutkijoille. Valvojakunnan puheenjohtajana toimi ensin Juhani Tauriainen (MMM) ja hänen jälkeensä Markku Järvenpää (MMM). Muina jäseninä olivat Joanna Kurki (MMM) varajäsenenä Leena Räsänen (MMM), Juhani Kangas (Kuopion aluetyöterveyslaitos), Laura Kulkas (Valio), Sirpa Kurppa (MTT), Juha Helander ja myöhemmin Kaisa Tolonen (ProAgria Maaseutukeskusten Liitto), Matti Voutilainen (MTK), Pentti Saarimäki (Mela) ja varajäsenenä Erkki Eskola (Mela), Esa Kettunen (MTK:n Pohjois-Savon liitto), Markus Pyykkönen (STM) sekä Mikko Kyöri (Hämeenlinnan osuusmeijeri).

Tutkimusryhmä kiittää rahoittajia, tutkimuskumppaneita, tutkimukseen osallistuneita viljelijöitä sekä tutkimuksen ohjausryhmää yhteistyöstä.

Jokioisilla maaliskuussa 2004

*Jaana Uusi-Kämpä*  
*MTT*

*Sinikka Pelkonen.*  
*EELA Kuopion tutkimusyksikkö*

*Janne Karttunen*  
*Työtehoseura*

*Juhani Kangas*  
*Kuopion aluetyöterveyslaitos*

# Sisällysluettelo

Suuret pihatot -hankkeen taustaa sekä pihattotilojen kuvaukset, <i>Jaana Uusi-Kämppä, Janne Karttunen, Sinikka Pelkonen, Jouni Rantala &amp; Päivi Rissanen</i> .....	8
Karjan hyvinvointi ja tilan hygieniataso, <i>Iiris Kaimio, Vesa Rainio, Tarja Pohjanvirta, Paula Syrjälä, Alina Honkipuro, Ulla Rikula, Jyrki Haapasalmi &amp; Sinikka Pelkonen</i> .....	18
Lypsyn ja puhtaanapitotöiden työnmenekki pihatossa, <i>Janne Karttunen &amp; Mika Peltonen</i> .....	58
Yksikkökoon kasvattaminen sekä ympäristöselvitys suurella lypsykarjatilalla, <i>Jaana Uusi-Kämppä</i> .....	71
Työympäristö ja kuormittuminen suurnavetoissa, <i>Päivi Rissanen, Henna Hentilä, Outi Lankia, Jukka Leskinen, Kyösti Louhelainen, Kaisu Luomala-Toikkanen, Jukka Mäittäälä, Merja Mäkitalo, Nina Nevala, Merja Perkiö-Mäkelä, Sirpa Rautiala, Esko Rytönen, Ahti Simola &amp; Juhani Kangas</i> .....	102



# Suuret pihatot -hankkeen taustaa sekä pihattotilojen kuvaukset

Jaana Uusi-Kämpä<sup>1)</sup>, Janne Karttunen<sup>2)</sup>, Sinikka Pelkonen<sup>3)</sup>,  
Jouni Rantala<sup>4)</sup> ja Päivi Rissanen<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus), Ympäristöntutkimus, 31600 Jokioinen, jaana.uusi-kamppa@mtt.fi

<sup>2)</sup>Työteho-seura, Maatalousosasto, PL 13, 05201 Rajamäki, janne.karttunen@tts.fi

<sup>3)</sup>EELA (Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos), Kuopion tutkimusyksikkö, PL 92, 70701 Kuopio, sinikka.pelkonen@eela.fi

<sup>4)</sup>ProAgria Pohjois-Savon Maaseutukeskus, PL 1906, 70111 Kuopio, jouni.rantala@proagria.fi

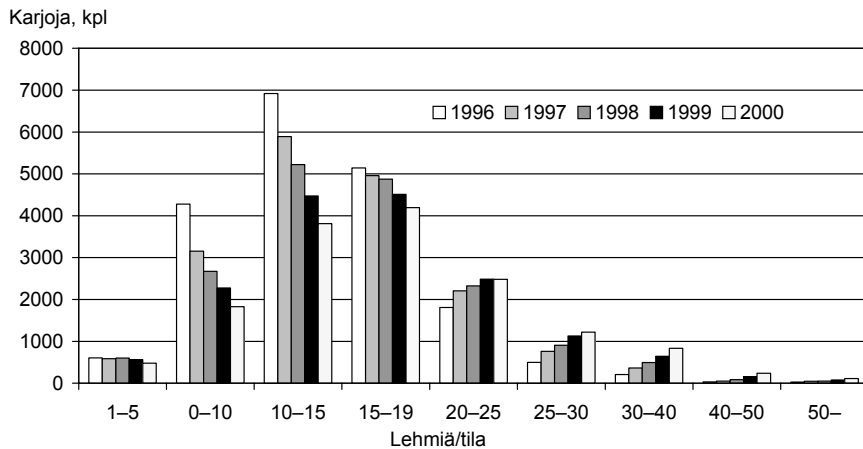
<sup>5)</sup>Kuopion aluetyöterveyslaitos, PL 93, 70701 Kuopio, paivi.rissanen@ttl.fi

## Yksikköön kasvu

Suomen liittyminen Euroopan yhteisöön vuonna 1995 aiheutti suuren muutoksen Suomen maatalouspolitiikkaan. Liittyminen Euroopan yhteiseen maatalouspolitiikkaan merkitsi siirtymistä tuotantomääriin perustuvasta maataloustukijärjestelmästä viljelyalaan ja eläinyksikköihin perustuvaan tukijärjestelmään. Tämä muutti merkittävästi maatalouden toimintaedellytyksiä ja asetti paineita tilakoon jatkuvaan kasvattamiseen.

Maassamme oli vuonna 2002 noin 75 500 aktiivivilaa, joista noin 20 000 oli lypsykarjatiloja (Maa- ja metsätalousministeriö 2003). On arvioitu, että tulevaisuudessa maatilojen lukumäärä tulee edelleen vähenemään ja jäljelle jäävien tilojen koko kasvamaan. Maatilojen keskipeltoala kasvoi 1990-luvulla 17 hehtaarista 28 hehtaariin. Samanaikaisesti tuotostarkkailutilojen keskikarjakoko kasvoi 13 lypsylehmästä 17 lypsylehmään.

Tuotostarkkailutilastojen mukaan pienten karjojen lukumäärä on vähentynyt kun taas isojen yli 20 lypsylehmän karjojen lukumäärä on lisääntynyt (Kuva 1). Karjamäärältään suurien maidontuotantotilojen lukumäärä on moninkertaistunut viime vuosien kuluessa: vähintään 40 lypsylehmän tuotostarkkailutiloja oli maassamme vuonna 1995 noin 60 (Kyntäjä 2003) ja vuonna 2002 noin 700 kappaletta (Karttunen 2004). Näistä tiloista oli yhden viljelijän tai viljelijäperheen maataloja noin neljä viidesosaa ja noin viidennes oli erityyppisiä maatalousyhtymiä. Päätuotantorakennuksena oli lämminpihatto 64 %:lla, kylmäpihatto 6 %:lla, parsinavetta 24 %:lla ja lopuilla tiloista oli kombinavetta eli parsinavetta lypsyasemalla. (Karttunen 2004).



Kuva 1. Tuotostarkkailutilojen kokojakauma 1996–2000 (ProAgria Maaseutukeskusten Liitto 2003).

Tila- ja karjakoon kasvaessa tilalla työskentelevien määrä ei ole kuitenkaan lisääntynyt. Maatalousyrittäjien määrä on vähentynyt kymmenessä vuodessa 166 000:sta alle sadantuhannen (Maatalousyrittäjien eläkelaitos 2003). Maatiloilla on selvittävä yhä suuremmasta työmäärästä yhä vähemmällä työntekijämäärällä. Maatalouden juokseva työpanos hehtaaria kohti on vähentynyt tasaisesti. Kirjanpitoliloilla työpanos väheni lähes kolme prosenttia vuodessa 1980-luvulla (Maatalouden Taloudellinen Tutkimuslaitos 1995). 1990-luvulla kehitys on ollut vielä nopeampaa.

Yksikköön kasvaessa myös lypsyrobotit ovat yleistyneet. Lokakuussa 2003 lypsettiin jo 50 tilan lehmät robotilla. Robotit maksavat asennettuina 135 000–150 000 euroa ilman alv:tä varustuksesta riippuen. Jotta hankinta olisi kannattava, robotin pitäisi arvioiden mukaan lypsää vähintään 600 000 litraa vuodessa. Uudet pihatot pyritään nykyisin rakentamaan niin, että niihin voidaan myöhemmin sijoittaa lypsyrobotti. (Taipale 2004).

## Viljelijän työkyky

Tila- ja karjakoon kasvu ovat merkinneet koneellistamisasteen kohoamista ja siirtymistä parsinavetoista pihattoihin, mikä on vähentänyt työnmenekkiä. Kun vuonna 1984 arvioitiin kahden työntekijän perheviljelmän enimmäiskooksi 27 hehtaaria ja 20 lypsylehmää (Heikkilä 1984), arvioidaan nykyisin 20 lypsylehmän karjatilan vaativan yhden ihmisen työpanoksen (Klemola ym. 2000). Kahden työntekijän arvioidaan pystyvän hoitamaan pihattonavetassa jopa 60 lypsylehmän karjan. Näin suuren maatalousyrittäjien menestyksellinen hoitaminen edellyttää hyvien tuotanto-olosuhteitten lisäksi isännän ja

emännän hyvää fyysistä ja psyykkistä kuntoa. Tästä syystä maatalousyrittäjien työkyvyn ylläpitäminen on entistä tärkeämpää.

Tilakohtaisen eläinmäärän kasvu ja korkean teknologian käytön lisääntyminen maataloudessa aiheuttavat huomattavia rakennus- ja peruskorjausinvestointeja. On tärkeää, että uudet ja peruskorjatut tuotantorakennukset muodostavat mahdollisimman hyvän fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen työympäristön yrittäjäreheille.

Maatalousyrittäjän ammattiin liittyy ammattitauti- ja tapaturmatilastojen mukaan monia merkittäviä terveysriskejä. Niitä ovat kotieläinten hoidossa etenkin tuki- ja liikuntaelinsairaudet, hengityselinsairaudet, ihottumat sekä työtapaturmat. Maatalouden ammattitaudit ja tapaturmat ovat parhaiten torjuttavissa ehkäisemällä altistumista niitä aiheuttaville vaaratekijöille.

## **Laajentavan maitotilan kannattavuus**

Maidontuotannon kannattavuus on ollut jo vuosia alhainen ja suuntaus on edelleen laskeva. Laskun pääasiallisina syinä ovat yleisen kustannustason nousu, sekä maidosta saatavan hinnan aleneminen. Huonosta kannattavuudesta huolimatta vaatimattomallakin maidontuotannolla on silti voinut ja voi hankkia riittävät tulot tilan ylläpitoon ja omien kulujen kattamiseen. Kannattavuutta pyritään parantamaan kahdella eri tavalla: nykyisen tuotannon tehostamisella (kustannusjähdillä tai keskituotoksen nostamisella) tai sitten laajentamalla tilakokoa. Molemmilla keinoilla työansiota voidaan parantaa merkittävästi.

Maidontuotannon kannattavuuslaskelmissa tuottoihin lasketaan maitotuotto tukineen, liha- ja elomyynnit, eläinpääoman kasvu sekä eläin- ja peltotuotet. Laajennuksen jälkeen kaikki tulot yleensä nousevat. Tilakohtainen hajonta on kuitenkin suurta – ennen muuta sen ansiosta, että toiset laajentajat pystyvät nostamaan tuotannon nopeammin maksimiin ja pitämään sen siellä. Oleellista olisikin, että uudet tuotantotilat saataisiin mahdollisimman nopeasti täyteen käyttöasteeseen.

Kustannuspuolella suurin yksittäinen tekijä on rehukustannus, joka vaihtelee noin seitsemästä jopa neljääntoista senttiin maitokiloa kohti. Muita muuttuvia kuluja kertyy keskimäärin 6 senttiä. Laajentaneilla tiloilla muuttuvia kuluja on enemmän kuin aikaisemmin, mm. koska eläimiä joudutaan ostamaan enemmän. Samoin jalostus- ja eläinlääkintäkuluissa näkyy pientä nousua. Navettarakennuksesta ja -kalusteista aiheutuvat kiinteät kulut ”rankaisevat” laajentajia muutamina ensimmäisinä vuosina paljon. Näistä syistä johtuen laajentaneiden tilojen kannattavuutta on vaikeaa mitata luotettavasti ensimmäisten vuosien ajan. Laskelmissa liikkuu liikaa sellaisia kustannuksia, joiden vaikutuksen voidaan ajatella olevan vain hetkellinen.

Yleisesti voidaan sanoa, että nykyaikaisten pihattojen kannattavuus ja tuottavuus on hyvä. Myytävät maitomäärät ovat suuria ja rehu tuotantokustannukset isoissa yksiköissä on saatu painettua alas. Kannattavuuteen ja kannattavuuskertoimiin vaikuttaa merkittävästi tulojen lisäksi myös käytetyn ihmistyön määrä. Pääsääntönä voidaan pitää ajatusta, että mitä vähemmän ihmistyötä tehdään, niin sen parempi kannattavuus on. Uusissa pihatoissa tarvittavan ihmistyön määrä on pieni, minimissään vain 6 minuuttia lehmää kohti päivässä. Koneet hoitavat loput työt, ja jos niiden aiheuttama kustannus on ihmistyötä (n. 12 €/h) pienempi, niin kannattavuus paranee. Toisaalta, mitä enemmän yrittäjä viitsii käsityötä tehdä, sen suuremmaksi kertyy hänen työansionsa.

## **Maatalouden vesistökuormitus**

Noin puolet (39 000 tonnia) vesiin kohdistuvasta typpikuormituksesta ja noin 60 % (2 900 tonnia) kokonaisfosforikuormituksesta on todettu olevan peräisin maataloudesta (Ympäristöministeriö 1998a). Maatalouden ravinnepäästöt vesistöihin ovat pääasiassa peltoviljelystä aiheutuvaa hajakuormitusta. Pisteittäisiä päästöjä aiheutuu mm. lantavarastojen vuodosta ja ylitäytöstä, jaloittelutarhoista sekä pesuvesistä ja säilörehuvarastojen puristenesteistä, mikäli niitä ei käsitellä asianmukaisesti tai kerätä talteen (Mikkola ym. 2002). Valtioneuvoston hyväksymän vuoteen 2005 ulottuvan vesien suojelun tavoiteohjelman mukaan karjatalouden vuosittaisten fosforipäästöjen tulee vähentyä 1990-luvun alkupuolen 300 tonnista 45 tonniin ja typpipäästöjen 2 900 tonnista 435 tonniin (Ympäristöministeriö 1998a). Vesistökuormitusta on pyritty vähentämään neuvonnan ja lainsäädännön kautta.

Kotieläintilan ympäristötukitoimenpiteiden tavoitteena on vähentää lannan varastoinnista ja käsittelystä aiheutuvia päästöjä vesiin ja ilmaan. Kotieläintilan lisätoimenpiteenä voi olla esimerkiksi lantalan ammoniakkipäästöjen vähentäminen, lannan kaasujen talteenotto, tuotantoeläinten hyvinvoinnin lisääminen tai maitohuoneen pesuvesien käsittely. (Maa- ja metsätalousministeriö 2000)

Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (VNA 9.11.2000/931) ohjaa mm. lannan ja lannoitteiden käyttöä peltoviljelyssä sekä kieltää kotieläinsuojan perustamisen siten, että siitä voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa. Kotieläinten jaloittelutarhojen sijoittamisessa on otettava huomioon pinta- ja pohjavesien suojelun tarpeet. Säilörehun puristeneste on otettava talteen ja varastoitava tiiviissä säiliössä. Asetuksen noudattaminen kuuluu hyvään maatalouskäytäntöön ja on siten yksi edellytys ympäristö- ja LFA-tukien saamiselle.

Ympäristönsuojelulain (VpL 4.2.2000/86) ja -asetuksen (YMA 18.2.2000/169) mukaisesti kolmenkymmenen lehmän eläinsuojalle edellytetään ympäristölupa. Lupahakemuksessa on perustietojen, kuten eläinmäärä-

ja lantalatietojen, lisäksi oltava selvitys lannan ja virtsan levitykseen käytettävissä olevasta alueesta ja sen pinta-alasta sekä laidun- ja jaloittelualueista. Maidontuotantotilojen osalta on oltava selvitys myös maitohuonejätevesien käsittelystä.

Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläinjätteen käsittelystä (MMMA 28.11.2000/1022) ja asetuksen muutos (MMMA 9.1.2001/6) määrittelevät suurriskisen ja vähäriskisen eläinjätteen sekä määräävät niiden käsittelystä. Eläinjätteen tuottajan on huolehdittava, että eläinjäte käsitellään tai toimitetaan käsiteltäväksi asetuksen mukaisesti.

Ympäristöministeriön (1998b) antamassa ohjeessa kotieläintalouden ympäristösuojelusta edellytetään mm. että jaloittelutarhat toteutetaan siten, että pintavesien pilaantumisvaara on vähäinen, eikä pohjavesien pilaantumisvaaraa synny. Talvella eläimiä ei tulisi ulkoiluttaa 20 m:ä lähempänä valtaojaa tai 100 m:ä lähempänä vesistöä eikä lainkaan vesistöön tai valtaojaan viettävillä rinteillä.

Suomen ympäristökeskukseen julkaisussa (Mikkola ym. 2002) on tietoa siipikarja-, sianlihan-, turkiseläin- sekä maidon ja naudanlihan tuotannon parhaista käytettävissä olevista tekniikoista ja niiden suorituskyvystä. Raporttiin on myös koottu karjatilojen ympäristönhoitoa koskevia ohjeita, määräyksiä ja lakeja.

## **Pihattotilojen valinta ja kuvaukset**

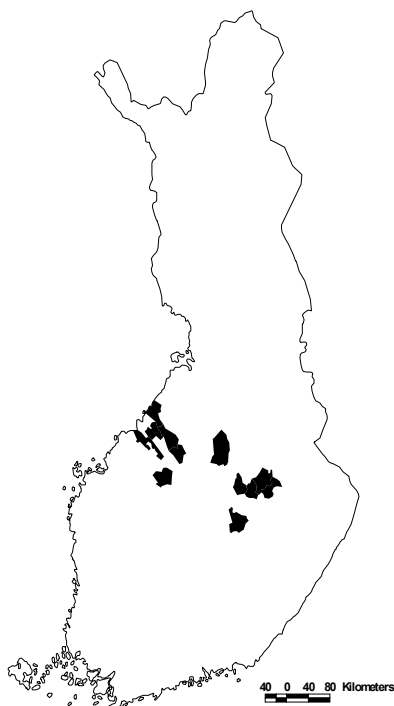
Hankkeeseen haettiin 20:ta noin 34–60 lypsylehmän pihattoa Pohjois-Savon ja Keski-Pohjanmaan maidontuotantoalueilta. Tutkimuskohteiksi haluttiin pihattotiloja, koska suuret lypsykarjatilat yleensä rakentavat pihatton. Se on perheviljelmillä sopivampi vaihtoehto kuin parsinavetta.

Tutkimukseen haettiin pihattoja, jotka olivat olleet käytössä vähintään vuoden, jolloin toiminnot rakennuksessa olivat ehtineet vakiintua. Pohjanmaalta saatiin potentiaalisia tiloja maitotilaneuvojen ja Pohjois-Savosta paikallisten eläinlääkäreiden avustuksella. Näin löydettiin 38 tilaa. Tiloille lähetettiin joulukuussa 2001 kirje, jossa hanketta esiteltiin ja kyseltiin tilojen halukkuutta osallistua tutkimukseen. Osa kirjeen saaneista vastasikin myöntävästi. Koska heti ei saatu 20 vapaaehtoista, kirjeeseen vastaamatta jättäneille tiloille soitettiin ja tiedusteltiin uudelleen halukkuutta osallistua tutkimukseen.

Lopulta hankkeeseen löytyi 9 keskipohjalaista ja 11 pohjoissavolaista (Kuva 2) keskisuurta ja suurta pihattoa, jotka oli rakennettu tai peruskorjattu vuosina 1995–2001. Yksi pihatoista oli peruskorjattu 10 vuotta aikaisemmin. Joillakin tiloilla rakentaminen jatkui edelleen. Puurusen ja Remeksen (2002) määritelmän mukaan 70 % tutkimukseen osallistuneista tiloista oli suuria

lypsykarjatiloja, joilla oli peltoa viljelyksessä yli 65 ha ja lehmiä yli 34 kpl. Hankkeen aikana eläinmäärä ja peltoala kasvoivat usealla tilalla.

Tiloille lähetettiin kyselylomake, jossa kysyttiin mm. eläin-, peltoala- ja viljelyalamääriä. Oheinen tilakuvaus perustuu ProAgria Maaseutukeskusten tiloilta tekemään Karjatilan Ympäristömittariselvitykseen sekä tiloille lähetetyssä kyselylomakkeessa saatuihin tietoihin. ProAgria Maaseutukeskukset omistavat Karjatilan Ympäristömittarin, josta eläintenhyvinvointiosiossa käytetään nimitystä ympäristömittari.



Kuva 2. Hankkeeseen osallistuneiden tilojen sijainti.

## Viljelijät

Tutkimukseen osallistuneiden viljelijöiden keski-ikä oli noin 40 vuotta. Viljelijöistä alle 36-vuotiaita oli 25 %, 36–45-vuotiaita 65 % ja yli 45-vuotiaita 10 %. Koska suurin osa viljelijöistä oli melko nuoria, vain kolmella tilalla oli tieto jatkajasta. Muilla tiloilla asia ei ollut ajankohtainen. Tiloilla työskenteli vakituisesti 2,5 henkilöä.

Runsas puolet viljelijöistä oli käynyt maamieskoulun ja vajaa kolmannes oli saanut opistotasaisen koulutuksen. Kurseille tiloista osallistui 70 % aktiivisesti ja 30 % silloin tällöin. Koneyhteistyötä harjoitti 75 % tiloista. Monella tilalla rehunteko, lietelannan levitys tai viljanpuinti teetettiin urakoitsijalla.

## **Eläinmäärät ja pihatot**

Tiloilla oli eläimiä keskimäärin 84 eläinyksikköä (vaihteluväli 47–168). Lypsylehmiä oli keskimäärin 53 (vaihteluväli 29–115), mutta lehmämäärää lisättiin tutkimuksen aikana useimmilla tiloilla. Karjakoot olivat suuria tutkimustiloilla, sillä koko maassa lypsykarjatiloiilla on keskimäärin 16,9 lehmää (Maa- ja metsätalousministeriö 2003) ja tuotostarkkailutiloilla 19,5 lehmää. Maitoa tuotettiin 14 tutkimustilalla ja maitoa sekä lihaa 6 tilalla.

Tutkimuksen lypsykarjapihatot olivat suurempia, uudempia ja nopeammin karjakokoaan kasvattavia kuin ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen aineiston 131 vertailupihattoa. Tutkimustiloilla lehmämäärä oli yli kaksinkertaistunut vuosien 1997–2002 aikana. Pihattojen keskimääräinen koko oli 900 m<sup>2</sup> (450–1472 m<sup>2</sup>). Kuivikkeena parsissa, vasikkakarsinoissa ja sairaskarsinoissa käytettiin yleensä purua. Joillakin tiloilla käytettiin myös turvetta.

Tutkimuksessa mukana olleista 20 tilasta kolme (15 %) oli luomutiloja ja 17 tavanomaisen tuotannon tiloja. Luomutiloilla pellot olivat luomussa, mutta vain yhdellä tilalla tuotettiin myös luomumaitoa. Lietelantajärjestelmä oli 19 tilalla, ja yhdellä tilalla oli kuivalantala. Yksi pihatoista oli kylmäpihatto.

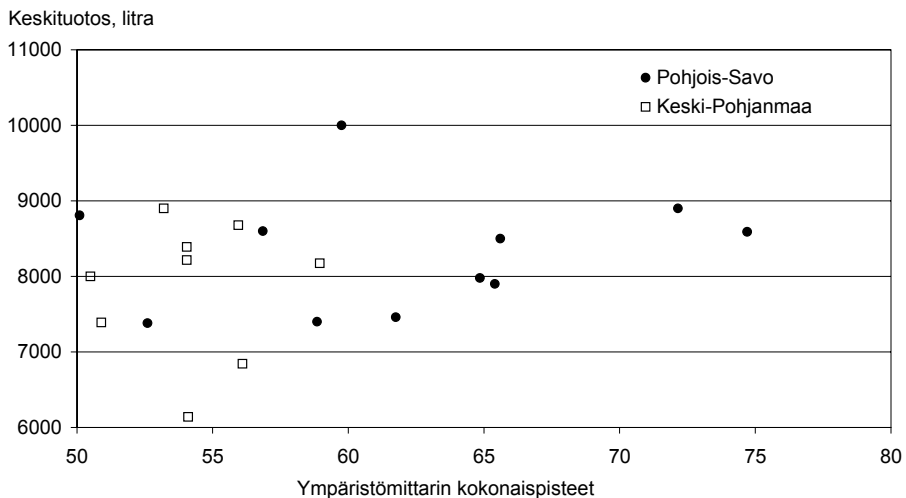
## **Peltoviljely**

Tiloilla oli maata viljelyksessä keskimäärin 87 ha (vaihteluväli 38–146 ha), josta puolet oli vuokramaata. Keskimääräinen metsäpinta-ala oli 100 ha (vaihteluväli 30–280 ha). Peltoalasta oli 59 % monivuotisella nurmella ja 33 % viljanviljelyssä. Yksivuotisella nurmella, kesannolla ja muussa viljelyksessä oli yhteensä 8 % pelloista. Säilörehua viljeltiin keskimäärin 47 ha:lla. Laitumena oli noin yhdeksän hehtaaria ja kuivaheinän viljelyala oli kaksi hehtaaria. Vain kahdeksan tilaa ilmoitti viljelevänsä kuivaa heinää. Laitumena olivat usein säilörehunurmien odemat. Kesantoa oli kolmella tilalla.

## **Maidon tuotanto**

Tutkimuskarjojen keskituotos oli 8074 litraa, kun se tuotostarkkailutiloilla oli 8077 litraa ja koko maassa 7117 litraa vuonna 2002 (Maa- ja metsätalousministeriö 2003). Kuvassa 3 on esitetty Karjatilan Ympäristömittarista saatujen kokonaispisteiden ja keskituotoksen välinen yhteys. Koska keskituotokset olivat useimmilla tiloilla vasta muotoutumassa, niin yhteyttä tilan ympäristönhoidon ja keskituotoksen välille ei saatu.

Koko maassa lypsykarjatililla tuotettiin keskimäärin 119 500 litraa maitoa vuonna 2002. Tutkimustilojen keskimääräinen maitomäärä (420 000 litraa) oli 3,5-kertainen verrattuna koko maan keskiarvoon. Tutkimustiloilla keskimääräiset maitokiintiöt olivat 290 000 litraa vuonna 2001. Kiintiöitä pyrittiin lisäämään, sillä ympäristömittarin teon yhteydessä peräti 95 % tiloista ilmoitti maitomäärän lisääntyvän jatkossa, kun Kainuussa vuosina 1998–2000 tehdyssä selvityksessä 53 % tiloista arvioi maitomäärän kasvavan ja 46 % maitomäärän pysyvän ennallaan (Kainuun Maaseutukeskus ym. 2000). Kyselyn mukaan 14 tutkimustilalla (70 %) aiottiin vielä lisätä lehmämäärää. Maitoa tuotettiin Suomessa yhteensä 2 458,28 miljoonaa litraa vuonna 2002 (Maa- ja metsätalousministeriö 2003). Tutkimuksessa mukana olleet 20 tilaa tuottivat siitä 8,43 miljoonaa litraa eli noin 0,34 %. Vuonna 2002 Suomessa oli 20 577 lypsykarjatilaa (Maa- ja metsätalousministeriö 2003).



Kuva 3. Tilan ympäristömittarista saamien kokonaispisteiden ja keskituotoksen välinen yhteys Keski-Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa.

Maitojuonejätevedet johdettiin 17 tilalla lietesäiliöön. Yhdellä tilalla oli sakkokaivokäsittely ja kahdella tilalla vedet puhdistettiin imeytyskentällä. Antibioottimaito johdettiin kymmenellä tilalla maitojuonevesien mukana lietesäiliöön, kuudella tilalla se juotettiin vasikoille ja neljällä tilalla annettiin entsyymikäsittelyn jälkeen vasikoille. Yksittäistapauksissa maitoa saatettiin käyttää hapanjuotossa tai sikojen ruokinnassa.

Yhdeksällä tilalla oli käytössä jaloittelutarha ja kolme tilaa suunnitteli rakentavansa tarhan. Käytössä olevista tarhoista kolme oli betoni- tai asfalttipohjaisia, ja loput olivat maapohjaisia. Kesällä lehmät laidunsivat 14 tilalla ja jaloittelivat tarhassa kahdella tilalla. Neljällä tilalla lehmät pidettiin pihatossa kesälläkin.



## Kirjallisuus

- Heikkilä A-M, 1984. Perheviljelmän koko ja viljelijäperheen toimeentulon lähteet. Maatalouden Taloudellisen Tutkimuslaitoksen julkaisuja N:o 48. Helsinki: Maatalouden Taloudellinen Tutkimuslaitos. 95 s. ISBN 951-9202-19-6.
- Kainuun Maaseutukeskus, Kainuun Osuusmeijeri & Kainuun Ympäristökeskus. 2000. Aito-ympäristöhanke. Tuloksia ympäristömittarista ja ravinnetaseista 27.5.1995–31.7.2000. 16 s. Viitattu 9.2.2004. Saatavissa internetistä: <http://www.kainuunmk.fi/aito/>
- Karttunen, J. 2004. Maidontuottajien teknologiavalinnat suurissa tuotantoyksiköissä – hyvinvointia hallinnoinnilla ja johtamisella? Teoksessa: Hopponen, A. & Rinne, M. (toim.). Maataloustieteen Päivät 2004 [verkkójulkaisu]. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote no 19. Päivitetty: 5.1.2004. Viitattu: 1.2.2004. Saatavissa internetistä: <http://www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/julkaisut/esi04/ma20.pdf>. ISBN 951-9041-47-8.
- Klemola, E., Pihamaa, P. & Heikkilä, A-M. 2000. Laajentavan lypsykarjatilän tuotannon ja työnkäytön suunnittelu. Työtehoseuran julkaisuja 375. Helsinki: Työtehoseura. Tummavuoren Kirjapaino Oy. 88 s. ISBN 951-788-312-9.
- Kyntäjä, J. 2003. Tuotosseurannan tulokset ja lehmien rehunkulutus vuonna 2002. Nauta 3:30–33.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2000. Ympäristötukiopas. Maatalouden ympäristötuki v. 2000–2002. Helsinki: MMM. 27 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2003. Maatilarekisterit. Viitattu 9.2.2004. Saatavissa internetistä: <http://tike.mmm.fi/Tilasto/maataloustilastoja.htm>
- Maatalouden Taloudellinen Tutkimuslaitos, 1995. Tutkimuksia Suomen maatalouden kannattavuudesta. Tilivuodet 1991–1993. Julkaisuja 78/1995. Helsinki: Maatalouden Taloudellinen Tutkimuslaitos. 167 s. ISBN 952-9538-58-8.
- Maatalousyrittäjien eläkelaitos 2003. Tilastot. Viitattu 10.2.2004. Saatavissa internetistä: <http://www.hci.fi/mela/tilastot.nsf/Aikasarjat?OpenView>
- Mikkola, H., Puumala, M., Kallioniemi, M., Grönroos, J., Nikander, A. & Holma, M. 2002. Paras käytettävissä oleva tekniikka kotieläintaloudessa. Suomen ympäristö 564. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. (Verkkodokumentti). Viitattu 13.2.2004. Ilmestynyt myös painettuna samannimisenä teoksena. 166 s. Saatavissa internetistä: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=4582&lan=FI>

- MMMA 28.11.2000/1022. Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläinjätteen käsittelystä. Annettu Helsingissä 28.11.2000. Suomen Säädöskokoelma 1022/2000:2640–2655.
- MMMA 9.1.2001/6. Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläinjätteen käsittelystä annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen muuttamisesta. Annettu Helsingissä 9.1.2001. Suomen Säädöskokoelma 6/2001:7–9.
- ProAgria Maaseutukeskusten Liitto 2003. Tuotantotuloksia. Viitattu 3.2.2004. Saatavissa internetistä:  
<http://www.mimedia.net/maaseutukeskus/tuotantotuloksia.php>
- Puurunen, M. & Remes, K. 2002. Suomen suurimmat tilat talousvertailussa. Teoksessa: Heikkilä, K. & Salo, R. (toim.). Suurenevien tilojen haasteet, Ylistaro 7.–8.8.2002. Maa- ja elintarviketalous 7. Jokioinen: MTT. (Verkkodokumentti). Viitattu 15.2.2004. Ilmestynyt myös painettuna samannimisessä teoksessa. s. 8–20. Saatavissa internetistä osoitteesta: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met7.pdf>
- Taipale, T. 2004. Automaattilypsy kiinnostaa suomalaistuottajia. Uudet navetat suunnitellaan robotille. Robotin pitää pystyä lypsämään riittävästi maitoa. Maaseudun Tulevaisuus (14.1.2004) s. 8. Saatavissa myös internetistä: <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/cgi-bin/weblehti.exe>
- VNA 9.11.2000/931. Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta. Annettu Helsingissä 9.11.2000. Suomen Säädöskokoelma 931/2000: 2371–2376.
- VpL 4.2.2000/86. Ympäristönsuojelulaki. Annettu Helsingissä 4.2.2000. Suomen Säädöskokoelma 86/2000: 272–297.
- YMA 18.2.2000/169. Ympäristönsuojeluasetus. Annettu Helsingissä 18.2.2000. Suomen Säädöskokoelma 169/2000: 471–489.
- Ympäristöministeriö 1998a. Vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2005. Suomen ympäristö 226. Helsinki: Ympäristökeskus. 82 s.
- Ympäristöministeriö 1998b. Ohje kotieläintalouden ympäristönsuojelusta 30.9.1998. Helsinki: Ympäristöministeriö. 27 s.

# Karjan hyvinvointi ja tilan hygieniataso

Iiris Kaimio<sup>1)</sup>, Vesa Rainio<sup>1)</sup>, Tarja Pohjanvirta<sup>1)</sup>, Paula Syrjälä<sup>1)</sup>, Alina Honkipuro<sup>1)</sup>  
Ulla Rikula<sup>2)</sup>, Jyrki Haapasalmi<sup>1)</sup> ja Sinikka Pelkonen<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>EELA (Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos), Kuopion tutkimusyksikkö, PL 92, 70701 Kuopio, vesa.rainio@eela.fi, tarja.pohjanvirta@eela.fi, paula.syrjala@eela.fi, sinikka.pelkonen@eela.fi

<sup>2)</sup>EELA (Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos), Virologian tutkimusyksikkö, PL 45, 00581 Helsinki, ulla.rikula@eela.fi

## Tiivistelmä

Työssä selvitettiin eläinten hyvinvointia ja hygieniaa suurissa lypsypihatoissa. Eläinten hyvinvointi arvioitiin seuraavin perustein: hoitajan motivaatio eläinten hyvinvoinnista huolehtimiseen, eläinten mahdollisuus luonnonmukaiseen käyttäytymiseen, eläinten hoito sekä eläinten terveys. Tiedot saatiin tiläkäynneillä, eläinten näytteiden laboratoriotutkimuksista, ProAgria Maa-seutukeskusten Karjatilan Ympäristömittarista sekä ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen tiedoista. Tutkimusaika oli vuosi 2002.

Tutkimuksen 20 pihattoa olivat suurempia, uudempiä ja nopeammin karjako-koaan kasvattavia kuin ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen MaTiPe-aineiston 131 vertailupihattoa. Tutkimustiloista 60 %:lla oli terveydenhuolto-suunnitelma. Terveydenhuolto oli siten tiloilla keskimääräistä yleisempää, ja sitä yleisempää mitä korkeampi tilan keskituotos. Tilojen keskituotos, maidon solupitoisuus ja lehmien poistoikä eivät poikenneet merkitsevästi MaTiPe-vertailuryhmästä. Karjanhoitajan motivaatiolla eläinten hyvinvoinnista huolehtimiseen oli myönteinen vaikutus tilan vasikkakuolleisuuteen, maidon solupitoisuuteen ja poikimaväliin.

Vasikkakuolleisuus poikimisen yhteydessä ei eronnut tutkimus- ja vertailupihatoissa, mutta myöhempi vasikkakuolleisuus oli tutkimuspihatoissa suurempi. Vasikoiden kasvu oli usealla tilalla heikkoa. Tämä selittyi voimakkaammin olosuhde- kuin ruokintatekijöillä.

Pihatto-olot yleensä voivat tarjota lehmille parsinavettaa paremmat mahdollisuudet luonnonmukaiseen käyttäytymiseen. Kuitenkin tutkimuspihatoissa havaittiin puutteita erityisesti vasikoiden hoidossa ja lehmien liikkumismahdollisuuksissa. Poikimakarsinoiden käyttö oli puutteellista puolella tiloista.

Lehmät sairastivat tutkimuspihatoissa saman verran kuin karjoissamme yleensä. Tilojen omassa sairauskirjanpidossa jalkavikoja oli seitsenkertainen määrä terveystarkkailun kirjauksiin verrattuna. Jalkasairauksien tilastointia karjoissamme olisikin kehitettävä.

Terveysongelmat näyttävät kasaantuvan osaan karjoista. Korkea soluluku, korkea vasikkakuolleisuus, pitkä poikimaväli ja matala keskituotos olivat yhteydessä toisiinsa.

Tutkimuksen perusteella isoissa pihatoissa vasikoiden terveyden ja hyvinvoinnin turvaamisessa on parantamisen varaa.

---

*Avainsanat: lypsykarja, pihatot, vasikat, kuolleisuus, hyvinvointi, mittausmenetelmät, terveydenhuolto, Ympäristömittari, MaTiPe*

---

# Djurhygien och -välfärd i stora lösdriftsladugård

Iiris Kaimio<sup>1)</sup>, Vesa Rainio<sup>1)</sup>, Tarja Pohjanvirta<sup>1)</sup>, Paula Syrjälä<sup>1)</sup>, Alina Honkipuro<sup>1)</sup>  
Ulla Rikula<sup>2)</sup>, Jyrki Haapasalmi<sup>1)</sup> och Sinikka Pelkonen<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>EELA (Forskningsanstalten för veterinärmedicin och livsmedel), Kuopio Forskningsenhet, PB 92, 70701 Kuopio, vesa.rainio@eela.fi, tarja.pohjanvirta@eela.fi, paula.syrjala@eela.fi, sinikka.pelkonen@eela.fi

<sup>2)</sup>EELA (Forskningsanstalten för veterinärmedicin och livsmedel), Forskningsenheten för Virologi, PB 45, 00581 Helsingfors, ulla.rikula@eela.fi

## Sammandrag

Djurhygien och -välfärd i stora lösdriftsladugårdar för mjölkkor utreddes i arbetet. I undersökningen evaluerades djurens välfärd baserad på boskapsskötarens motivation för omsorg om djurens välfärd, djurens möjligheter till naturligt beteende, deras vård och hälsa. Data samlades vid gårdsbesök, och bestod av resultat från laboratorieundersökningar av prov, ProAgria Lantbrukssällskapets Miljömetaren samt data från ProAgria Lantbrukets Datacentral. Undersökningen pågick under hela året 2002.

De 20 lösdriftsladugårdarna i undersökningen var större, nyare och hade ökat antalet kor i sin besättning snabbare än 131 referenslösdriftsladugårdar i ProAgria Lantbrukets Datacentrals MaTiPe-data.

60 % av undersökningsbesättningarna hade en hälsovårdsplan. Med andra ord var djurhälsovård mera allmän i undersökningsbesättningarna än i medeltal i finska besättningar. Aktiv djurhälsovård korrelerade med besättningens medelproduktion. Mjölakens cellhalt, besättningens medelproduktion och slaktmedelåldern skilde sig inte i undersökningsbesättningarna och i MaTiPe-data. Boskapsskötarens motivation för omsorg om djurens välfärd ledde till minskad kalvdödlighet, lägre cellhalt i mjölken och kortare kalvningsintervall.

En skillnad mellan undersökningsbesättningarna och MaTiPe-data angående kalvdödlighet vid kalvning kunde inte konstateras. Senare kalvdödlighet var större i undersökningsbesättningarna. Kalvarna växte dåligt i många undersökningsbesättningar, vilket var mera beroende på omständigheterna än utfodringen.

Korna har bättre möjligheter till naturligt beteende i lösdriftsfåhus. Ändå förekom det i undersökningsbesättningarna kor som hade brist på utrymme och kalvskötseln var ofta bristfällig. Kalvningskättar användes systematiskt bara i varannan besättning.

I undersökningsbesättningarna var kornas sjukdomsfrekvenser jämförbara med andra finska kor. Ben- och klövsjukdomar registrerades sju gånger oftare i gårdens egna anteckningar än i hälsokontrollregistret. Registrering av ben- och klövsjukdomar i finska besättningar bör utvecklas.

Hälsoproblemen koncentrerades i en del av besättningarna. Hög cellhalt, hög kalvdödlighet, lång kalvningsintervall och låg medelproduktion korrelerade. Undersökningen antyder att kalvarnas hälsa och välfärd i stora lösdriftsfåhus borde förbättras.

---

*Sökord: mjölkboskap, lösdriftsladugård, kalvdödlighet, djurvälfärd, djurhälsovård*

---

## Johdanto

Karjakoon kasvaessa käytettävissä olevan ihmistyön määrä eläintä kohden yleensä pienenee. Ilman erityistoimia tämä saattaa tarkoittaa sitä, että eläimen loukkaantuminen tai sairaus huomataan huonommin tai myöhemmässä vaiheessa ja että ehkäiseviin toimiin, kuten puhtaudesta huolehtimiseen, on käytettävissä vähemmän resursseja. Lisäksi suureen eläinjoukkoon osuu herkemmin sairaus, tautia levittävä eläin tai taudille herkkiä eläinyksilöitä. Tarttuvalla sairaudella on isossa karjassa paremmat leviämisen ja säilymisedellytykset kuin pienessä.

Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, liittyykö suureen karjakokoon eläinten terveyden tai hyvinvoinnin ongelmia. Erityishuomiota kiinnitettiin vasikoiden sairauksiin ja kuolleisuuteen, koska niillä ulosteperäisiä ja hengitystieinfektioita esiintyy huomattavasti enemmän kuin hiehoilla tai lehmillä. Lehmillä tarkasteltiin erityisesti utareterveyttä, joka heijastaa sekä hygieenistä onnistumista että tartuntaketjujen hallintaa navetassa. Hyvinvointia ja hygieniää pyrittiin arvioimaan myös suoraan mm. ympäristömittarin tuloksista.

Tilojen kuulumista eläinten terveydenhuoltoon kartoitettiin terveydenhuollon kehittämiseksi. Sekä terveydenhuoltotilannetta että tilan hedelmällisyyslukuja tahdottiin myös käyttää motivoituneisuuden ja ammattitaidon indikaattoreina.

## Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksen ydinaineistona on kahdestakymmenestä suuresta pihatosta koottu tiedot. Pihatoista 11 sijaitsee Pohjois-Savossa ja yhdeksän Keski-Pohjanmaalla. Karjojen keskilehmäluku vaihteli vuonna 2002 välillä 29–127 keskiarvon ollessa 55 lehmää. Yksi pihatoista oli kylmäpihatto.

EELAn eläinlääkäri kävi kaikilla tiloilla kevään 2002 aikana ja suoritti eläinten mittauksia ja kuntoluokituksia sekä terveydenhuoltosuunnitelman puuttuessa täytti tilakäyntimuiston. Tiloille lähetettiin kaksi kyselylomaketta, toinen pohjatietojen keruuta varten ja toinen koskien vasikoiden hoitokäytäntöjä. Tiloja pyydettiin kirjaamaan ylös kaikki vuoden aikana (1.2.2002–31.1.2003) tapahtuneet sairastapaukset, teurastukset ja eläinten kuolemat. Lisäksi tilat lähettivät maito- ja ulostenäytteitä sekä näytteitä kuolleista tai sairaista eläimistä. Näytteet tutkittiin EELAssa. ProAgria Maaseutukeskusten toimesta kaikille tiloille tehtiin keväällä 2003 Karjatilan Ympäristömittari-arviointi, johon sisältyy runsaasti eläinten olosuhteita ja hoitoa koskevia tarkastuskohteita.

Tiloja koskevia tietoja vuodelta 2002 on haettu tietokannoista (Ammu, Maitoisa) omatoimisesti. Lisäksi ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksella teetettiin tietokantapojointi (MaTiPe-tietokanta) tilojen tiedoista: vasikka-

kuolleisuudesta, terveystarkkailumerkinnöistä, hedelmällisyydestä, maidon solupitoisuudesta ja poistotiedoista. Vertailuaineistoksi ProAgria Maatalouden Laskentakeskus poimi vuoden 2002 tiedot MaTiPe-tietokannasta 131 pihatosta, luokiteltuna viiteen luokkaan karjakoona ja pihaton peruskorjausvuoden mukaisesti.

## **Tulokset ja tulosten tarkastelu**

### **Tutkittujen 20 pihaton edustavuus**

Selvin ero tutkimuspihattojen ja MaTiPe-aineistosta löytyneiden pihattojen välillä on se, että tutkimuspihatot olivat suurempia. Vuonna 1997 tutkimustilojen ja MaTiPe-pihattotilojen kokoero oli oleellisesti pienempi, joten tutkimustilat olivat viimeisen viiden vuoden aikana lisänneet karjamääräänsä huomattavasti nopeammin kuin muut pihattotilat. Niiden lehmämäärä olikin yli kaksinkertaistunut, 25,1 lehmästä vuonna 1997 54,6 lehmään vuonna 2002.

Tuotos, maidon solupitoisuus ja lehmien poistoikä eivät olleet merkitsevästi erilaiset 20 tutkimustilalla ja MaTiPe-vertailuryhmissä (t-testi). Vasikkakuolleisuus synnytyksen yhteydessä ei eroa tutkimus- ja vertailupihatissa, mutta myöhempi vasikkakuolleisuus on tutkimuspihatissa selvästi suurempi.

### **Eläinten hyvinvointi**

#### **Hoitajan motivaatio eläinten hyvinvoinnista huolehtimiseen**

Hoitajan toimet vaikuttavat ratkaisevasti eläinten hyvinvointiin. Hyvin alkeellisissakin olosuhteissa eläimiä voi hoitaa hyvin, ja toisaalta uudet ja hienot tilat eivät takaa eläimen hyvinvointia, jos hoitaja ei ole motivoitunut työhönsä. Hoitajan eläinhoitotaitoa, huolellisuutta ja työmotivaatiota on kuitenkin hyvin vaikea mitata.

Käytettävissä olevista tiedoista on koottu sellaisia, joiden oletettiin kuvaavan hoitajan motivaatiota huolehtia eläimiensä hyvinvoinnista. Eläinten ennaltaehkäisevää terveydenhuoltoa kuvaavat terveydenhuoltosuunnitelman olemassaolo, sorkkahoitokäytäntö sekä poikimisista huolehtiminen (kuolleena syntyneiden vasikoiden osuus). Ympäristömittarista saadaan arviot eläinten ja ympäristön siisteydestä, eläinryhmien järjestelyistä ja eläinten käytöksestä sekä eläintautien ennaltaehkäisystä. Kolmas näkökulma on tilan aktiivisuus pihattoprojektiin osallistumisessa: kuinka suuri osuus pyydetyistä maito- ja ulostenäytteistä on lähetetty, onko kuolleita vasikoita lähetetty tutkittavaksi ja kuinka tarkasti sairaustiedot on merkitty ylös (verrattuna tuotostarkkailutietoihin).

## *Terveydenhuolto*

Tietoa tilan terveydenhuollosta saatiin ympäristömittarista, EELAn eläinlääkärin tekemän tilakäynnin yhteydessä ja keräämällä tilojen terveydenhuoltosuunnitelmien kopiot osaksi tutkimusmateriaalia.

Voimassa oleva terveydenhuoltosuunnitelma oli ympäristömittarin tulosten mukaan 12 tilalla (60 % tiloista), joista seitsemällä sitä käytetään aktiivisesti. Tässä havaitaan selkeä ero alueiden välillä: Pohjois-Savossa terveydenhuoltosuunnitelma oli 82 %:lla tiloista ja sitä käyttää aktiivisesti 64 % tiloista. Keski-Pohjanmaalla suunnitelma oli vain 33 %:lla tiloista eikä yhdenkään tilan arvioitu käyttävän sitä aktiivisesti. Molemmissa maakunnissa on ollut käynnissä terveydenhuoltoprojekteja.

Kolmella keskipohjalaisella tilalla, joilta terveydenhuoltosuunnitelma puuttui, oli tutkimusvuonna 2002 tehty terveydenhuoltokäynti. Suunnitelma tuli tilalle kuitenkin niin myöhään, ettei se ollut käytettävissä vielä ympäristömittarikäynnilläkään loppukeväästä 2003. Terveydenhuoltokäynnistä suunnitelman saantiin kului näillä tiloilla yli puoli vuotta.

Kahdeksan tilaa määriteltiin terveydenhuoltoon kuulumattomiksi. Terveydenhuolto ei kuitenkaan ollut tiloille täysin tuntematonta; yhdelle tilalle oli jopa tehty kaksi terveydenhuoltokäyntiä vuosina 1999 ja 2000. Jollain tiloilla oli muutaman vuoden vanha terveydenhuoltosopimus, mutta ei yhtään terveydenhuoltokartoitusta tai -suunnitelmaa.

Alueellisten lypsykarjahankkeiden raporteissa terveydenhuollon kattavuus projektialueilla on ollut korkeintaan 30 %, koko maassa kattavuus ei liene puoltakaan tästä. Tutkimustilat kuuluivat siis terveydenhuollon piiriin huomattavasti keskimääräistä suomalaista lypsykarjatilaa yleisemmin. Tämä ei ole yllättävää, koska tilat olivat keskimääräistä suurempia, sijaitsivat käynnissä olevien lypsykarjan terveydenhuoltohankkeiden alueilla, ja koska tiloja projektiin etsittäessä oli painotettu kuulumista/liittymishalukkuutta terveydenhuoltoon.

Tilat, jotka eivät olleet terveydenhuollon piirissä, ilmoittivat usein syyksi eläinlääkärin. Eläinlääkäri ei ollut ehtinyt, eläinlääkäri ei ollut kiinnostunut, omaksi koettu eläinlääkäri oli äitiyslomalla, tai eläinlääkäri ei ollut vielä toimittanut terveydenhuoltosuunnitelmaa, vaikka käynti oli tehtykin. Kaksi tilaa ilmoitti, ettei näe terveydenhuoltoa tarpeellisena.

Terveydenhuoltosuunnitelmien perusteellisuus vaihteli suuresti: pituus yksisivuisesta toistakymmensivuiseseen ja annettu ohjeistus yhdestä huomiosta aina monipuoliseen jalostus-, ruokinta-, rakennus- ja usean sairauden ehkäisyneuvontapakettiin.



Terveydenhuoltosuunnitelmista ei voi laatia yhteenvetoja, koska ei tiedetä, mitkä asiat oli tarkastettu ja mihin kukin eläinlääkäri oli asettanut hyväksyttävän rajan. Tämä kuuluu osaltaan terveydenhuollon luonteeseen, koska tavoitteet asetetaan tilan omien edellytysten mukaisiksi. Terveydenhuoltosuunnitelmissa esille nostetut asiat heijastavat toisaalta millaista koulutusta eläinlääkäreille terveydenhuoltoon on annettu ja toisaalta millaiset ongelmat ovat karjoissamme yleisiä. Taulukkoon 1 on koottu tilojen terveydenhuoltosuunnitelmiin kirjattuja huomioita.

Terveydenhuoltosuunnitelmista puuttuu yleisesti iskevyyttä. Niissä tulisi nostaa selkeämmin esiin, mitkä toimet tehokkaimmin parantaisivat karjan tilannetta eläinten tuottavuuden ja hyvinvoinnin kannalta. Eläinlääkärit ilmeisesti tarvitsisivat konkreettista lisätietoa löytämiensä ongelmien ja ehdottamiensa toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointiin.

Taulukko 1. Tilan eläinlääkäri ja terveydenhuoltosuunnitelmassa mainittuja korjattavaksi ehdotettuja tai hyväksi havaittuja asioita. Myönteiset huomiot on kirjattu + -merkillä ja korjausta vaativat - -merkillä. Sen, että tilalla oli tarkastelujaksolla terveydenhuoltosuunnitelma, tunnistaa siitä, että tilalle on merkitty eläinlääkärinumero. EELAn eläinlääkäriin kommentit tilakäynnillä tiloilla, joilla ei ollut terveydenhuoltosuunnitelmaa on kirjattu e+ (kiitokset) - ja e- (korjattavaa) -merkinnöillä. Summasarakkeisiin on kirjattu vain terveydenhuoltosuunnitelmien kiitokset ja korjausesitykset.

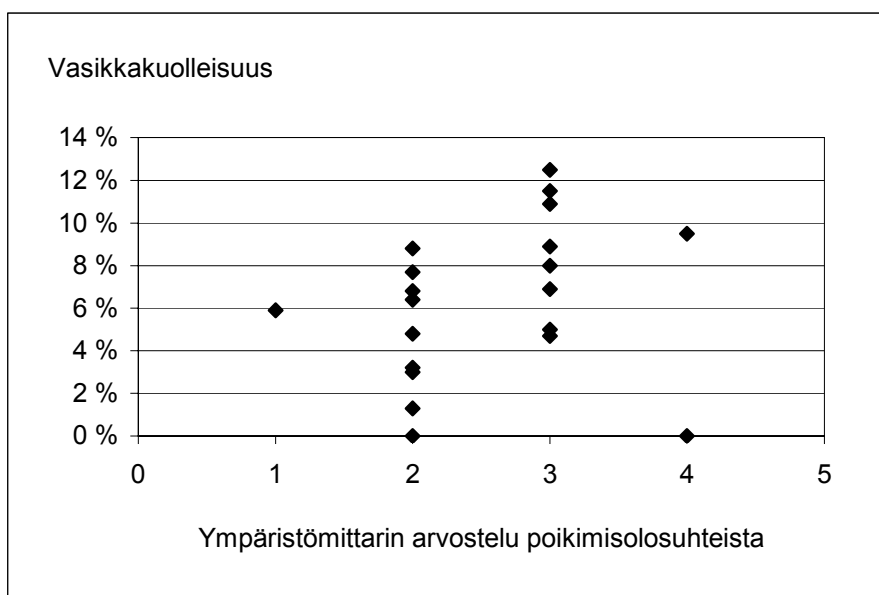
Tilanumero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	yht+	yht-
eläinlääkäri	1	2	1	3	2	3	4		5	4					6			7		8		
parsimatot		+				-			-		e-	e+	e+	e+	e+	e+					1	2
sorkkahoito	-	-			-	-		e-	+			e+	e-	e-	+	e+		+	e+		3	4
veden virtausnopeus		+			+			e+	-							e+					2	2
poikiminen karsinaan	-		-	-							e-											3
poikimakarsinoiden määrä	-	-													+						1	2
ilmanvaihto		-			+	+										e-					2	1
laidunna lehmiä																						1
lisää rehukioski									-													1
utareterveys			+			-	-			+									+		3	2
estä ruokinnalla poikimahalvausta	-	-		-																		3
aikaista poikimaikä										-												1
älä kasvata turhia hiehoja	-																					1
lisää juomaa vasikoille	-				-	-																3
vasikoilla ahdasta			-								e-											1
vasikkaripulia						-																1
vasikoilla kylmä						-																1
loislääkitse vasikat							-			-												2
hyvä hedelmällisyys			+						+	+											3	
lääkekirjanpito						-									-							2
T-101-kirjaus				-		-									-							3
ostoeläinten salmonellanäytteet						-										e-						1

## Poikimisten tarkkailu

Vasikoiden syntymäkuolleisuuden ajateltiin osittain riippuvan hoitajan toimista poikimisten yhteydessä ja poikimisten tarkkailusta. ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen listausten mukaan vasikoiden kuolleisuus poikimisen yhteydessä oli tutkimustiloilla keskimäärin 6,3 %, mikä on valtakunnallista keskiarvoa (5,19 % tuotostarkkailukarjoissa v. 2002, Jukka Pösö, suullinen tiedonanto) korkeampi, mutta ei suurempi kuin muissa pihatissa. Kolmella tilalla kuolleina syntyi yli 10 % vasikoista. Kaikilla näillä tiloilla ainakin osa lehmistä poiki pihaton puolelle.

Poikimisolosuhteita arvioitiin ympäristömittarissa. Tilat jaoteltiin sen mukaan, poikivatko lehmät poikimakarsinassa vai muualla pihatossa. Arvosteluun vaikutti myös vierihoidon pituus ja ternimaidon tarjoaminen. Poikimisolosuhteilla näyttää olevan yhteys vasikkakuolleisuuteen poikimisen yhteydessä, vaikka aineisto ei riitä tämän tilastolliseen todistamiseen (Kuva 1).

Tilakoon ja vasikoiden poikimakuolleisuuden välillä ei todettu yhteyttä.



Kuva 1. Poikimisolosuhteiden vaikutus vasikkakuolleisuuteen poikimisen yhteydessä. ( $k = 0,05$ ,  $r = 0,24$  n.s.)

Poikimisolosuhteet ympäristömittarin arvioinnin mukaan:

1 = poikimakarsina (vähintään 10 m<sup>2</sup>) 3–4 pv

2 = poikimakarsina 1–2 pv

3 = katettu kouru/ritilä, ternimaitoa (6 h:n sisällä), emo nuolee vasikkaa

4 = vain osa em. täyttyy

5 = mikään em. ei täyty

## *Hoitajan toimet*

Sorkkahoito toteutetaan ympäristömittarin mukaan kahdesti vuodessa yhdeksällä tilalla (45 %) ja kerran vuodessa samoin yhdeksällä tilalla (45 %). Kahdella tilalla (10 %) sorkat hoidetaan vain sairastuneilta eläimiltä.

Eläinten ja ympäristön siisteys ja siivouskäytännöt arvioitiin ympäristömittarissa hyväksi kymmenellä tilalla (50 %). Eläintautien ennaltaehkäisy ja vaaran tiedostaminen oli kunnossa 13 tilalla (65 %). Tämä pitää sisällään säännöllisen salmonellanäytteenoton, navetan liikennöinnin suunnittelun, lintujen ja jysijöiden torjunnan, muut kotieläimet sekä pesu- ja desinfiointimahdollisuudet. Eläinryhmien järjestelyt, eläinten käytös sekä eläinten ja hoitajan suhde arvioitiin hyväksi 19 tilalla (95 %).

## *Näytteenottoaktiivisuus*

Ketoaineiden tutkimista varten tiloja pyydettiin lähettämään maitonäyte kuuden viikon kuluttua poikimisesta jokaiselta poikivalta lehmältä maitoauton mukana meijeriin. Näytteitä keräiltiin helmikuun 2002 alusta tammikuun 2003 loppuun. Ketoainenäytteitä lähetettiin 796 kappaletta, joista kahdeksan oli matkan aikana särkynyt tai hapantunut. Vuoden 2002 aikana tiloilla poiki 1293 eläintä. Näin ollen pyydetyistä näytteistä lähetettiin noin 60 %.

Hengitystievirusten vasta-ainetutkimuksia varten tiloilta pyydettiin tankkimaitonäytettä jokaisen kuukauden ensimmäiseltä viikolta. Tutkimusajanjakso oli sama kuin ketoainenäytteissä. Näytteet pyydettiin pakastamaan ja lähettämään sitten puolivuositain EELAan Matkahuollon välityksellä. Kaikkiaan odotettiin 240 näytettä. Näytteitä oli tiloilla otettu 191 kappaletta (80 % pyydetyistä). Otetuista näytteistä yhdeksän oli vuotanut kokonaan kuiviin, kaksi osittain kuiviin ja kaksi oli otettu vääränä ajankohtana. Tiloista yksi ei ollut ottanut yhtään näytettä ja kaksi tilaa oli ottanut vain kaksi näytettä.

Vasikoiden ulostenäytteitä pyydettiin keräämään helmikuussa, toukokuussa ja lokakuussa 2002 kahdelta alle kaksiviikkoiselta, kahdelta 2–4-viikkoiselta ja kahdelta 4–8-viikkoiselta vasikalta. Lisäksi viideltä 2–7 kuukautta vanhalta vasikalta pyydettiin ulostenäytettä syys–lokakuussa 2002. Tilojen piti postittaa näytteet EELAan. Ulostenäytteitä terveistä vasikoista odotettiin 460 kappaletta. Näytteitä saapui 219 kappaletta (48 %).

Lisäksi tiloja pyydettiin lähettämään ulostenäytteet ripuloivista vasikoista sekä kuolleet ja kuolleena syntyneet vasikat. Kuolleita vasikoita lähetettiin 21 kappaletta, kuolleena syntyneitä 15 ja luotuja vasikoita 9. Ripulinäytteitä lähetettiin 12 kappaletta.

Näytteenottoaktiivisuus jäi odotettua huonommaksi, vaikka tiloille oli toimitettu yksityiskohtaiset ohjeet sekä näytteenottovälineet ja näytteiden lähetys oli ilmaista.

### ***Motivaatiota kuvaavien tulosten arviointi***

Arvioitavia kohteita oli seitsemän: terveydenhuoltosuunnitelman olemassaolo, sorkkahoitokäytäntö, kuolleena syntyneiden vasikoiden osuus, navetan siisteys, eläintauteihin varautuminen, eläinten käyttäytyminen ja ryhmittely sekä näytteenottoaktiivisuus. Taulukossa 2 näkyy arvioiduissa kohteissa havaittujen puutteiden jakautuminen tiloille. Pohjoissavolaisilla tiloilla oli keskimäärin 1,3 puutetta ja keskipohjalaisilla tiloilla 2,6 puutetta.

Taulukko 2. Hoitajan motivaatio eläinten hyvinvoinnista huolehtimiseen. Seitsemässä arviointikohteessa havaittujen puutteiden lukumäärä tiloittain

Puutteiden lukumäärä	Tiloja	% tiloista
Neljä puutetta seitsemästä	4	20
Kolme puutetta	4	20
Kaksi puutetta	2	10
Yksi puute	5	25
Kaikki kunnossa	5	25

Puutteiden lukumäärä korreloi tilastollisesti merkitsevästi vasikkakuolleisuuden ja maidon solupitoisuuteen, suuntaa-antavasti myös poikimaväliin. Terveydenhuoltosuunnitelma oli yleisempi tiloilla, joilla oli korkea keskituotos.

### **Olosuhteet**

Tuotantorakennuksen olosuhteet muodostavat eläinten hyvinvoinnille tietyt puutteet. Ne ovat helposti mitattavissa ja sen vuoksi usein käytettyjä hyvinvoinnin mittareita. Sellaisenaan ne eivät riitä kuvaamaan eläinten hyvinvointia, mutta muiden mittarien ohella ovat varsin käyttökelpoisia.

Käytössä on ympäristömittarin arviot ilmastoinnista ja melusta, valaistuksesta, parsien rakenteesta, vasikoiden karsinoista ja makuualustasta sekä nuorkarjatilojen olosuhteista (Taulukko 3). Ilmastointia, melua ja valaistusta on arvioitu myös Työterveyslaitoksen mittauksissa.

Tutkimukseen osallistuneista pihatoista 19 oli lämpimiä ja vain yksi kylmäpihatto.

Taulukko 3. Ympäristömittarissa havaitut puutteet lypsylehmien ympäristössä.

Olosuhdetekijä	Esiintyi puutteita (tilojen lukumäärä)	Esiintyi puutteita (% tiloista)
Lämpötila	8	40
Ilman suhteellinen kosteus	13	65
Veto	5	25
Ilman laatu	11	55
Melu	5	25
Valaistus	2	10
Parsien koko	0	0
Parren rakenne	2	10
Parrenerottajat	1	5
Makuualusta	3	15
Hiertymät	10	50
Lajinmukaiset liikkeet parressa	1	5

### *Ilmastointi*

Ympäristömittarin arviointiperusteissa sopivana lämpötilana aikuisille nautoilille pidetään talvella 12 °C vaihtelun ollessa korkeintaan 5 °C. Lämpötila oli sopiva 12 tilalla (60 % tiloista). Ilman suhteellinen kosteus pitäisi olla 60–80 % ja vaihtelun alle 10 %. Rakenteissa ei saa olla tiivistynyttä vettä tai hometta. Ilman suhteellinen kosteus oli kunnossa seitsemällä tilalla (35 %). Vetoa ei saa esiintyä makuualueella talvella yli 0,2 m/s ja kesällä yli 0,5 m/s. Veto pysyi sallituissa rajoissa 15 tilalla (75 %). Ilman laatua arvioitaessa huomioidaan hajut, hiilidioksidipitoisuus (<2000 ppm/m) ja ammoniakkipitoisuus (<10 ppm/m) sekä ilmanvaihdon riittävyys. Ilman laatu oli kunnossa yhdeksällä tilalla (45 %). Pölyä ei esiintynyt liikaa yhdelläkään tilalla.

## *Melu ja valaistus*

Jatkuvan melun raja-arvona pidetään ympäristömittarissa 65 dB. Tämän rajan alla pysyi 15 tilaa (75 %). Valaistuksen katsotaan olevan kunnossa, jos yleisvalaistus on 60–100 lx, nuoren karjan tilan valaistus 40–60 lx ja lypsyaseman valaistus 200–250 lx. Valot pitää lisäksi olla sijoitettu järkevästi, valojen ja ikkunoiden on oltava puhtaita ja valaistuksen eri kohteissa riittävä. Yleisvalaistus oli kunnossa 18 tilalla (90 %) ja yövalo oli käytössä kaikilla tiloilla.

## *Parret*

Ympäristömittarissa parren koon riittävyys arvioitiin eläimen koon mukaan. Parret olivat riittävän tilavat kaikilla tiloilla. Parren rakennetta arvioitaessa huomioitiin seuraavat kohdat: lattia on tukeva seisoa, ei liukas eikä liian karkea; pinta ei ole syöplynyt; parren reuna ei saa olla terävä. Parren rakenne oli kunnossa 18 tilalla (90 %). Parrenerottajien on oltava irrotettavia eivätkä ne saa aiheuttaa makuuvaurioita tai iskuja. Parrenerottajat olivat kunnossa 19 tilalla (95 %).

Hyvänä makuualustana ympäristömittarissa pidetään parsimattoa tai -patjaa tai vähintään 5 cm kuivikekerrosta. Tämä toteutui 17 tilalla (85 %). Hiertymiä etsittiin eläinten lonkista, istuinkyhmyistä, reisistä ja kintereistä, kyhmyjä lonkista ja istuinkyhmyistä ja patteja tai pusseja jaloista. Vaurioita ei löytynyt kymmeneltä tilalta (50 %). Parsikalusteiden on mahdollistettava lajinmukainen ylösnousu ja makuulle laskeutuminen sekä lepo ja kehonhoito. Nämä vaatimukset toteutuivat 19 tilalla (95 %).

Kaikkiaan parsirakenteet tuntuvat olevan tiloilla hyvässä kunnossa, kuten voi olettaakin uusissa tuotantorakennuksissa. Hiertymiä ja muita toistuvan vaurion merkkejä löytyi kuitenkin melko paljon. Niitä saattaa muodostua myös muualla pihatossa, esimerkiksi ruokintapöydän tai -kioskin rakenteissa tai lypsyasemalla. Toisaalta vaadittu makuualustan pehmeys ei välttämättä ole riittävä painavalle lypsylehmälle.

## *Vasikat*

Erillinen vasikkaosasto oli käytössä seitsemällä tilalla (35 %).

Vasikoilla on oltava kuivitettu makuualusta vähintään kahden ensimmäisen elinviikon ajan (Eläinsuojelulaki). Yksi tila (5 %) tyytyi tähän minimitasoon. Puhdas ja kuiva makuualusta löytyi kaikilta vasikoilta 11 tilalla (55 %). Kahdeksalla tilalla (40 %) oli erillinen kuivitettu makuualusta ja kovapohjainen ruokintapaikka.

Ympäristöolosuhteista arvioitiin iän mukainen lämpötila, vedottomuus, meluttomuus sekä riittävä valaistus. Kaikki neljä vaatimusta täytyivät seitse-

mällä tilalla (35 %). Viidellä tilalla (25 %) esiintyi yksi puute, seitsemällä tilalla (35 %) kaksi puutetta ja yhdellä tilalla (5 %) kolme tai neljä puutetta.

### *Olosuhteita kuvaavien tulosten arviointi*

Lypsylehmien olosuhteet vaikuttavat rakenteiden puolesta olevan melko hyvässä kunnossa. Sen sijaan ilmastoinnissa on monella tilalla parantamisen varaa. Nuorkarjan olosuhteisiin on panostettu selvästi lypsylehmiä vähemmän, ja niistä löytyykin runsaasti puutteita.

### **Eläinten luonnonmukainen käyttäytyminen**

Mahdollisuutta käyttäytyä luonnonmukaisesti pidetään tärkeänä eläinten hyvinvoinnin kannalta. Nykyaikaisessa tuotantorakennuksessa luonnonmukaista käyttäytymistä joudutaan väistämättä rajoittamaan. Pihatto tarjoaa kuitenkin parsinavettaa paremmat lähtökohdat eläinten luonnonmukaiselle käyttäytymiselle.

Ympäristömittarissa on arvioitu vasikoiden mahdollisuutta sosiaaliseen kanssakäymiseen, poikimisolosuhteita, eläinten jaloittelumahdollisuuksia ja lehmien sosiaalisia kontakteja (ruokinta-, juoma- ja makuupaikkojen riittävyys, liikkumisalueiden toimivuus, kehonhoitomahdollisuus).

### *Vasikoiden luonnonmukainen käyttäytyminen*

#### **Vierihoito**

Vasikan sosiaalisista kontakteista ensimmäinen on suhde emään heti syntymän jälkeen. Lypsykarjoissa tämä suhde jää usein hyvin lyhyeksi. Ympäristömittarin tulosten mukaan poikiminen tapahtui poikimakarsinassa vain kymmenellä tilalla (50 %). Näistä tiloista yhdellä vasikka ja lehmä saivat olla poikimakarsinassa 3–4 vuorokautta ja yhdeksällä tilalla 1–2 vuorokautta. Kahdeksalla tilalla (40 %) poikiminen tapahtui pihatossa, vasikalle annettiin ternimaitoa kuuden tunnin sisällä ja emo sai nuolla vasikkaa. Kahdella tilalla (10 %) vain osa edellä mainituista vaatimuksista täyttyi.

Vasikkakyselyssä kysyttiin vierihoitojakson pituutta. Yhdeksällä tilalla (45 %) vasikka oli emänsä kanssa yleensä niin lyhyen aikaa, ettei ehtinyt imeä. Neljällä tilalla (20 %) vasikka sai olla emänsä kanssa pitempään, mutta yleensä alle vuorokauden. Kuudella tilalla (30 %) valtaosa vasikoista sai olla emänsä kanssa 1–2 vuorokautta. Yhdellä tilalla, joka tuottaa luomumaitoa, vasikat saivat olla emänsä kanssa aina yli kaksi vuorokautta.

Vasikkakyselyn ja ympäristömittarin vierihoitoa kuvaavat kysymykset poikkesivat hieman toisistaan. Tulokset olivat yhtenevät 12 tilalla. Viidellä tilalla



ympäristömittarin mukaan vasikat saivat olla emänsä mukaan poikimakarsinassa 1–2 vuorokautta, mutta vasikkakyselyssä tila oli ilmoittanut vierihoidon pituudeksi alle vuorokauden. Kolmella tilalla ympäristömittari arvioi poikimisen tapahtuvan pihatossa, mutta tila ilmoitti suurimman osan vasikoista saavan olla emänsä vierihoidossa 1–2 vuorokautta (2 tilaa) tai alle vuorokauden (1 tila).

## **Kontaktit muihin vasikoihin**

Vasikoiden sosiaalisen kehityksen kannalta ryhmäkarsinat ovat tärkeitä. Vasikat saivat olla ryhmäkarsinassa poikimakarsinasta lähdettyään aina siemennysikään saakka yhdeksällä tilalla (45 %). Yhdeksällä tilalla (45 %) vasikat olivat aluksi yksilökarsinassa, mutta siirrettiin ryhmäkarsinaan ennen kahdeksan viikon ikää ja saivat olla siellä siemennysikään asti. Kahdella tilalla (10 %) vasikat siirrettiin ryhmäkarsinaan vasta yli kahdeksan viikon iässä.

Sosiaaliset kontaktit muihin vasikoihin sekä ihmisiin ovat toteutuneet hyvin, kun vasikat voivat nähdä ja koskettaa muita nautoja sekä ovat hyvin puhuteltavissa. Ne eivät saa olla arkoja ihmistä kohtaan. Nämä ehdot täyttyvät yhdeksällä tilalla (45 %). Yhdeksällä tilalla (45 %) vasikat voivat nähdä hoitajan ja lajitoverit sekä koskettaa toisiaan. Kahdella tilalla (10 %) vasikat saattoivat nähdä hoitajan ja lajitoverit, mutta eivät koskettaa toisiaan.

## ***Lehmien luonnonmukainen käyttäytyminen***

Lehmien mahdollisuutta luonnonmukaiseen käyttäytymiseen on arvioitu ympäristömittarissa käytettyjen suositusten valossa.

Lehmien luonnonmukaiseen käyttäytymiseen liittyy halu syödä samanaikaisesti toisten eläinten kanssa. Ruokintapaikkoja katsotaan ympäristömittarin mukaan olevan riittävästi, kun ruokintapöytää on vähintään 70 cm/lehmä, myös aroilla eläimillä on ruokarauha, ruokinta-automaatteja on vähintään 1/15–20 eläintä ja ne on sijoitettu oikein. Nämä vaatimukset toteutuivat 16 tilalla (80 %).

Juomapaikkoja on riittävästi, jos juomakuppeja on vähintään yksi kymmentä lypsylehmää kohden tai juoma-altaita vähintään kaksi eläintilaa kohden. Kuppien tai altaiden tulee olla sijoitettu siten, ettei synny ruuhkia. Juomastioiden puhtaudesta on huolehdittava. Juomapaikoista oli huolehdittu hyvin, sillä 19 tilalla (95 %) nämä vaatimukset täyttyivät.

Kaikkien lehmien olisi mahdollista yhtä aikaa makuulle. Tämä vaatimus toteutui 17 tilalla (85 %).

Liikkumisalueiden toimivuus on tärkeää erityisesti arvoasteikossa alhaalla olevien eläinten kannalta. Niiden on pystyttävä väistämään ylempiarvoisia eläimiä. Käytävien pitää olla niin leveitä, että kaksi lehmää sopii sivuuttamaan toisensa. Umpitunneleita ei saa olla. Lisäksi käytävän materiaalin on oltava kunnossa, ritilöiden rakoleveyden oikea ja lannanpoistosta on huolehdittava niin, ettei käytävä ole liukas. Liikkumisalueiden arvioitiin olevan kunnossa 14 tilalla (70 %).

Lehmille on tärkeää mahdollisuus hoitaa omaa kehoaan. Pihatossa käytetään tähän tarkoitukseen karjarahjoja ja hieromapuita. Ne on sijoitettava väljään tilaan. Lisäksi on huomioitava, että koneellista harjaa käytettäessä hännässä ei saa olla pitkiä tupsuja. Kehonhoitomahdollisuuksien arvioitiin olevan kunnossa 12 tilalla (60 %).

Laidunnus tai ulkoilu tarhassa parantaa lehmän liikkumismahdollisuuksia ja sosiaalista kanssakäymistä lajitovereiden kanssa. Kahdella tilalla (10 %) oli hyvät jaloittelumahdollisuudet ympäri vuoden. Tämä pitää sisällään koko laidunkauden kestävän laidunnuksen sekä talvella ulkoilumahdollisuuden vähintään 3–4 kertaa viikossa.. Kuudella tilalla (30 %) eläimet saivat laiduntaa kesällä ja olivat talven sisällä väljässä pihatossa. Yhdeksällä tilalla (45 %) eläimet olivat joko ympäri vuoden sisällä väljässä pihatossa tai laidunsivat kesällä, mutta viettivät talven ahtaassa pihatossa. Kolmella tilalla (15 %) eläimet olivat jatkuvasti sisällä pihatossa, jossa liikkuminen oli vaikeaa.

### *Luonnonmukaista käyttämistä koskevien tulosten arviointi*

Vasikoiden osalta vierihoidon toteutumisessa on puutteita. Poikimakarsinoiden käyttö on puolella tiloista puutteellista tai olematonta. Suurin ongelma on lehmien poikiminen pihaton puolelle, mikä lisää vasikkakuolleisuutta ja lisää lehmän riskiä synnytysvaurioihin. Lehmä vetäytyy luonnossa erilleen poikiin, mikä puoltaa osaltaan poikimakarsinoiden käyttöä.

Vasikat saavat hyvin kontakteja lajitovereihinsa, mutta hoitajan käsittely on ymmärrettävästi rajallista suurilla tiloilla ja vasikoiden ollessa ryhmäkarsinoissa.

Lehmien osalta puutteita löytyi liikkumisalueista ja kehonhoitomahdollisuuksista. Muutamalla tilalla makuupaikkojen määrä oli liian pieni. Puutteelliset liikkumismahdollisuudet olivat suurin ongelma. Laidunnus ja ulkoilutus tekevät hyvää myös pihattolehmille.

## **Hoitotoimet**

### *Lehmien ruokinta*

Lehmien ruokintaa arvioitaessa käytetään hyväksi tietoa pihatton ruokintatyyppistä (seosrehu/väkirehukioskit) ja ympäristömittarin arvioita veden ja karkearehun saannista sekä tuotostason huomioimisesta ruokinnassa. Ruokinnan onnistumista voidaan arvioida lehmien kuntoluokkien, maitotuotoksen (keskituotos, maitopoikkeama), maidon ketoainepitoisuuksien ja ruokintaperäisten sairauksien yleisyyden avulla.

Viidellä tilalla (25 %) on käytössä seosrehuruokinta. Näistä tiloista neljä sijaitsee Keski-Pohjanmaalla ja yksi Pohjois-Savossa. Muilla tiloilla väkirehu tarjoillaan ruokintakioskeista ja karkearehu jaetaan erikseen.

Ympäristömittarissa vaaditaan, että vesikuppien virtauksen on oltava vähintään 8–10 litraa minuutissa ja veden on oltava puhdasta. Nämä ehdot toteutuivat 19 tilalla (95 %).

Riittävä ja hyvälaatuinen karkearehun saanti on tärkeää sekä lehmän mahojen toiminnan että sen luonnonmukaisen käyttäytymisen kannalta. Ympäristömittarissa arvioidaan, onko rehua aina eläinten edessä. Säilörehun laatu pitää olla varmistettu rehunäytteistä. Rehun välivarastoinnin pitää olla toimivaa ja ruokintapöytä on puhdistettava vähintään kerran päivässä. Nämä vaatimukset toteutuivat 16 tilalla (80 %).

Ruokinnan katsottiin huomioivan lehmän tuotostaso, kun tilalla oli mittalypsytuloksiin perustuva suunnitelmallinen ruokinta. Väkirehuannos ei saa kuitenkaan ylittää 3–4 kiloa. Näitä vaatimuksia noudatti 19 tilaa (95 %). Yhdellä tilalla rehuja ei ollut analysoitu ja samaa apetta syötettiin sekä lypsäville että ummessa oleville.

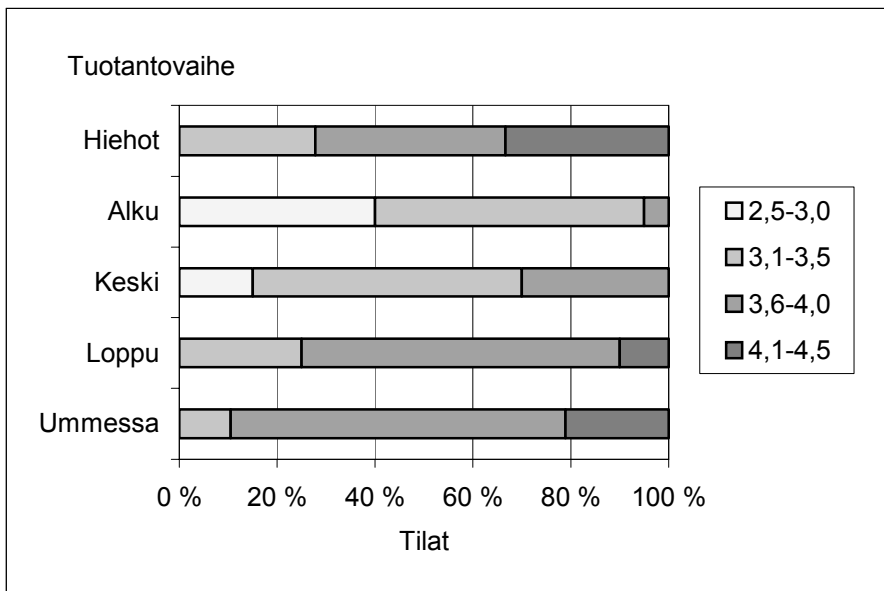
Ympäristömittarissa arvioitiin tuotostason mukaista kuntoa siten, että kuntoluokituksen piti olla tilalla käytössä ja lypsävät ja ummessa olevat eroteltu toisistaan. Näin toimittiin 15 tilalla (75 %).

### **Kuntoluokitus**

EELAn eläinlääkärin tekemän tilakäynnin yhteydessä kuntoluokitettiin lypsylehmät sekä mahdollisuuksien mukaan myös hiehoja. Eläimet ryhmiteltiin tuotosvaiheen mukaan viiteen ryhmään: hiehot, alkulypsykausi (0–3 kk poikimisesta), keskilypsykausi (3–6 kk poikimisesta), loppulypsykausi (yli 6 kk poikimisesta) sekä ummessa olevat. Kuntoluokituksen teki kaikilla tiloilla sama henkilö, joten arvioijasta johtuva vaihtelu tuloksissa on pieni.

Kuntoluokitettuja eläimiä on kaikkiaan 1205 (keskimäärin 60/tila) ja ne ja-  
kautuvat eri tuotosvaiheisiin seuraavasti: hiehot 139, alkulypsykausi 256,  
keskilypsykausi 314, loppulypsykausi 387 ja ummessa olevat 109. Kahdella  
tilalla ei kuntoluokitettu yhtään hiehoa ja yhdellä tilalla ei yhtään ummessa  
olevaa. Tilakohtaisesti laskettiin kunkin tuotosvaiheen eläinten kuntoluokki-  
en keskiarvo ja keskihajonta (Kuva 2).

Kuntoluokituksen kannalta ruokinnan katsotaan onnistuneen, jos lehmän  
kuntoluokka ei koko tuotantokauden aikana vaihtele yli yhtä yksikköä ja  
lisäksi pysyy koko ajan välillä 2,5 ja 4,0. Koska käytettävissä olevassa aineis-  
tossa ei seurattu yksittäisten lehmien kuntoluokkia eri tuotantovaiheissa vaan  
eri tuotantovaiheessa olevien lehmien kuntoluokkia tietyllä hetkellä, ruokin-  
nan onnistumista on vaikea arvioida. Seitsemällä tilalla (35 %) jonkin tuotan-  
tovaiheen kuntoluokkien keskiarvo ylitti arvon 4. Kolmella tilalla (15 %) eri  
tuotantovaiheiden kuntoluokkien keskiarvot heittelivät yli yhden yksikön  
verran. Ainoastaan yhdellä tilalla kaikkien tuotantovaiheiden kuntoluokkien  
keskiarvot pysyivät 0,5 yksikön vaihteluvälin sisällä sekä välillä 2,5 ja 4,0.



Kuva 2. Eri tuotosvaiheessa olevien eläinten kuntoluokkien keskiarvo tiloilla.

### Hiehot

Hiehojen kuntoluokat olivat pääsääntöisesti hieman yläkanttiin. Kuntoluok-  
kien keskiarvo asettuu välille 3,1 ja 3,5 viidellä tilalla (28 % tiloista). Kes-  
kiarvoltaan välille 3,6 ja 4,0 asettuu seitsemän tilaa (39 %). Keskiarvoltaan  
yli 4 eli selvästi liian lihavia hiehot ovat kuudella tilalla (33 %). Kahdella  
tilalla ei ollut kuntoluokitettavia hiehoja.

## Ummessa olevat

Lypsylehmien ruokinnan eräs ongelma on, kuinka estää lehmien lihominen loppulypsykaudella tuotoksen laskiessa. Myös ummessa olevat lihovat helposti. Lihavilla lehmillä poikimavaikeudet ovat yleisempiä ja syöntikyvyn kehittyminen poikimisen jälkeen heikompaa kuin normaalikuntoisilla lehmillä. Ne ovat alttiimpia poikimahalvaukselle, rasvamaksalle, asetonitaudille ja pötsin happamoitumiselle. Lihavien lehmien kuntoluokka putoaa usein nopeasti poikimisen jälkeen.

Aineistossa ummessa olevien lehmien kuntoluokan keskiarvo asettui välille 3,1 ja 3,5 kahdella tilalla (11 % tiloista) ja välille 3,6 ja 4,0 kolmellatoista tilalla (68 %). Kuntoluokaltaan keskimäärin yli 4 olevia ummessa olevia löytyi neljältä tilalta (21 %), joista kolme oli seosrehua käyttäviä tiloja. Kolmella tilalla ei ollut kuntoluokitettavia ummessa olevia.

## Alkulypsykausi

Alkulypsykaudella lehmän tuotos nousee niin nopeasti, että eläimen on lähes mahdotonta vastata lisääntyneeseen energiantarpeeseen syöntikyvyllään. Tästä seuraa elimistön omien energiavarastojen, lähinnä rasvakudoksen, purkamista ja näin ollen eläin laihtuu. Liian voimakas laihtuminen johtaa energiatalouden häiriöihin muun muassa asetonitaudin ja rasvamaksan muodossa. Lisääntymistoiminnot kärsivät negatiivisesta energiataaseesta voimakkaasti.

Aineiston tiloista kahdeksalla (40 %) alkulypsykauden lehmien kuntoluokkien keskiarvo oli 2,5–3,0. Keskiarvo asettui välille 3,1 ja 3,5 yhdellätoista tilalla (55 %) ja välille 3,6 ja 4,0 yhdellä tilalla (5 %). Tarkasteltaessa kuntoluokan muutosta ummessaolokaudelta alkulypsykauteen laskua keskiarvossa tapahtui yli yhden yksikön verran kolmella tilalla (16 %), 0,6–1,0 yksikköä kymmenellä tilalla (53 %) ja 0,1–0,5 yksikköä viidellä tilalla (26 %). Yhdellä tilalla kuntoluokkien keskiarvo oli sama ummessa olevilla ja alkulypsykauden lehmillä.

## Keskilypsykausi

Lypsykauden keskivaihe on yleensä energiataloudellisen tasapainon aikaa. Lehmän tuotos on tasoittunut ja se pystyy saamaan rehusta tarvittavan energiamäärän. Näin ollen laihtumista ei pitäisi enää tapahtua.

Aineiston tiloista kolmella (15 %) keskilypsykauden kuntoluokkien keskiarvo oli 2,5–3,0. Yhdellätoista (55 %) tilalla se asettui välille 3,1 ja 3,5 ja kuudella (30 %) tilalla välille 3,6 ja 4,0. Muutosta alkulypsykauden kuntoluokkien keskiarvoon oli yhdellä tilalla (5 %) –0,6...–1,0 yksikköä ja neljällä tilalla (20 %) –0,1...–0,5 yksikköä. Kuntoluokkien keskiarvossa ei tapahtunut muutosta alkulypsykauteen nähden kahdella tilalla (10 %). Kuntoluokkien kes-

kiarvo nousi yhdeksällä tilalla (45 %) 0,1–0,5 yksikköä ja neljällä tilalla (20 %) 0,6–1,0 yksikköä.

### Loppulypsykausi

Lypsykauden loppupuoli on ajanjakso, jolloin lehmä pyritään kunnostamaan sopivaan kuntoluokkaan ummessaoloaika varten. Ruokintamääriä sekä rehun valkuais- ja energiapitoisuuksia säätämällä voidaan lehmää joko pyrkiä laihduttamaan ja jatkamaan maidontuotantoaan tai lihomaan ja vähentämään maidontuotantoaan.

Aineiston tiloista viidellä (25 %) loppulypsykauden lehmien kuntoluokkien keskiarvo asettui välille 3,1 ja 3,5. Kolmellatoista tilalla (65 %) se oli välillä 3,6 ja 4,0 ja kahdella tilalla (10 %) yli 4,0.

Muutosta keskilypsykauden kuntoluokkien keskiarvoon oli yhdellä tilalla (5 %) –0,1...+0,5 yksikköä. Kolmella tilalla (15 %) muutosta ei tapahtunut. Kymmenellä tilalla (50 %) kuntoluokkien keskiarvo kasvoi 0,1–0,5 yksikköä ja kuudella tilalla (30 %) 0,6–1,0 yksikköä.

### Maitotuotos

Karjojen keskituotos vaihteli välillä 6211–9626 kg/lehmä/vuosi. Keskimääräinen keskituotos vuonna 2002 oli 8074 kg. Aineiston pohjoissavolaisten tilojen keskimääräinen keskituotos oli 8341 kg ja keskipohjalaisten tilojen 7747 kg. Tuotokset vastaavat hyvin tuotosseurannan tuloksia vuodelta 2002, joissa valtakunnan keskituotos oli 8077 kg, Pohjois-Savon 8255 kg ja Keski-Pohjanmaan 7869 kg.

Maitoisa-ohjelmasta saatava maitopoikkeama kertoo karjan tuotoksesta sen perinnölliseen maidontuotantokykyyn verrattuna. Ensikot ja lehmät on eritelty. Maitopoikkeamaa tutkittiin vuosien 2000–2002 (vajaa) väliseltä ajalta. Kyseisen ajanjakson keskiarvo on arvioitu silmämääräisesti. Samoin arvioitiin, onko suuntaus ollut nouseva vai laskeva. Yksittäisistä tulospisteistä laskettiin, montako tulosta on 1–2 kg, 2–3 kg tai yli 3 kg valtakunnallisen keskiarvon alapuolella.

Tilat jaettiin sekä ensikoiden että lehmien maitopoikkeamatulosten perusteella neljään luokkaan. Lehmien osalta luokkaan hyvä pääsi kymmenen tilaa (50 %). Melko hyviä oli kuusi (30 %) ja huonoja neljä tilaa (20 %). Näillä neljällä tilalla oli myös kaikkein alimmat karjan keskituotokset. Ensikoiden osalta vastaavat luvut ovat seuraavat: hyviä viisi tilaa (25 %), melko hyviä kahdeksan tilaa (40 %) ja huonoja seitsemän tilaa (35 %).

Seosrehuruokintaa käyttävistä viidestä tilasta yhdellä oli onnistuttu sekä hiehojen että lehmien suhteen hyvin ja kahdella tilalla melko hyvin. Yhdellä

tilalla ensikoiden maitopoikkeama näytti huonolta mutta lehmillä taas hyvältä. Yhdellä seosrehutilalla molempien ryhmien tulokset näyttivät huonoilta. Tällä samalla tilalla on ollut runsaasti muitakin ruokintaan liittyviä ongelmia.

## **Ketoaineet**

Ketoaineiden pitoisuus maidossa kertoo lehmän energiatasapainosta. Poikimisen jälkeen lehmällä on yleensä negatiivinen energiatase eli se ei pysty syömään energiankulutustaan vastaavaa määrää rehua. Tarvittava lisäenergia otetaan rasvakudoksia hajottamalla. Aineenvaihduntatuotteena syntyy ketoaineita.

Ketoainenäytteitä tutkittiin yhteensä 788 kappaletta, keskimäärin 39 näytettä tilaa kohti. Näytemäärä vaihteli tiloittain neljästä 86:een. Tutkimusmenetelmän mittaustarkkuuden raja on 0,3 mg/100 ml. Näytteistä 77 % sai tuloksen 0,3 mg/100 ml.

Raja-arvon 1,5 mg/100ml ylittäviä näytteitä löytyi yhteensä 18 kappaletta (2,3 % näytteistä) kahdeksalta eri tilalta. Yksi näistä näytteistä ylitti raja-arvon 5 mg/100ml. Kuudella tilalla raja-arvon 1,5 mg/100ml ylittäviä lehmii löytyi enemmän kuin yksi. Näiden tilojen ruokintakäytäntöjä tarkasteltiin lähemmin. Tiloista kolmella on seosruokinta ja kolmella ruokintakioskit. Neljällä tilalla ummessa olevien ja alkulypsykauden lehmien keskimääräisillä kuntoluokilla oli eroa yli -0,5 yksikköä. Toisaalta vastaavia kuntoluokan laskuja tapahtui myös tiloilla, joilla ei ollut kohonneita ketoainepitoisuuksia. Yhdellä tiloista säilörehua ei analysoida ja ympäristömittarin mukaan on puutteita sekä karkearehussa, tuotostason mukaisessa ruokinnassa että eläinten tuotostason mukaisessa kunnossa. Tällä tilalla ketoaineiden keskiarvo oli korkein ja havaittiin myös korkein yksittäinen ketoainepitoisuus. Karjassa käytetään samaa apetta lypsäville ja ummessa oleville. Maitopoikkeamien perusteella ruokinta oli onnistunut huonosti. Tilalla on esiintynyt hedelmällisyysongelmia ja poikimaväli on tutkimustilojen pisin.

## **Ruokintaperäiset sairaudet**

Ruokintaperäisistä sairauksista yleisin oli poikimahalvaus. Muita yleisiä sairauksia olivat muut halvaukset sekä juoksutusmahasairaudet. Ruokintaperäisiä sairauksia on käsitelty tarkemmin kohdassa Eläinten terveys.

## ***Vasikoiden ruokinta***

Vasikoiden ruokinnasta saatiin tietoa sekä vasikkakyselystä että ympäristömittarista. Vasikoiden ruokinnassa huomiota kiinnitetään ternimaidon saantiin, juoton toteutukseen sekä karkea- ja väkirehun saantiin. Vasikoiden ruo-

kinnan onnistumista voidaan arvioida kasvun sekä ruokintaperäisten sairauksien (ripuli, muut suoliston sairaudet) avulla.

## **Ternimaidon saanti**

Ternimaidon nopea saanti on ratkaisevan tärkeää vasikan vastustuskyvyn kehittymisen kannalta. Riittävä vasta-aineiden saanti turvataan antamalla vasikalle hyvälaatuista ternimaitoa 1,5–2 litraa neljän tunnin kuluessa syntymästä.

Tiloille tehdyn kyselyn mukaan 11 tilalla (55 %) 90 % vasikoista sai ternimaitoa kahden tunnin kuluessa syntymästä ja yhdellä tilalla (5 %) neljän tunnin kuluessa. Kahdella tilalla (10 %) 90 % vasikoista sai ternimaitoa kuuden tunnin kuluessa. Viidellä tilalla (25 %) ternimaito annettiin päivällä syntyneille vasikoille neljän tunnin kuluessa mutta yöllä syntyneille vasta aamulla. Yhdellä tilalla (5 %) päivällä syntyneet saivat ternimaidon kuuden tunnin kuluessa ja yöllä syntyneet seuraavana aamuna.

Ternimaidon määrä ensimmäisellä juottokerralla oli 11 tilalla (55 %) 1,5–2,5 litraa. Viidellä tilalla (25 %) vasikat saivat itse imeä ternimaidon emästään. Kolmella tilalla (15 %) maitoa annettiin ensimmäisellä juottokerralla 3–4 litraa ja yhdellä tilalla (5 %) vain litra.

Riittävästi ternimaitoa neljän tunnin sisällä syntymästään vasikat saivat 11 tilalla (55 %). Näistä kahdella tilalla maitoa tarjoilltiin liikaakin, 3–4 litraa. Kolostrometrin käyttöä tiloilla ei selvitetty, joten ternimaidon laadun varmistamisesta ei ole tietoa.

## **Juotto**

Juotto voi tapahtua joko vasikoiden oman tahdin mukaisesti tai hoitajan tarjoamana. Vasikat saivat ympäristömittarin mukaan käydä imemässä juomaa halutessaan 14 tilalla (70 %). Viidellä tilalla (25 %) juotto tapahtui tuttisangosta koko juottokauden ajan. Yhdellä tilalla (5 %) vasikat joivat ensin tuttisangosta, mutta myöhemmin ämpäristä.

Juottoautomaatti oli vasikkakyselyn mukaan käytössä 13 tilalla (65 %). Näistä kolmella tilalla oli täysin vapaa juotto. Muilla juontikertojen määrä vaihteli välillä 3 ja 14 ja kerta-annos puolesta kolmeen litraan.

Seitsemällä tilalla (35 %) vasikat juotettiin tuttisangosta. Näistä viidellä tilalla juottokertoja oli kaksi päivässä ja kahdella tilalla kolme päivässä. Kerta-annos vaihteli kahdesta neljään litraan.

Juoton kesto vaihteli tiloilla kuukaudesta kolmeen kuukauteen.



## Täysrehu ja karkearehu

Vasikoiden ruansulatuksen kehittymisen kannalta on tärkeää saada hyvälaatuista heinää ja väkirehua pienestä pitäen. Molempia oli vapaasti tarjolla 2–3 vuorokauden iästä alkaen 14 tilalla (70 %) ja viikon iästä alkaen kuudella tilalla (30 %).

Pikkuvasikoiden väkirehuksi suositellaan niitä varten suunniteltuja teollisia täysrehuja. Yksinomaan niitä käytettiin 13 tilalla (65 %). Kahdella tilalla (10 %) täysrehun lisäksi annettiin viljaa, kahdella tilalla (10 %) seosrehua ja yhdellä tilalla (5 %) lehmien täysrehua sekä viljaa. Yhdellä tilalla (5 %) vasikoille tarjottiin pelkkää seosrehua.

Kuivaa heinää annettiin vasikoille 15 tilalla (75 %). Säilörehua tarjottiin kaikilla tiloilla joko esikuivattuna, tuoreena tai seoksen joukossa.

## Vesi

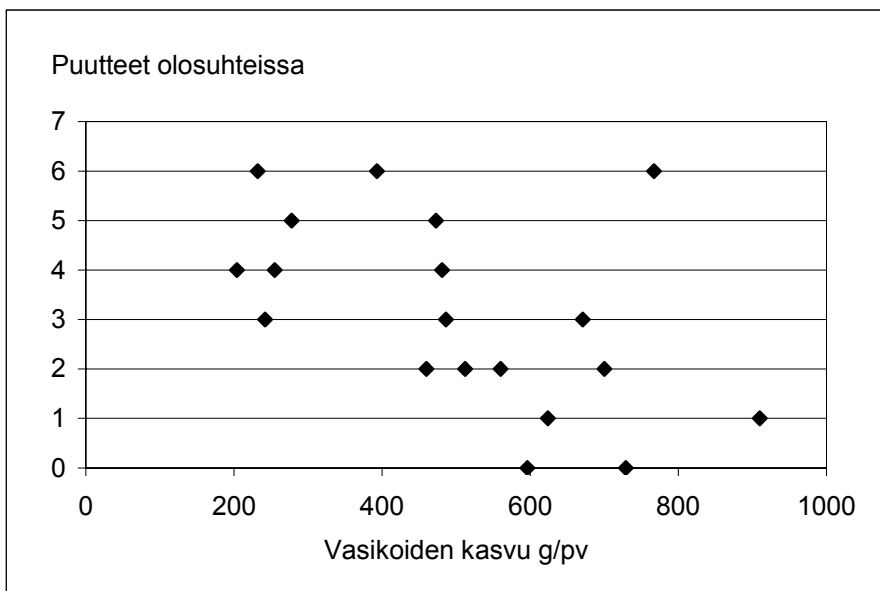
Vasikoilla oli vesinipat käytössään 13 tilalla (65 %). Puhdas juomakuppi tai sanko oli jatkuvasti saatavilla kolmella tilalla (15 %). Kolmella tilalla (15 %) vettä ei ollut jatkuvasti saatavilla, mutta sitä tarjottiin hoitokertojen välillä. Yhdellä tilalla (5 %) vettä ei tarjottu ollenkaan, mikä ei täytä Eläinsuojelulain vaatimuksia.

## Vasikoiden kasvu

Tilakäynnin yhteydessä mitattiin vasikoiden ja hiehojen rinnan ympäröyksiä. Mittaustulosten ja oletettujen syntymäpainojen perusteella laskettiin nuorten eläinten kasvunopeus. Oletettuina syntymäpainoina käytettiin Ay-lehmävasikoilla 38 kg, Fr-lehmävasikoilla 41 kg, Ay-sonnivasikoilla 40 kg ja Fr-sonnivasikoilla 45 kg.

Mitattuja vasikoita ja hiehoja oli kumpiakin keskimäärin viisi tilaa kohden. Vasikoiden elopaino oli syntymästä lähtien lisääntynyt tutkimustiloilla keskimäärin 504 g päivässä ja hiehojen 700 g päivässä. Alueitten välillä oli selvä ero: Pohjois-Savossa vasikat olivat kasvaneet keskimäärin 630 g päivässä ja Keski-Pohjanmaalla 339 g päivässä.

Juottotavalla ja -määrällä ei ole selvää yhteyttä kasvuun. Sen sijaan vasikoiden kasvatusolosuhteet näyttävät vaikuttavan vasikoiden kasvuun (Kuva 3). Mitä enemmän puutteita vasikoiden karsinoissa, makuualustassa, sosiaalisessa kanssakäymisessä sekä fysikaalisissa olosuhteissa oli, sitä huonompaa oli pääsääntöisesti vasikoiden kasvu ( $r=0,52$ ,  $p<0,05$ ).

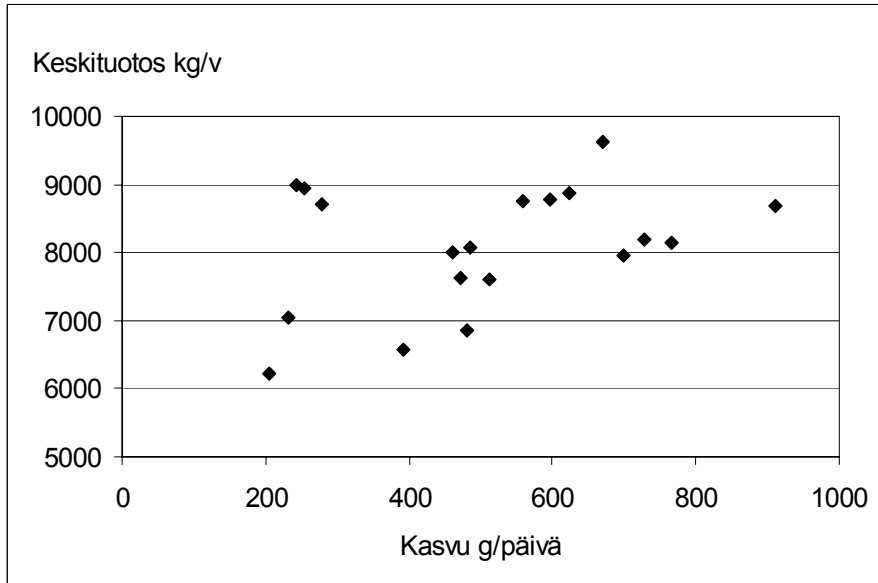


Kuva 3. Olosuhteiden vaikutus vasikoiden kasvuun. Puutteet olosuhteissa viittaavat ympäristömittarin vasikan olosuhteissa havaittuihin puutteisiin. Mitä suurempi lukema, sitä enemmän puutteita havaittiin ympäristömittarin kohdissa C.3.5–C.3.8.

Keskituotoksen ja vasikoiden kasvun välillä vaikuttaa olevan yhteys: jos vasikat kasvavat keskiarvoa paremmin, on keskituotoskin vähintään keskiarvossa (Kuva 4). Riippuvuus ei aineistossa kuitenkaan yllä tilastollisesti merkitseväksi, koska aineistossa oli kolme tilaa, joilla on korkea keskituotos, ja silti hyvin heikosti kasvavat vasikat. ( $r=0,35$ , n.s.)

### Sorkkahoito

Sorkkahoidon määrästä oli arviot sekä ympäristömittarissa että tilakäynnin muistiinpanoissa. Nämä poikkesivat jonkin verran toisistaan. Sorkkahoitoa on tarkasteltu tarkemmin kohdassa Hoitajan toimet.



Kuva 4. Vasikoiden kasvunopeuden ja tilan keskituotoksen välinen yhteys.

### *Hoitotoimia kuvaavien tulosten arviointi*

Lehmien ruokinta oli hyvinvoinnin kannalta arvioiden tiloilla jokseenkin kunnossa. Ongelmana oli enemmänkin ummessaolo- ja loppulypsykauden liikaruokinta kuin huipputuotosvaiheen energiansaannin ongelmat, joita karjatasolla havaittiin vain yhdellä tilalla. Ummessaolovaiheen ruokinnassa olisi korjaamisen varaa huomattavalla osalla tiloista. Näin korjautuisi valtaosa kuntoluokkien heilahtelusta, joita lievinä esiintyi. Samoin poikimahalvaustilanne paranisi ongelmatiloilla.

Vasikoiden kasvu oli usealla tilalla heikkoa. Tämä selittyi voimakkaammin olosuhde- kuin ruokintatiedoilla. Siten tilojen välillä oli olosuhteissa merkityksellisissä eroja. Toisaalta käytettävissä olevat ruokintatiedot eivät kerro mitä vasikka on syönyt vaan mitä sille on tarjottu.

## **Eläinten terveys**

### *Kestävyys*

Eläinten kestävyys kuvaa niiden yleistä terveyttä ja hyvinvointia. Toisaalta poistopäätökseen vaikuttavat voimakkaasti myös muut asiat, kuten tuotos, rakenne, maitokiintiöt, poikivien hiehojen määrä jne. Kestävyysmittareista on käytettävissä karjan keskipoikimakerta sekä poistettujen lehmien keskiikä.

Tutkimuskarjojen keskipoikimakerta vaihteli välillä 1,9–2,9 (keskiarvo 2,4). Tämä vastaa melko hyvin valtakunnallista keskiarvoa, mutta taloudellisen tuotannon kannalta lehmien käyttöiän pitäisi olla huomattavasti korkeampi. Joidenkin tilojen hyvin alhainen keskipoikimakerta voi johtua vanhojen eläinten sopeutumattomuudesta pihatto-olosuhteisiin muutosvaiheessa sekä karjakoona kasvattamisesta hankkimalla nuoria eläimiä.

Lehmien keskimääräinen poistoikä tiloilla vaihteli välillä 3,8–5,6 vuotta. Ottaen huomioon, että lehmä poikii ensimmäisen kerran vasta kaksivuotiaana, voidaan poistoiän perusteella olettaa, että karjojen keskipoikimakerta ei ole tulevaisuudessa ainakaan nousussa.

### ***Lehmien sairaudet***

Tiloilta kerättiin tietoa sairauksista tutkimusjaksolla (helmikuu 2002–tammikuu 2003) tehtyjen merkintöjen perusteella sekä ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksesta saatujen terveystarkkailumerkintöjen (vuosi 2002) perusteella. Laskentakeskuksen aineistossa on periaatteessa kaikki eläinlääkäreiden tekemät hoidot sekä muut lääkehoidot, edellyttäen että eläinlääkäri tai tilanväki on kirjannut ne lehmäkortteihin ja seminologi on välittänyt tiedot eteenpäin.

Kaikkiaan vuonna 2002 hoitokertoja ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen aineistossa oli 892, jolloin hoitokertoja lehmää kohden oli 0,82. Hoitokertojen määrä vaihteli tilakohtaisesti neljästä sataan.

Lypsylehmien hyvinvoinnin kannalta ehkä merkittävimmät sairausryhmät ovat utaretulehdukset sekä jalkasairaudet. Molemmat ovat hyvin yleisiä ja aiheuttavat voimakasta kipua, joka erityisesti jalkasairauksissa on usein pitkäaikaista. Sekä utaretulehdukset että jalkasairaudet liittyvät myös tilan hygieeniseen tasoon.

### **Utaretulehdukset**

#### **Utaretulehdushoidot**

Utaretulehdusten yleisyyttä karjassa voidaan arvioida hoitojen määrällä eläintä kohden vuodessa. Hoidoista on tietoa sekä tilan omista muistiinpanoista että terveystarkkailusta. Tilojen välillä voi olla suuria eroja hoitokäytännöissä: milloin kutsutaan eläinlääkäri, millaiset tapaukset hoidetaan itse tai teurastetaan.

ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen aineiston ja tilojen omien merkintöjen välillä oli suuria eroja. Tulosten tarkastelussa on käytetty Laskentakes-

kuksen aineistoa, mutta joidenkin tilojen osalta puuttunee merkintöjä utaretulehdushoidoista.

Lypsykauden aikana utaretulehdushoitoja oli kaikkiaan annettu 180 kertaa eli 0,16 utaretulehdushoitoa lehmää kohden. Tilojen välillä oli suurta vaihtelua alimman luvun ollessa 0,02 hoitokertaa/lehmä ja korkeimman 0,55 hoitokertaa/lehmä. Neljällä tilalla utaretulehdushoitoja oli yli 0,2/lehmä.

Umpeenpanon yhteydessä hoidettuja utaretulehduksia sekä ennaltaehkäiseviä umpeenpanohoitoja oli yhteensä 105. Umpeenpanohoito tehtiin näin ollen 9,6 %:lle lehmistä. Laskentakeskuksen aineistosta puuttuu kuitenkin runsaasti umpeenpanohoitoja, koska niiden merkitseminen on usein tilan omalla vastuulla. Umpeenpanohoitokäytännöissä oli suuria eroja tilojen välillä.

### Somaattiset solut

Somaattisten solujen määrä maitonäytteessä kuvaa utareen tulehdustilannetta. Mitä enemmän soluja, sitä voimakkaampi tulehdus utareessa on. Jokaiselta lehmältä tutkitaan koelypsyjen yhteydessä neljännesten yhteinen solupitoisuus.

Tutkimustilojen aineistosta laskettiin tilakohtaisesti vuoden 2002 kaikkien lehmäkohtaisten näytteiden keskiarvo sekä näytteiden jakautuminen kolmeen soluluokkaan: alle 250 000, 250 000–399 000 sekä yli 400 000.

Maidon solupitoisuus tutkituissa 20 pihatossa ja MaTiPe-aineiston 131 pihatossa olivat keskenään samaa suuruusluokkaa.

Yksi tutkimustiloista erottui selvästi muista korkeilla solulukemilla. Kaikkien näytteiden keskimääräinen solulukema tilalla oli 542 000 ja vain 38 % näytteistä kuului parhaaseen soluluokkaan (alle 250 000). Näytteistä 35 %:ssa oli soluja yli 400 000. Tilalla hoidettiin utaretulehduksia omien merkintöjen mukaan runsaasti, mutta suurin osa hoidoista ei jostain syystä ollut kirjautunut ProAgrid Maatalouden Laskentakeskuksen aineistoon.

Kolmella muulla tilalla huonoimpaan soluluokkaan kuuluvien näytteiden osuus oli 20 % tai enemmän. Neljällä tilalla parhaaseen soluluokkaan ylsi yli 90 % maitonäytteistä.

Tilan onnistuminen lehmien maidon solupitoisuuden hallinnassa saattaa kuvastaa karjanhoidon onnistumista laajemminkin: solupitoisuus oli tilastollisessa yhteydessä poikimavälin ( $r=0,57$ ,  $p<0,01$ ) ja vasikkakuolleisuuden kanssa ( $r=0,54$ ,  $p<0,05$ ). Yhteys keskituotokseenkin on suuntaa antava ( $r=-0,40$ ).

## **Jalkasairaudet**

Jalkasairauksista on tietoa tilojen omien merkintöjen sekä tuotostarkkailutietojen perusteella. Jalkasairauksien kohdalla tilojen väliset erot hoitokäytännössä ovat kuitenkin erityisen suuria, sillä pelkästään jalkasairauden huomaaminen vaatii jo tiettyä paneutumista eläinten hyvinvointiin ja eläinten käyttäytymisen seuraamista. Näin ollen ongelmat saattavat olla erityisen suuria tiloilla, joilla jalkasairauksia ei ole hoidettu juuri lainkaan. Sorkkahoitoikäntäntö kuvaa tilan kiinnostusta jalkasairauksien ennaltaehkäisyyn.

Käytettävissä on myös tieto poistoista jalkojen takia sekä hiertymien yleisyydestä (silmämääräinen arvio, ei kaikilta tiloilta).

ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen aineistossa jalkasairauksien hoitokertoja on vain 0,02 lehmää kohden. Yleisin diagnoosi on muu sorkkasairaus. Tämä aineisto ei kuitenkaan kuvaa kovin hyvin todellista jalkasairaustilannetta. Tilojen omista merkinnöissä oli 180 mainintaa jalkasairauksista, kun Laskentakeskuksen aineistossa hoitomerkinä oli vain 25.

Seitsemällä tilalla oli tilan omista merkinnöissä jalkasairaushavaintoja yli 0,2 lehmää kohden. Yhdellä tiloista ongelma johtui sorkkavälitulehduksista. Ongelman ratkaisuksi osoittautui sorkkamatto, jossa käytettiin kuparisulfaattiliuosta.

## **Ruokintaperäiset sairaudet**

Poikimahalvaustapauksia hoidettiin vuonna 2002 tutkimustiloilla 72 kappaletta. Suhteutettuna poikineiden eläinten määrään tulokseksi saadaan, että 4,3 % poikimisista johti eläinlääkärin hoitoa vaatineeseen poikimahalvaukseen. Poikimahalvaushoidot olivat erityisen yleisiä kahdella tilalla, joista toisella hoitoon johti 11 % poikimisista ja toisella 9 % poikimisista. Neljällä tilalla ei vuoden aikana hoidettu yhtään poikimahalvaustapausta.

Asetonitautia hoidettiin tiloilla vuoden 2002 aikana yhdeksän kertaa.

Ruuansulatuskanavan sairauksista selvästi yleisimpiä olivat juoksutusmahan sairaudet, joita hoidettiin 22 kertaa (0,02 hoitokertaa/lehmä).

## **Hedelmällisyys**

### **Hedelmällisyshoidot**

Hedelmällisyyteen liittyviä sairauksia oli ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen aineiston perusteella hoidettu tutkimuskarjoissa 317 kertaa (0,29 hoitokertaa/lehmä). Hoidoista 48 liittyi tiineyteen tai poikimiseen, näistä

yleisimpänä jälkeisten jääminen (23 hoitokertaa, 0,02 hoitokertaa/lehmä). Sukuelinten tulehduksia oli hoidettu 28 kertaa (0,03 hoitokertaa/lehmä). Kohdun involuutiöhäiriö eli hidas palautuminen poikimisen jälkeen diagnosoitiin 34 kertaa (0,03 hoitokertaa/lehmä).

Kiimakierron häiriöistä toimimattomat munasarjat diagnosoitiin 50 kertaa ja hiljainen kiima 88 kertaa (0,05 ja 0,08 hoitokertaa/lehmä). Rakkulat hoidettiin 29 kertaa (0,03 hoitokertaa/lehmä).

Tiloilla tehtiin hedelmällisyyshoitoja nollasta 0,78 kertaan lehmää kohden. Näissä luvuissa eivät ole mukana tiineyteen tai poikimiseen liittyvät hoidot.

### Hedelmällisyyden tunnusluvut

Hedelmällisyyden tunnusluvuista tiloille laskettiin poikimaväli ja siemennysten määrä poikimista kohden.

Poikimaväli kertoo eläimen kahden poikimisen välisen ajan tilalla keskimäärin. Tavoitteena pidetään noin vuoden eli 365–375 vuorokauden poikimaväliä. Huolestuttavana pidetään yli 400 vuorokauden poikimaväliä. Poikimaväli on hedelmällisyyden taloudellisen merkityksen kannalta hyvä mittari. Siihen vaikuttavat kuitenkin monet seikat: eläinten palautuminen poikimisesta, karjanomistajan ratkaisu siemennysten aloittamisesta, kaikki eläinten tiinehtymiseen vaikuttavat tekijät sekä eläinten poistopolitiikka. Tutkimuskarjojen poikimavälit vaihtelivat 369 ja 420 vuorokauden välillä.

Poikimavälillä oli tässä aineistossa vahva yhteys useaan karjanpidon onnistumista heijastavaan muuttajaan. Poikimaväli korreloi vasikkakuolleisuuden kanssa (kuolema 1–90 päivän iässä:  $r=0,62$ ,  $p<0,01$ ; kuolema 1–180 päivän iässä:  $r=0,70$ ,  $p<0,01$ ), maidon solupitoisuuden kanssa ( $r=0,57$ ,  $p<0,01$ ) ja negatiivisesti keskituotoksen kanssa ( $r=-0,62$ ,  $p<0,01$ ).

Siemennysten määrä poikimista kohden kertoo, kuinka hyvin eläimet tiinehtyvät siemennyksistä. Lukua voivat nostaa runsaat samaan kiimaan siemennykset, jotka taas usein ovat merkki ongelmista kiimantarkkailussa ja siemennyksen ajoittamisesta. Toisaalta siemennysten määrää nostavat myös kaikki eläinten hedelmällisyyttä heikentävät tekijät. Tavoitteena pidetään alle 1,6 siemennystä poikimista kohden ja hälytysrajana 2,0 siemennystä poikimista kohden. Tutkimustilojen tulokset vaihtelivat 1,3 ja 2,2 siemennyksen välillä.

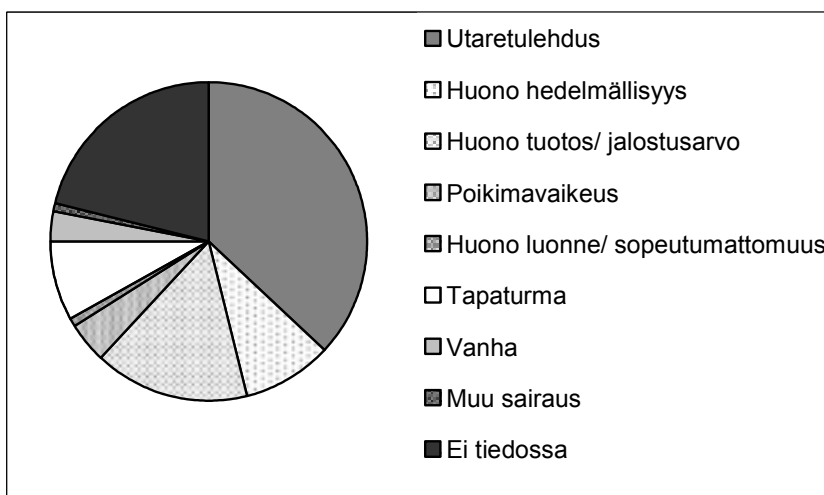
Tiloista neljä (20 %) pysyi molemmissa tunnusluvuissa tavoitealueella. Yhdellä tilalla molemmat tunnusluvut ylittivät hälytysrajan. Kolmella tilalla, joilla ei vuoden aikana tehty yhtään hedelmällisyyshoitoa, oli kaikkein pimmät poikimavälit. Tämä kertoo kyseisten tilojen asenteesta: eläinten tiinehtymisellä ei ole kiire, joten niille ei tehdä hedelmällisyyshoitoja. Talou-

dellisen tuloksen kannalta toimintamalli on kyseenalainen. Tunnuslukujen valossa parhaan hedelmällisyyden tiloilla sekä hedelmällisyshoitoja että poistoja hedelmällisyyden vuoksi oli kohtuullisesti. Runsaimmin hedelmällisyshoitoja käyttäneillä tiloilla hedelmällisyys oli keskitasoa.

### Poistosyyt

Tilat olivat itse kirjanneet 373 lehmän ja hiehon poistosyyt. Kullakin eläimellä saattoi olla useita eri poistosyitä. Yleisin syy oli utare (192 poistoa, 51 %), joka pitää sisällään niin utaretulehdukset, vedinvauriot, utareen rakenteen ongelmat kuin esimerkiksi hidaslypsyisyyden. Osalla tiloista siirryttiin tutkimusvuoden aikana robottilypsyyn, mikä saattoi johtaa eläinten runsaaseen karsimiseen utarerakenteen ja hidaslypsyisyyden perusteella. Hedelmällisyys oli poistosyynä 77 (21 %) eläimellä ja jalat 31 (8 %) eläimellä.

ProAgria Maatalouden Laskentakeskukselta saatiin poistotiedot 424 eläimestä. Poistosyy ei ollut tiedossa 89 eläimellä (21 %). Kullekin eläimelle voitiin ilmoittaa vain yksi poistosyy, minkä vuoksi tulokset poikkeavat tilojen itse ilmoittamista poistosyistä. Yleisin poistosyy oli utaretulehdus (37 %), seuraavina huono tuotos tai jalostusarvo (16 %), huono hedelmällisyys (9 %) ja tapaturma (8 %) (Kuva 5).



Kuva 5. Lehmien poistosyyt tutkimustiloilla ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen tietojen mukaan.

### Vasikoiden sairaudet

Vasikkakyselyssä tiedusteltiin tilojen omaa näkemystä kahdesta yleisimmästä vasikoiden sairaudesta ja kuolinsyystä viimeisen vuoden aikana. Yleisimmäksi sairaudeksi kahdeksan tilaa (40 %) mainitsi ripulin ja viisi tilaa (25 %)



yskän tai hengitystietulehduksen. Kaksi tilaa (10 %) mainitsi yleisimmäksi sairaudeksi juokсутusmahasairauden ja kahdella tilalla (10 %) ei ollut omistajan mukaan ollut sairauksia. Yksittäiset tilat mainitsivat yleisimmäksi sairaudeksi seleeninpuutoksen, turpoavat polvet ja napatulehdukset.

Toiseksi yleisimmäksi sairaudeksi seitsemän tilaa (35 %) mainitsi ripulin ja samoin seitsemän tilaa (35 %) yskän tai hengitystietulehduksen. Mainintoja saivat myös puhaltuminen, napatulehdus ja seleeninpuutos.

Alueiden välillä oli huomattavissa eroa kahden yleisimmän sairauden esiintyvyydessä. Keski-Pohjanmaalla hengitystietulehdukset olivat yleisin sairaus 56 %:lla tiloista ja ripuli 22 %:lla tiloista. Pohjois-Savossa ripuli mainittiin yleisimmäksi sairaudeksi 55 %:lla tiloista, mutta hengitystietulehduksia ei yhdelläkään tilalla. Toiseksi yleisimmän sairauden kohdalla tilanne on päinvastainen, ripuli on mainittu etenkin Keski-Pohjanmaalla (56 %) ja hengitystietulehdukset Pohjois-Savossa (45 %).

Tiloja pyydettiin pitämään vuoden ajan kirjaa kaikista sairauksista, hoidoista ja lääkityksistä. Vasikoiksi katsottiin alle puolivuotiaat naudat. Vasikoiden sairauksia oli kirjattu ylös 14 tilalla (70 %). Yleisimmät sairaudet olivat odotetusti ripuli ja hengitystietulehdus. Myös niveltulehduksista oli melko paljon mainintoja. Muita vasikkasairauksia esiintyi satunnaisesti.

Ripulin ja hengitystietulehduksen osalta näkyi sairausmerkinnöissäänkin ero maakuntien välillä: hengitystietulehduksia esiintyi enemmän Keski-Pohjanmaalla ja ripulia Pohjois-Savossa.

## **Vasikoiden ruokintaperäiset sairaudet ja ripuli**

Terveiden vasikoiden ulostenäytteet

Tiloja pyydettiin lähettämään ulostenäytteitä terveistä vasikoista. Näytteitä pyydettiin ottamaan tietyn ikäisistä vasikoista (0–2 vk, 2–4 vk ja 4–8 vk) kolme kertaa kaksi näytettä ikäryhmää kohden sekä lisäksi viisi näytettä 2–7 kuukauden ikäisiltä vasikoilta. Yhteensä odotettiin siis 23 näytettä tilaa kohden eli yhteensä 460 näytettä. Näytteitä saatiin kuitenkin vain 219 kappaletta.

Näytteistä tutkittiin useita vasikkaripulia aiheuttavia tartunnallisia tekijöitä sekä zoonositekijöitä. Näytteen pienen koon vuoksi kaikista näytteistä ei saatu tehtyä kaikkia tutkimuksia. Taulukossa 4 on esitetty tartunnallisten suolistotulehdusten aiheuttajien määrät terveiden vasikoiden ulostenäytteissä.

Shigatoksisia koleja todettiin 38 %:lla tutkituista vasikoista (83/219). Määrä on jonkin verran korkeampi kuin vuoden 1998 koko maan kattaneessa vasikkaripulitutkimuksessa, jossa kyseisiä bakteereja todettiin 32 %:lla kliinisesti terveistä kontrollivasikoista ikäryhmässä 0–14 vk.

Intimiini-positiivisia koleja todettiin 37 %:lla. Määrä on samaa luokkaa kuin vasikkaripulitutkimuksessa (34 %). Salmonelloja ei tutkimuksessa todettu lainkaan kuten ei myöskään vuoden 1998 vasikkaripulitutkimuksessa.

Rotavirusta todettiin 4 %:lla vasikoista (9/219). Määrä on selvästi vähemmän kuin vasikkaripulitutkimuksen kontroleilla (10 %). Koronavirusta ei pihattojen vasikoiden ulosteesta todettu, vasikkaripulitutkimuksessakin sitä esiintyi vain 1,4 %:lla kontroleista.

Tuloksista voidaan todeta etteivät suolistotulehduksia aiheuttavat tai zoonootiset bakteerit ja virukset ole suurissa pihatoissa yleisempiä kuin pienemmissä lypsykarjoissa.

Taulukko 4. Ripulin- ja zoonoosinaiheuttajat terveiden vasikoiden ulostenäytteissä.

Aiheuttaja	Näytteiden määrä	Positiivisia näytteitä	
		Kpl	%
E.coli stx1	219	47	21
E.coli stx2	219	44	20
E.coli eae	219	81	37
Salmonella	219	0	0
Rotavirus	219	9	4
Koronavirus	219	0	0
Kokkidit	189	83	44
Suolistomadonmunat	189	0	0
Kryptosporidi	203	32	16
Giardia	154	34	22

Kokkideja todettiin 44 %:lla vasikoista ja 95 % tiloista (18/19). Kryptosporideja todettiin 16 %:ssa näytteistä, 84 %:lta (16/19) tiloista ja giardiaa 22 %:sta näytteitä ja 58 %:lta (11/19) tiloista. Loismunia ei näytteissä todettu. Tuloksia arvioitaessa on huomioitava, että kolmelta tilalta saatiin tutkimukseen vain alle 5 näytettä. Lisäksi vanhempien vasikoiden näytteitä oli melko vähän, yli 2 kuukautta vanhoista oli 19 näytettä ja yli 3 kuukautta vanhoista

oli 27 näytettä. Eri loiset esiintyivät tyypillisesti eri ikäisillä vasikoilla. Kryptosporideja esiintyy eniten alle kuukauden vanhoilla vasikoilla, giardiaa on todettu eniten 5–6 viikon ikäisillä ja sitä vanhemmilla eläimillä. Kokkidioiden esiintyminen alkaa noin kahden viikon iästä ja on yleistä ainakin kolmen kuukauden ikään asti. Loismadot ovat ensimmäistä kesäänsä laiduntavien eläinten ongelma, mikäli samoja laitumia tai tarhoja käytetään vuodesta toiseen.

Kuopion EELAssa vuonna 1998 tehdyssä vasikkaripulitutkimuksessa kryptosporideja osoitettiin ELISA-menetelmällä 9 %:lla vertailuryhmän oireettomista vasikoista. Samassa tutkimuksessa kokkideja todettiin 20 %:lla ja madonmunia 4,6 %:lla kontroleista. Suomalaisia julkaistuja tutkimuksia naudan giardian yleisyydestä ei ole. Yksisoluiset suolistolaiset olivat tutkimustiloilla yleisiä, loismatojen esiintymisestä ei tulosten perusteella voi tehdä johtopäätöksiä.

#### Sairastuneiden vasikoiden ulostenäytteet

Tiloja pyydettiin lähettämään ulostenäytteet ripuliin sairastuneista vasikoista. Näitä näytteitä saatiin vain kolmelta tilalta. Yhdellä tilalla oli ripuliepidemia, josta lähetettiin 12 ulostenäytettä. Seitsemästä näytteestä todettiin rotavirus ja viidestä Eimeria sp. -kokkideja. Muilta tiloilta lähetetyistä kolmesta näytteestä ei löydetty spesifistä ripulin aiheuttajaa.

### Hengitystietulehdukset

Tiloja pyydettiin ottamaan tankkimaitonäytteitä, joista määritettiin kolmen hengitystietulehdusta aiheuttavan viruksen vasta-aineet. Yhdeltä tilalta ei saatu yhtään näytettä, neljältä tilalta saatiin kaksi näytettä ja loput 15 tilaa lähettivät useita. Yhteensä näytteitä tutkittiin 53 kappaletta. Ensimmäiset näytteet olivat helmikuussa (kaksi maaliskuussa) 2002, toiset heinäkuussa (kaksi näytettä elokuussa ja yksi syyskuussa) 2002 ja kolmannet tammikuussa (yksi näyte maaliskuussa) 2003 otettuja.

RS-virusvasta-aineita todettiin kaikilla tiloilla. Yhdellä tilalla ensimmäinen näyte oli negatiivinen, toisessa ja kolmannessa todettiin vasta-aineita, toisella tilalla ensimmäinen näyte oli positiivinen, toinen ja kolmas negatiivisia. Muilla tiloilla kaikki näytteet olivat positiivisia.

Koronavirusvasta-aineita ei todettu ollenkaan kahdella pohjoissavolaisella tilalla. Yhdellä tilalla ensimmäinen ja toinen näyte olivat negatiivisia, mutta kolmannessa todettiin vasta-aineita ja toisella tilalla ensimmäinen näyte oli positiivinen, toinen ja kolmas negatiivisia.

Parainfluenssa 3 -virusvasta-aineita todettiin kaikkien tilojen kaikissa tankkimaitonäytteissä.

Keski-Pohjanmaalla kaikissa tankkimaitonäytteissä todettiin kaikkien kolmen viruksen vasta-aineita.

Tankkimaitonäytetulosten vertailua toisiinsa vaikeuttaa se, että eri aikaan otetuissa näytteissä eivät ole edustettuna samat eläimet samassa suhteessa. Usein jo yksikin selvästi seroposittiivinen eläin, jonka maitoa on mukana tankkimaitonäytteessä, saa aikaan sen, että näyte on vasta-ainepositivinen. Jos tankkimaitonäytteen seropositivisuuden aiheuttaja on hiljattain karjaan hankittu eläin, tutkimustulos ei anna luotettavaa kuvaa karjan vasta-ainetilanteesta. Tulosten perusteella näyttää kuitenkin siltä, että kaikkia kolmea hengitystieinfektioita aiheuttavaa virusta esiintyy yleisesti tutkituissa pihatoissa. Maantieteellisen sijainnin perusteella voidaan sanoa, että Keski-Pohjanmaalla koronavirusta näyttäisi esiintyvän useammin kuin Pohjois-Savossa. Mahdolliset maantieteelliset erot voivat selittyä esimerkiksi eroista alueiden karjatiheydessä, karjan eläinmäärissä ja tautisuojauksessa tai siitä, miten paljon karjaan ostetaan eläimiä.

## **Vasikkakuolleisuus**

Vasikkakuolleisuuteen on laskettu tilalla 1–180 vuorokauden iässä kuolleiden vasikoiden osuus tilalla olleista vasikoista. Alle yhden vuorokauden iässä kuolleiden vasikoiden katsottiin kuolleen synnytyksen yhteydessä, eivätkä ne ole mukana vasikkakuolleisuudessa.

Vasikkakuolleisuus laskettiin neljässä ikäryhmässä: 1–14 vrk, 15–42 vrk, 43–90 vrk ja 91–180 vrk. Ikäryhmän kuolleisuus saatiin vertaamalla ikäryhmässä kuolleiden vasikoiden määrää ikäryhmän kokoon.

Tilojen keskimääräinen vasikkakuolleisuus 1–180 vuorokauden iässä oli 11 %. Vaihtelua esiintyi välillä 0 ja 45 %. Eri ikäryhmissä vasikkakuolleisuudet olivat keskimäärin seuraavat: 1–14 vuorokauden ikäisillä 2,4 %, 15–42 vuorokauden ikäisillä 3,7 %, 43–90 vuorokauden ikäisillä 2,7 % ja 91–180 vuorokauden ikäisillä 2,2 %. Nämä kuolleisuusluvut ovat jonkin verran suurempia kuin MaTiPe-aineiston pihattojen; tämä ero on osassa ikäkarjakokoryhmittelyyn ryhmiä tilastollisesti merkitsevä (t-testi).

Tilalla, jolla vasikkakuolleisuus oli kaikkein suurin (45 %), vasikoiden sairauksista ei ollut pidetty kirjaa. Tilalla öisin syntyneet vasikat saivat ternimaidon vasta aamulla. Juotto tapahtui tuttiämpäreistä kahdesti päivässä 2–3 litraa kerrallaan. Tila ilmoitti yleisimmiksi sairauksiksi ja kuolinsyiksi juokutusmahasairaudet ja ripulin. Yksi kuollut vasikka oli tutkittu, ja se oli kuollut nääntymällä. Vasikalla oli lantapanssari ja keuhkotulehdus. Vasikat kuolivat erityisesti ikäryhmissä 1–14 vuorokautta ja 15–42 vuorokautta.

Toisella tilalla vasikkakuolleisuus oli 36 %. Tilalla ei ollut pidetty kirjaa vasikoiden sairauksista eikä tilalta lähetetty näytteitä. Tilakäynnillä todettiin

navettahygieniassa ja vasikkatiloissa olevan puutteita, vasikoiden kasvavan huonosti ja yskivän. Vasikkakyselyssä tila ilmoitti vasikoiden yleisimmiksi sairauksiksi yskän ja ripulin ja yleisimmäksi kuolinsyiksi yskän. Vasikoita kuoli erityisesti kahdessa vanhimmassa ikäryhmässä.

Yhdellä tilalla vasikkakuolleisuus oli 16 %. Kuolleisuus keskittyi juottokaudelle. Kuolleet vasikat lähetettiin tutkittaviksi ja kuolinsyynä oli poikkeuksetta juokutusmahasairaus. Tilan mukaan ongelma ratkesi, kun juottoautomaatin minimiannosta nostettiin. Näin vasikat eivät olleet jatkuvasti juomassa pieniä määriä, mikä oli ehkä stressannut niitä. Lisäksi tilalla oli kuollut muutama vanhempi vasikka kaasumyrkytykseen lietelannan sekoituksen yhteydessä.

Vasikkakuolleisuus 6–26 viikon iässä korreloi negatiivisesti vasikoiden kasvuun ( $r=-0,44$ ,  $p<0,05$ ).

## **Vasikoiden kuolinsyyt**

Tilojen ilmoittamat yleisimmät kuolinsyyt noudattivat samaa linjaa sairauksien kanssa. Yskä tai hengitystietulehdus mainitaan yleisimpänä kuolinsyynä viidellä tilalla (25 %) ja toiseksi yleisimpänä kahdella tilalla (10 %). Ripuli oli yleisin kuolinsyy kahdella tilalla (10 %) ja toiseksi yleisin neljällä tilalla (20 %). Sekä napatulehdus että puhaltuminen mainittiin yleisimpänä kuolinsyynä kahdella tilalla (10 %) ja toiseksi yleisimpänä yhdellä tilalla (5 %). Juokutusmahasairaudet ja synnytyskuolemat mainittiin yleisimpänä syynä kahdella tilalla (10 %). Muita mainittuja kuolinsyitä olivat tukehtuminen, epämuodostumat, niveltulehdus ja tapaturma.

Kuolleita vasikoita toimitettiin EELAan tutkittavaksi 21 kappaletta. Kuolleet vasikat oli lähetetty 11 eri tilalta, joista kymmenen sijaitsi Pohjois-Savossa ja yksi Keski-Pohjanmaalla.

Tutkituista vasikoista seitsemällä (33 %) todettiin kuolinsyiksi juokutusmahasairaus. Tämä oli lähinnä yhden tilan ongelma, näytteistä kuusi oli lähetetty sieltä. Neljällä (19 %) tutkituista vasikoista oli kuolinsyynä napatulehdus, joka oli levinnyt muualle elimistöön. Kolmen vasikan (14 %) kuolinsyy oli suolistotulehdus, näistä yhdellä oli myös pötsipilaantuma. Keuhkotulehdus oli kuolinsyynä kahdella vasikalla (10 %), samoin suolikierre (10 %). Yksittäisiä kuolinsyitä olivat sydänvika, sisäinen verenvuoto ja nääntyminen.

Tilaa kohti tutkittujen kuolleiden vasikoiden määrä on vähäinen ja sattumalla on sen takia suuri vaikutus kuolinsyiden jakautumiseen. Kuopion EELAn rutiinidiagnostiikan aineistossa alle 6 kuukauden ikäisten vasikoiden yleisimpänä kuolinsyynä on ollut suolisto- ja/tai keuhkotulehdus vajaalla 60 %:lla vasikoista, seuraavina ovat yleisinfektio (napatulehdus, moniniveltulehdus tai muu yleisinfektio) n. 10–30 %:lla iästä riippuen ja etumahojen ja juokutus-

mahan sairaudet n. 10 %:lla tutkituista. Muita syitä todetaan satunnaisesti. Kuolinsyytutkimukseen tulevilla vasikoilla on useimmiten useita sairauksia samanaikaisesti, tavallisimmin suolisto- ja keuhkotulehdus sekä nääntyminen.

### **Kuolleena syntyneet vasikat ja luomiset**

Kuolleena syntyneitä vasikoita lähetettiin EELAn tutkittavaksi 15 kappaletta viideltä eri tilalta. Näistä yhdellä todettiin Mannheimia varigena -bakteerin aiheuttama keuhkotulehdus ja yhdellä munuaisaltaiden laajentuma. Muut vasikat olivat kuolleet joko tukehtumalla, nielleet sikiövettä tai niistä ei löytynyt spesifisiä muutoksia.

Luomisista lähetettiin tutkittavaksi yhdeksän näytettä kahdeksalta eri tilalta. Kolmella sikiöllä todettiin keuhkotulehdus, joista yhdestä eristettiin *Arcanobacterium pyogenes* -bakteeri. Kyseisen vasikan emältä löydettiin verinäytteestä kohonneet parvovirusvasta-aineet. Muista luomistapauksista ei löytynyt spesifisiä muutoksia.

Tilaa kohti tutkittujen luotujen vasikoiden määrä on vähäinen ja sattumalla on sen takia suuri vaikutus kuolinsyiden jakautumiseen. Kuopion EELAn rutiinidiagnostiikan aineistossa luomistapauksissa n. kolmasosassa todetaan kohdun infekioon viittaavia muutoksia, tavallisin bakteriologinen löydös on *Arcanobacterium pyogenes*. Suurimmassa osassa tapauksista luomisen syy ei selviä sikiötä tai jälkeisiä tutkimalla. Kuolleena syntyneillä täysiaikaisilla vasikoilla todetaan useimmiten kuolemansyyksi tukehtuminen. Kyselytutkimuksella saatu omistajien arvio vasikoiden yleisimmistä kuolinsyistä tilalla on samansuuntainen kuin EELAn rutiiniaineistossa todettu. Myös luotujen vasikoiden ja kuolleena syntyneiden tutkimustulokset vastaavat rutiiniaineiston tuloksia.

### ***Eläinten terveyttä koskevien tulosten tarkastelu***

Lehmien kestävyys ja lehmien sairaudet tutkimuspihatoissa olivat samaa suuruusluokkaa kuin karjoissamme yleensä.

Merkittävä havainto oli, että jalkasairauksista kertyy huonosti tietoa terveystarkkailurekisteriin. Tilojen omassa sairauskirjanpidossa jalkavikoja oli seitsemenkertainen määrä terveystarkkailurekisterin kirjauksiin verrattuna. Jalkasairauksien tilastointia karjoissamme olisi kehitettävä.

Asetonitauti oli harvinainen, eikä ruoansulatuskanavan sairauksia esiintynyt keskiarvoa enempää. Tämän mukaan lypsykauden aikainen lehmien ruokinta on oikeasti mitoitettu.

Tiloilla esiintyi yleisesti niitä nautojen hengitystievirus, joita Suomesta on muutoin todettu. Vasikoiden suolistossa esiintyi ripulia ja zoonooseja aiheuttavia mikrobeja ja loisia vastaavassa määrin kuin EELAn muissa kartoitustutkimuksissa.

Vasikoiden kuolleisuus syntymän yhteydessä oli samaa tasoa kuin muissakin pihatoissa. Sen sijaan myöhempi vasikkakuolleisuus, 11 %, oli suurempi kuin vertailupihatoissa. Tilojen oman käsityksen mukaan hengitystiesairaudet ja ripuli olivat vasikoiden tärkeimmät sairaudet, kuolleiden vasikoiden ruumiinavauksissa löytyi useita eri kuolinsyitä.

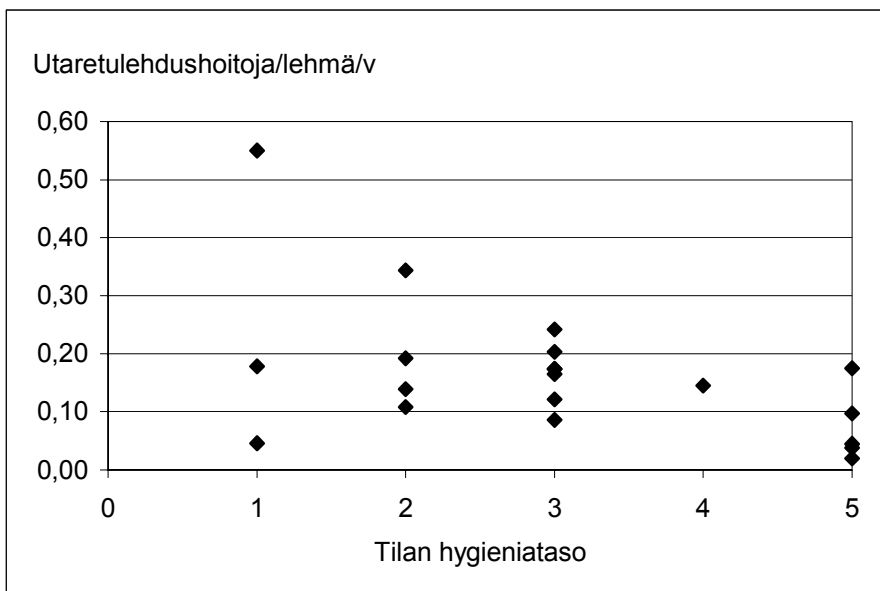
Terveysongelmat näyttävät kasaantuvan osaan karjoista. Sekä utaretulehduksen, vasikkakuolleisuuden ja pitkän poikimavälin välillä vallitsi voimakas tilastollinen riippuvuus. Myös keskituotokseen oli suuntaa antava negatiivinen riippuvuus. Tilan onnistuminen lehmien maidon solupitoisuuden hallinnassa saattaa siten kuvastaa karjanhoidon onnistumista laajemminkin.

## Tilan hygieniataso

Hygieniataso on vaikeasti arvioitava asia. Ympäristömittarissa on arvioitu navetta-tilan laatua. Samoin eläinten ja ympäristön siisteydestä löytyy arvio. Työterveyslaitoksen osuudessa on mitattu kultakin tilalta ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuudet ja pöly sekä mm. mikrobien, punkkien ja endotoksiinien määrä. Nämä mittaukset on tehty hoitajan hyvinvoinnin arvioimiseksi, mutta ovat osittain sovellettavissa myös eläimiin.

Ympäristömittarista tilan hygieniatason arviointiin otettiin viisi kohtaa: ilman suhteellinen kosteus, vetoisuus, ilmanvaihdon riittävyys, pöly sekä eläinten ja ympäristön siisteys. Kukin kohta on arvioitu kaksiportaisella asteikolla (on/ei). Viidellä tilalla (25 %) kaikki viisi kohtaa olivat kunnossa (Kuva 6). Yhdellä tilalla (5 %) neljä viidestä oli kunnossa, seitsemällä tilalla (35 %) kolme viidestä, neljällä tilalla (20 %) kaksi viidestä ja yhdellä tilalla (5 %) vain yksi arviointikohta oli kunnossa.

Mielenkiintoinen havainto on, että Pohjois-Savon tiloilla on keskimäärin 4,0 viidestä arvioidusta kohdasta kunnossa, kun taas Keski-Pohjanmaalla vastaava luku on 1,9. Kyse voi olla joko arvioijan erilaisista arviointikäytännöistä tai jonkinlaisesta kulttuurierosta. Puutteet Keski-Pohjanmaalla liittyvät lähinnä ilman suhteelliseen kosteuteen ja ilmanvaihdon riittävyyteen sekä osittain myös yleisen siisteyden arviointiin.



Kuva 6. Ympäristömittarissa arvioidun tilan hygienia- tason yhteys utaretulehdushoitojen määrään tilalla. Tilan hygienia- taso on kuvattu viidellä ympäristömittarin arviointikohdalla. Mitä suurempi lukema, sitä parempi hygienia- taso ( $r=-0,50$ ,  $p<0,05$ ).

## Yhteenveto

Tutkimuksessa arvioitiin eläinten hyvinvointia seuraavien osa-alueiden perusteella: hoitajan motivaatio eläinten hyvinvoinnista huolehtimiseen, eläinten mahdollisuus luonnonmukaiseen käyttäytymiseen, eläinten hoito sekä eläinten terveys. Tiedot tutkimukseen saatiin tilakäynnillä tehdyistä havainnoista ja mittauksista, tilojen lähettämien näytteiden laboratoriotutkimuksista, Maaseutukeskuksen tiloille tekemistä Ympäristömittari-kartoituksista sekä ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen tiedoista.

Tutkimuksen 20 pihattoa olivat suurempia, uudempia ja nopeammin karjako- koaan kasvattaneita kuin ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen MaTiPe- aineiston 131 vertailupihattoa. Tuotos, maidon solupitoisuus ja lehmien pois- toikä eivät olleet merkittävästi erilaiset tutkimustiloilla ja MaTiPe- vertailuryhmissä. Vasikkakuolleisuus poikimisen yhteydessä ei eronnut tut- kimus- ja vertailupihatossa, mutta myöhempi vasikkakuolleisuus oli tutki- muspihatossa suurempi.

Karjanhoitajan motivaatiota eläinten hyvinvoinnista huolehtimiseen arvioitiin pisteyttämällä terveydenhuoltosuunnitelman olemassaolo, sorkkahoitokäytän- tö, kuolleena syntyneiden vasikoiden osuus, navetan siisteys, eläintauteihin varautuminen, eläinten käyttäytyminen ja ryhmittely sekä näyteenottoaktii-



visuus. Mitä vähemmän puutteita näissä todettiin, sitä pienempi oli tilan vasikkakuolleisuus, maidon solupitoisuus ja poikimaväli. Tutkimustiloista 60 %:lla oli terveydenhuoltosuunnitelma. Terveydenhuolto oli siten tiloilla keskimääräistä yleisempää, ja sitä yleisempää mitä korkeampi tilan keski-tuotos.

Pihatto-olosuhteissa erityisesti lehmillä voisi olla hyvät mahdollisuudet luonnonmukaiseen käyttäytymiseen. Vaikka tutkimuksen pihatot olivat keskimääräistä uudempia, oli niissä puutteita vasikoiden hoidossa ja lehmien liikkumisessa. Vasikoiden osalta vierihoidon toteutumisessa on puutteita. Poikimarkarsinoiden käyttö on puolella tiloista puutteellista tai olematonta. Suurin ongelma on lehmien poikiminen pihaton puolelle, mikä lisää vasikkakuolleisuutta ja lisää lehmän riskiä synnytysvaurioihin. Lehmien osalta puutteelliset liikkumismahdollisuudet olivat suurin ongelma, mutta puutteita löytyi myös kehonhoitomahdollisuuksista. Muutamalla tilalla makuupaikkojen määrä oli liian pieni.

Lypsylehmien olosuhteet olivat pihattojen rakenteiden puolesta melko hyvässä kunnossa. Sen sijaan ilmastoinnissa oli monella tilalla parantamisen varaa. Nuorkarjan olosuhteisiin on panostettu selvästi lypsylehmiä vähemmän, ja niistä löytyi runsaasti puutteita.

Lehmien ruokinta oli hyvinvoinnin kannalta arvioiden tiloilla jokseenkin kunnossa. Ongelmana oli enemmänkin ummessaolo- ja loppulypsykauden liikaruokinta kuin huipputuotosvaiheen energiansaannin ongelmat, joita karjatasolla havaittiin vain yhdellä tilalla. Ummessaolovaiheen ruokinnassa olisi korjaamisen varaa huomattavalla osalla tiloista. Näin korjautuisi valtaosa kuntoluokkien heilahtelusta, joita lievinä esiintyi. Samoin poikimahalvaustilanne paranisi ongelmatiloilla.

Vasikoiden kasvu oli usealla tilalla heikkoa. Tämä selittyi voimakkaammin olosuhde- kuin ruokintatiedoilla. Siten tilojen välillä oli ilmeisesti olosuhteissa merkityksellisiä eroja.

Lehmien kestävyys ja lehmien sairaudet tutkimuspihatoissa olivat samaa suuruusluokkaa kuin karjoissamme yleensä. Suomessa yleiseksi havaitut nautojen hengitystietulehdusvirukset olivat esiintyneet myös tutkimuspihatoissa. Merkittävä havainto oli, että jalkasairauksista kertyy huonosti tietoa terveystarkkailurekisteriin. Tilojen omassa sairauskirjanpidossa jalkavikoja oli seitsenkertainen määrä terveystarkkailurekisterin kirjauksiin verrattuna. Jalkasairauksien tilastointia karjoissamme olisi kehitettävä.

Vasikoiden kuolleisuus syntymän yhteydessä oli samaa tasoa kuin muissakin pihatoissa. Sen sijaan myöhempi vasikkakuolleisuus oli suurempi kuin vertailupihatoissa. Tilojen oman käsityksen mukaan hengitystiesairaudet ja ripuli olivat vasikoiden tärkeimmät sairaudet. Tartunnallisia ripulinaiheuttajia ja

zoonositekijöitä esiintyi vasikoissa yhtä yleisesti kuin EELAn vertailuaineistossa.

Terveysongelmat näyttävät kasaantuvan osaan karjoista. Korkea soluluku, korkea vasikkakuolleisuus, pitkä poikimaväli ja matala keskituotos olivat yhteydessä toisiinsa. Tilan onnistuminen lehmien maidon solupitoisuuden hallinnassa saattaa siten kuvastaa karjanhoidon onnistumista laajemminkin.

Tilan hygieniataso määritettiin Ympäristömittarista ilman suhteellisen kosteuden, ilmanvaihdon riittävyyden, pölyn sekä eläinten ja ympäristön siisteyden mukaan. Kaikki viisi vaatimusta täytti 25 % tiloista.

# Lypsyn ja puhtaanapitotöiden työnmenekki pihatossa

Janne Karttunen<sup>1)</sup> ja Mika Peltonen<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Työteho-seura, maatalousosasto, PI 13, 05201 Rajamäki, janne.karttunen@tts.fi, mika.peltonen@tts.fi

## Tiivistelmä

Työteho-seura tutki 20 nykyaikaisen pihattotilan lypsyn sekä navetan puhtaanapitotöiden työnmenekin. Tiloista neljällätoista oli kalanruotoasema ja kuudella oli automatisoitu ohikulkuasema eli niin sanottu autotandemasema. Kahdeksalla tilalla oli lypsyllä kaksi päätoimista lypsäjää. Yhdeksällä tilalla oli lypsyllä yksi päätoiminen ja yksi muiden navettatöiden ohella lypsyllä avustava henkilö. Kolmella tilalla lypsystä vastasi yksi työntekijä.

Tutkimustiloilla, joilla oli kalanruotoasemat, jouduttiin lehmii poikkeuksetta ajamaan ryhmissä sekä lypsylle että sieltä pois. Tiloilla, joilla oli ohikulkuasemat, jouduttiin ainoastaan joitakin yksittäisiä lehmii ajamaan lypsylle.

Asemalypsyn kokonaistyönmenekki (ei sisällä loppupesuja) oli keskimäärin 63 % (vaihtelu 42–81 %) navettatöihin yhdellä lypsykerralla kuluneesta kokonaistyönmenekistä. Kalanruotoasemilla vaihteli lypsykertaa ja lypsettyä lehmää kohti kulunut asemalypsyn kokonaistyönmenekki 2,5–5,1 ja ohikulkuasemilla 1,9–4,5 henkilötyöminuutin välillä.

Sekä asemalypsyn että navettatöiden kokonaistyönmenekki kasvoi hoidettavan lehmämäärän kasvaessa. Sen sijaan työnmenekki saman karjamäärän hoidossa vaihteli tilojen välillä hyvin paljon – vuositasolla ero saattoi olla jopa yli 1 800 henkilötyötuntia.

Koko lypsyn sujuvuus ratkaistiin hyvin pitkälle lehmäliikenteen järjestelyillä sekä lypsyruutiinien järkevyydellä. Lypsyaseman sisääntulo- sekä uloskäyntiväylät tulee mitoittaa ohjeiden mukaan. Kun asemalypsyn työruutiinit ovat tarkoin harkitut ja lehmät saadaan tulemaan lypsylle suhteellisen puhtaina ja vapaaehtoisesti, voidaan pelkästään asemalypsyn työnmenekissä saavuttaa vuosittain useiden henkilötyökuukausien säästö.

Rationaalisilla työmenetelmillä ja teknologisesti sekä taloudellisesti järkeville konevalinnoilla kyetään merkittävästi alentamaan navettatöiden työnmenekkiä myös nykyaikaisilla tiloilla. Kokonaistyönmenekin ei tarvitse, mutta se voi, nousta määrällisesti tai laadullisesti kestävämmäksi tuotannon laajenuksen yhteydessä. Nykyaikaisen teknologian tehokkaan ja työnmenekkiä säästävän käytön ja navetan rakenteiden yhteensovittaminen vaatii tuottajalta ja navetan rakennesuunnittelijalta korkeaa ammattitaitoa.

---

*Avainsanat: pihatot, lypsy, lypsyasemat, työnmenekki, kuivikkeet, lehmät, työturvallisuus, ergonomia, karjanlanta, lannanpoisto*

---

# Arbetsåtgång vid mjölkning och renhållningsarbete i lösdriftsfåhus

Janne Karttunen<sup>1)</sup> och Mika Peltonen<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Arbets effektivitetsföreningen, lantbruksavdelningen, PB 13, 05201 Rajamäki, janne.karttunen @tts.fi, mika.peltonen@tts.fi

## Sammandrag

Arbets effektivitetsföreningen undersökte arbetsåtgången vid mjölkning samt renhållningsarbete i lösdriftsfåhus på 20 gårdar. Av gårdarna hade fjorton s.k. fiskbensstation och sex en automatiserad passerstation, kallad autotandemstation. På åtta gårdar sköttes mjölkningen av två personer i huvudsyssla. Nio gårdar hade en person i huvudsyssla och en person som bistod vid mjölkningen vid sidan av andra ladugårdsarbeten. På tre gårdar ansvarade en person för mjölkningen.

På de undersökta gårdarna med fiskbensstation måste korna utan undantag drivas i grupper både till mjölkningen och därifrån. På gårdar med passerstationer måste endast några enstaka kor drivas till mjölkningen.

Den totala arbetsåtgången vid stationsmjölkning (inkluderar inte den avslutande tvätten) var i genomsnitt 63 % (variation 42-81 %) av den totala arbetsåtgången till ladugårdsarbetet vid en mjölkning. Vid fiskbensstationer varierade den totala arbetsåtgången per mjölkning och mjölkad ko mellan 2,5-5,1 och vid passerstationer mellan 1,9-4,5 personarbetsminuter.

Den totala arbetsåtgången vid både stationsmjölkning och ladugårdsarbeten ökade när antalet kor som skall skötas ökade. Däremot varierade den arbetstid som åtgick till att sköta samma antal kor mycket mellan gårdarna - på årsnivå kunde skillnaden vara över 1 800 personarbetstimmar.

Snabbheten vid mjölkningen var i stor utsträckning löst med ordnande av kornas rörelser och rationella mjölkningsrutiner. Mjölkningsstationens ingångs- och utgångsvägar bör dimensioneras enligt anvisningarna. När arbetsrutinerna vid stationsmjölkning är noga övervägda och korna kan fås att komma till mjölkningen förhållandevis rena och frivilligt, kan i arbetsåtgången vid stationsmjölkning redan uppnås årliga inbesparingar på flera personarbetsmånader.

Med rationella arbetsmetoder och teknologiskt samt ekonomiskt förnuftiga val av maskiner kan arbetsåtgången vid ladugårdsarbetet minskas avsevärt också på moderna gårdar. Den totala arbetsåtgången behöver inte, trots att den kan göra det, stiga till en kvantitativt eller kvalitativt ohållbar nivå i samband med utökningar av produktionen. Att samordna en effektiv och arbetsparande modern teknologi med ladugårdens strukturer kräver en god yrkeskunskap av producenten och den som planerar ladugårdens konstruktion.

---

*Sökord: lösdriftsfåhus, mjölkning, mjölkningsstationer, arbetsåtgång, strö, kor, arbetssäkerhet, ergonomi, kreatursgödsel, gödselavlägsning*

---

## Johdanto

Karjamäärältään suurien maidontuotantotilojen lukumäärä on moninkertaisesti viime vuosien kuluessa. Vuonna 2003 maassamme oli runsaat 700 vähintään 40 lypsylehmän tuotostarkkailutilaa, joista noin 70 %:lla oli tuotantorakennuksena pihatto (Karttunen 2004). Tuotantoaan laajentavalla maitotilalla korostuu tilan kaikkien töiden kokonaisvaltaisen hallinnoinnin merkitys. Päivittäiset karjanhoitotyöt muodostavat suurimman osan, noin kaksi kolmasosaa, maitotilan vuosittaisesta työnmenekistä (Klemola ym. 2000). Navettatöiden ja muun muassa pihatton rakenteiden sekä lehmäliikenteen reittien toiminnallinen suunnittelu ja töiden järkevä koneellistaminen ovat edellytyksiä työnmenekin pysymiselle kohtuullisella tasolla.

Lypsyn työnmenekki on perinteisessä parsi- ja asemalypsyssä 40–60 % päivittäisten navettatöiden kokonaistyönmenekistä. Koneellistetussa ja karjamäärältään suuressa pihatossa ja myös vastaavanlaisessa parsinavetassa voi lypsyn suhteellinen työnmenekki olla edellä mainittua suurempi. (Manninen ym. 2002). Ruokinta sekä lannanpoisto kyetään automatisoimaan lähes täysin, jolloin lypsy vie valtaosan navetan rutiinitöihin kuuluvasta työajasta. Lypsyn automatisoinnilla kyetään laskemaan navettatöiden päivittäistä kokonaistyönmenekkiä noin kahdesta neljään tuntia verrattuna kahdesti päivässä tahtuvaan parsi- tai asemalypsyyn (Karttunen & Hämäläinen 2003).

## Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksessa oli mukana 20 pihattotilaa, jotka olivat Suomen mittakaavan mukaan karjamäärältään joko keskisuuria tai suuria. Tutkimuksen kohdeiloista kahdeksantoista oli tyypillisiä perheviljelmiä ja kaksi tilaa oli hallinnolliselta rakenteeltaan maatalousyhtymä. Pihatot oli rakennettu tai peruskorjattu ja laajennettu vuosina 1995–2001, joten ne vastasivat hyvin maamme vallitsevaa pihattokantaa. Lypsyssä olleiden lehmien lukumäärä vaihteli tiloilla tutkimushetkellä 26–116 välillä, keskiluvun ollessa 46. Pihatossa olleiden lehmien lukumäärä vaihteli 37–123 välillä (Liite 1).

Työtehoseuran työntutkija teki tiloilla asemalypsyn, lypsylaitteiden sekä mahdollisen kokoomatilan pesun sekä navetan puhtaanapitotöiden työnmenekkitutkimukset. Puhtaanapitotyöt sisältävät lannanpoiston ja kuivituksen. Mahdollisuuksien mukaan selvitettiin myös navetan muiden rutiinitöiden työnmenekki. Työntutkimuksissa käytettiin tiedonkeruulaitetta. Kaikkien navettatöiden suoritustavat ja töissä käytetyt koneet selvitettiin ja kuvattiin.

Kaikki työntutkimukset tehtiin iltalypsyn aikana ja tilan normaalin työrutiinin mukaan. Työntutkimuksissa edellytettiin, että työntekijät olivat kokeneita. Harvemmin toistuvien töiden työnmenekin selvittämiseksi tiloille jätettiin kaavake, johon maidontuottajat kirjasivat ylös esimerkiksi navetan kesäaika-

na tehtävään vuosipuhdistukseen sekä lehmien sorkkahoitoon tai vasikoiden nupoutukseen kuluvan työajan.

## Tulokset ja tulosten tarkastelu

Tiloista neljällätoista oli kalanruotoasema (Kuva 1), joissa oli yleisimmin 2x5 lypsypaikkaa. Kuudella tilalla oli automatisoitu ohikulkuasema eli niin sanottu autotandemasema, joista 2x4-lypsypaikkainen oli yleisin. Kalanruotoasemista kaksi oli niin sanottuja swing-over -asemia (keskiputkiasenteinen), joissa on lypsypaikat molemmilla puolilla lypsysisyvennystä, mutta lypsimiä on vain puolet lypsypaikkojen määrästä. Yhdessä kalanruotoasemassa oli lypsypaikkoja vain toisella puolen lypsysisyvennystä. Tutkimustilojen lypsiasemien tyypit ja koot ovat liitteessä 1.

Kahdeksalla tilalla oli lypsyllä kaksi päätoimista lypsäjää. Yhdeksällä tilalla oli lypsyllä yksi päätoiminen ja yksi muiden navettatöiden ohella lypsyllä avustava henkilö. Lypsyllä avustavan henkilön työpanos vaihteli huomatta-



Kuva 1. Kun lypsyasema sekä lypsyruutiinit on suunniteltu huolellisesti, on lypsäjän työasento ergonomisesti oikea, riittävän valaistuksen ansiosta näkyvyys lehmän utareisiin on hyvä, työskentely on järjestelmällistä, ripeää ja työturvallista. Lypsypyyhesankot, tulpat ja muut välineet on kätevästi sijoitettava aseman keskellä kiskolla kulkevaan telineeseen. (Kuva: Mika Peltonen)

vasti tiloittain. Avustava työntekijä osallistui aktiivisesti lehmien hakuun makuuparsista, odotusalueena toimivasta lantakäytävän osasta tai erillisestä kokoomatilasta. Lisäksi hän huolehti lehmien ajamisesta pois lypsyasemalta. Kolmella tilalla lypsystä vastasi yksi työntekijä.

Osalla ohikulkuaseman hankkineista tiloista oli asema varustettu lypsyä ja tuotostarkkailua helpottavilla lisävarusteilla. Osa oli hankkinut lypsyasemaansa kustannussyistä vähemmän varusteita. Muun muassa lehmien tunnistusjärjestelmissä oli eroja. Tutkimustiloilla esiintyneen automaatiotason vaihtelulla ei katsottu olevan merkitystä asemalypsyn kokonaistyönmenekkiin.

## Lehmäliikenne

Muutamilla tiloilla oli kokoomatila lypsyaseman vieressä (Kuva 2). Suurimmalla osalla tiloista lehmiä ajettiin rajatulle osalle lantakäytävää odottamaan lypsyä. Porttien avulla varmistettiin, etteivät lypsetyt lehmät päässeet lypsämättömien lehmien joukkoon. Yhdellä tilalla oli käytössä itse tehty ajolaite.



Kuva 2. Noin viiden prosentin nousu vähintään kahden metrin matkalla ennen lypsyasemaa, suppilomainen ja suora sisääntulo sekä hyvä näkyvyys lypsyasemalle nopeuttavat lehmäliikennettä huomattavasti. Lypsyaseman ja kokoomatilan kastelu ennen lypsyä helpottaa puhdistusta painepesurilla lypsyn jälkeen. (Manninen ym. 2002). (Kuva: Janne Karttunen)

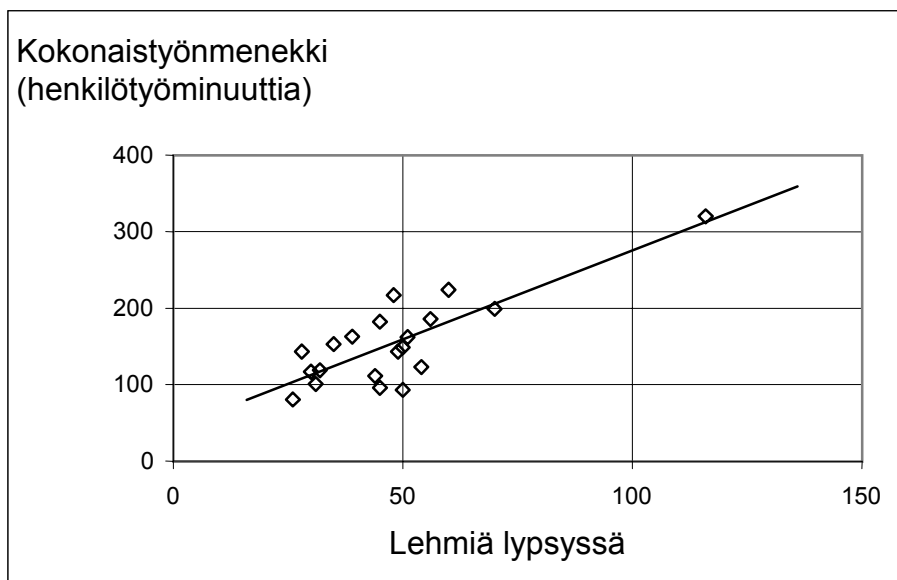
Kalanruotoasemien ja ohikulkuasemien välillä oli selvä ero lehmien lypsy- asemaan vaihtoajassa. Lehmien vaihto sisältää sen työajan, joka käytetään lehmien ajamiseen lypsyasemaan ja sieltä pois.

Ohikulkuasemissa, jotka perustuvat yksilölliseen lehmäliikenteeseen, ainoastaan joitakin lehmiä täytyi ajaa lypsylle – lehmät kulkivat pääsääntöisesti täysin ajamatta. Tutkimustiloilla, joilla oli ohikulkuasema, vaihteli lehmien asemalle vaihtoon ja sieltä pois ohjaukseen kulunut aika keskimäärin 0,01–0,22 min/lehmä/lypsykerta.

Kalanruotoasemilla lehmät vaihdettiin asemalle vasta, kun toinen puoli asemasta oli saatu kokonaan lypsettyä. Lehmäryhmiä piti lähes poikkeuksetta ajaa asemalle, aseman sisällä ja sieltä pois. Tutkimustiloilla, joilla oli kalanruotoasema, vaihteli lehmien asemalle vaihtoon ja sieltä pois ohjaukseen kulunut aika keskimäärin 0,17–0,73 min/lehmä/lypsykerta.

## Asemalypsyn kokonaistyönmenekki

Lypsyn kokonaistyönmenekin osuus kaikkiin navettatöihin yhdellä lypsyker- ralla kuluneesta ajasta vaihteli kalanruotoasemilla 42–81 % välillä. Ohikul- kuasemilla vaihteluväli oli 55–71 %. Kaikkien pihattojen keskiarvo oli 63 %. Liitteessä 1 on selvitetty, mitkä eri työvaiheet kuuluvat lypsytööhön.



Kuva 3. Asemalypsyn (ei sisällä lypsijien, aseman ja mahdollisen kokooma- tilan loppupesua) kokonaistyönmenekki vaihteli 45–55 lehmän lypsässä 93 ja 217 henkilötyöminuutin välillä lypsykerta kohti.



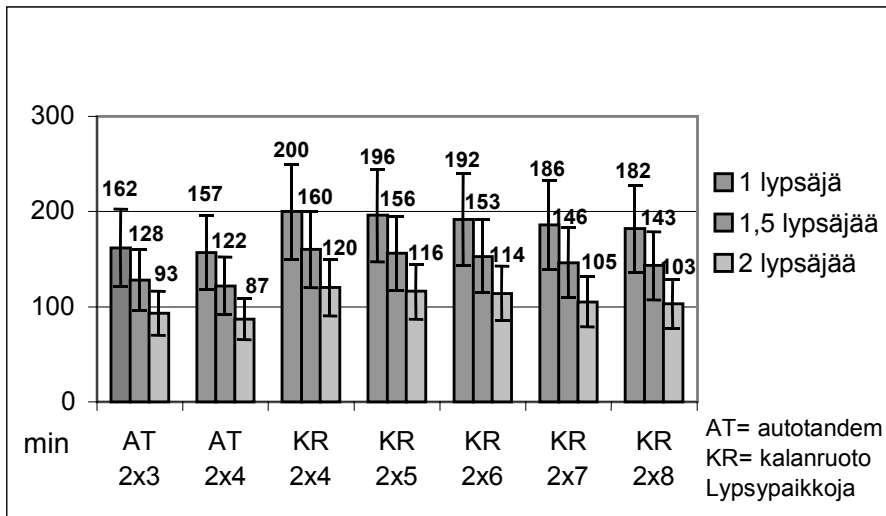
Asemalypsytyn kokonaistyönmenekki lypsylehmää kohti vaihteli koko aineistossa 1,9–5,1 henkilötyöminuutin välillä. Kalanruotoasemilla vaihteluväli oli 2,5–5,1 ja ohikulkuasemilla 1,9–4,5 henkilötyöminuuttia. Asemalypsytyn kokonaistyönmenekki kasvaa selvästi lehmämäärän kasvaessa, mutta tilojen välillä on hyvin suuri hajonta lypsytyn työnmenekissä erityisesti noin 45–55 lehmän lypsytssä (Kuva 3).

Jos oletetaan, että lypsytyn kuuluu sama aika aamuin illoin vuoden ympäri, saadaan noin 50 lehmän lypsytisen vuosityönmenekissä eroksi hitaimmin (48) ja nopeimmin (50) lypsytseiden tilojen välille noin 1 500 tuntia (Liite 1).

## Suoritusajan työnmenekki

Parhaiten tilalla tehtävää käytännön työtä kuvaa suoritusajan työnmenekki, jossa standardiaikaan on lisätty elpymis- ja häiriölisä. Liitteessä 2 on asemalypsytyn ja lypsytlaitteiden pesun suoritusajan työnmenekkiluvut eri asematyypeillä, lypsytpaikkamäärillä sekä karjamäärillä.

Työtehoseuran maataloustiedotteesta nro 550 (Peltonen & Karttunen 2002) löytyy tarkat määritelmät muun muassa standardiajalle, elpymis- ja häiriölisälle. Tiedotteeseen on koottu kaikki tässä tutkimuksessa kerätty työnmenekkiaineisto, kuten muun muassa asemalypsytyn kaikkien eri työvaiheiden standardiajat sekä harvemmin toistuvien hoitotöiden työnmenekit.



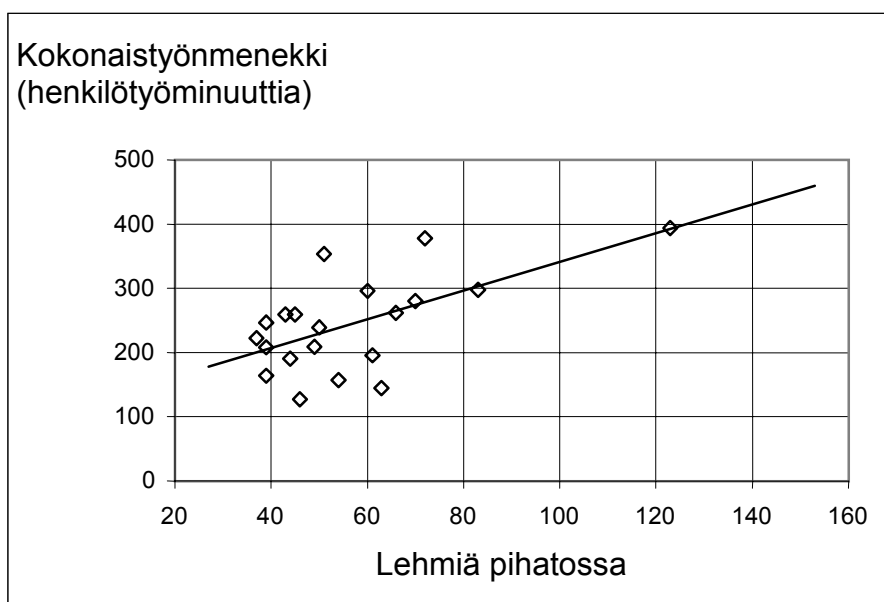
Kuva 4. Asemalypsytyn (ei sisällä lypsytimien, aseman ja mahdollisen kokoomatilan loppupesua) suoritusajan työnmenekki erikokoisilla autotandem- ja kalanruotoasemilla. Lypsytjien lukumäärä: yksi päätöiminen, yksi päätöiminen ja yksi avustava tai kaksi päätöimistä. Vaihteluväli  $\pm 25\%$ .

Asemalypsyn suoritusajan työnmenekkiä ei saa täysin puolittumaan lisäämällä päätoimisten työntekijöiden lukumäärää yhdestä kahteen. Lypsy sisältää aina valvontatyötä, jonka katsotaan olevan henkilömäärästä riippumatonta työaikaa. Valvonta-ajan vaihtelu oli aineistossa 8–13 % koko lypsyajasta.

Käytännössä asemalypsyn suoritusajan kokonaistyönmenekki voi helposti vaihdella 25 % suuntaan tai toiseen kuvassa 4 esitetystä keskimääräisestä – aineistossa vaihtelu oli osittain suurempaa. Autotandemeiden eli automatisoitujen ohikulkuasemien suoritusajan työnmenekki oli keskimäärin hieman alle minuutin lehmää ja lypsykertaa kohti alhaisempi kuin kalanruotoasemien suoritusajan työnmenekki.

## Navettatöiden kokonaistyönmenekki

Navettatöiden kokonaistyönmenekki (Kuva 5) kasvoi selvästi hoidettavien lehmien lukumäärän kasvaessa, mutta kokonaistyönmenekki vaihteli huomattavasti tilojen välillä. Erityisen suurta vaihtelu oli tiloilla, joilla oli pihatossa noin 45–55 lypsylehmää hoidettavana. Kyseisessä karjakokoluokassa vaihteli ero karjan hoitoon eniten ja vähiten aikaa käyttäneiden tilojen välillä vuositasolla noin 1 750–2 400 henkilötyötuntia, olettaen että ero säilyy samana aamuin illoin vuoden ympäri.



Kuva 5. Kaikkien navettatöiden (mukaan lukien lypsy) kokonaistyönmenekki vaihteli 45–55 lehmän hoidossa 127 ja 354 henkilötyöminuutin välillä lypsykertaa kohti.

Kaikkien navettatöiden kokonaistyönmenekki vaihteli aineistossa välillä 2,3–6,9 minuuttia pihatossa ollutta lehmää ja lypsykertaa kohti. Karjakokoluokassa 45–55 lehmää oli vaihtelu 2,8–6,9 minuuttia lehmää ja lypsykertaa kohti.

## Puhtaanapitotöiden kokonaistyönmenekki

Puhtaanapitotöiksi laskettiin rutiinimaisesti aamuin illoin toistuvat pesut, lannanpoisto ja kuivitus. Pesutyö sisältää lypsijien ja lypsyaseman sekä mahdollisen kokoomatilan pesut lypsyn jälkeen. Lannanpoisto sisältää makuuparsien ja rakopalkkilattian (Kuva 6) kolauksen. Osassa pihatoista lantakäytävänä oli avokourut, joissa kulki lantaraappa ajastimen ohjaamana. Tällöin lannanpoisto sisältää automaatiikan valvonnan.

Päivittäisessä kuivituksessa oli kaksi menetelmää. Kuiviketta joko vedettiin käsikolalla makuuparren pääpuolesta parteen sen puhdistuksen yhteydessä tai sitä levitettiin makuuparsiin niiden puhdistuksen jälkeen käsin kousalla saavista. Liitteessä 1 on pesutyön ja lannanpoiston kokonaistyönmenekit.



Kuva 6. Pihatoissa tulee kiinnittää huomiota lantakäytävien puhtaanapitoon ja lehmien säännölliseen sorkkahoitoon. Huolellisesti puhdistetulla ja kuivitetulla parsimatolla lehmä makaa ja märehtii mielellään suurimman osan päivästä. Lisäksi utareet pysyvät puhtaina, mikä nopeuttaa asemalypsyä ja edistää maitohygieniaa erityisesti automaattilypsissä. (Kuva: Mika Peltonen)

Puhtaanapitotöiden kokonaistyönmenekki (Liite 1) vaihteli tilojen välillä 20,4–71,3 minuuttia lypsykerta kohti. Pihatossa ollutta lehmää ja lypsykerta kohti oli vaihtelu 0,17–1,65 minuutin välillä. Karjakokoluokassa 45–55 lehmää oli vaihtelu 0,43–1,41 minuuttia pihatossa ollutta lehmää ja lypsykerta kohti.

Pelkkään lannanpoistoon ja kuivitukseen käytetty kokonaisaika vaihteli 4,9 minuutista 50,6 minuuttiin lypsykerta kohti. Pesutöihin käytetty aika vaihteli 13,8 minuutista 58,5 minuuttiin lypsykerta kohti.

## Yhteenvedo

Sekä asemalypsyn että navettatöiden kokonaistyönmenekki kasvaa hoidettavan lehmämäärän kasvaessa. Sen sijaan työnmenekin kasvun voimakkuus vaihtelee myös nykyaikaisten, tässä tutkimuksessa mukana olleiden, pihattotilojen välillä hyvin paljon. Tilojen väliset erot sekä asemalypsyn että navettatöiden kokonaistyönmenekissä ovat hyvin suuret, vaikka hoidettavana olisi likimain sama määrä karjaa.

Koko lypsyn sujuvuus ratkaistaan hyvin pitkälle lehmäliikenteen järjestelyillä sekä lypsyruutiinien järjestyksellä. Lypsyaseman sisääntulo- sekä uloskäyntiväylät tulee mitoittaa ohjeiden (Manninen ym. 2002) mukaan. Sillä, saadaan-ko lehmät tulemaan lypsylle vapaaehtoisesti ja mahdollisimman puhtaina, on suuri merkitys asemalypsyn kokonaistyönmenekkiin.

Suhteellisen puhtaita vetimiä ei tarvitse pestä läpikotaisin lypsypaikkakohtaisella käsisuihkulla. Rutiininomaista vetimien pesua ei suositella, koska siinä on vaarana lantaveden kulkeutuminen vedinkanavaan ja maidon joukkoon. Lisäksi jokaisen lehmän pesuun kuluu työaika. Huolellinen vetimien puhdistus ja hieronta kahdella lypsypyyhkeellä lehmää kohti riittää aikaansaamaan voimakkaan maidonlaskeutumisen (Manninen ym. 2002).

Tämän tutkimuksen perusteella oli suuri ero lehmien vaihtoajassa automatisoitujen ohikulkuasemien ja kalanruotoasemien välillä ensin mainitun eduksi. Tämä johtuu osaksi asematyyppien peruserosta: yksilölliseen lehmäliikenteeseen perustuvissa ohikulkuasemissa ei yksittäinen lehmä pysäyttänyt koko lehmäliikennettä, kuten ryhmäliikenteeseen perustuvissa kalanruotoasemissa lähes poikkeuksetta kävi useita kertoja lypsyn aikana.

Myös sillä, jos lehmät on opetettu kulkemaan asemalle ja sieltä pois vain käskettäessä tai ajettuna, on merkitystä. Kolmas syy eroihin lienee lehmäliikenteen reittien rakenteessa. Jos rakenteet on hyvin suunniteltu, ei lehmiä kokemusten mukaa tarvitse käskeä eikä ajaa. Ajolaitteesta havaittiin olevan suurta hyötyä lehmien ohjauksessa.

Tilojen väliset erot 45–55 lypsylehmän hoidon vuotuisessa kokonaistyönmenekissä voivat helposti vastata työtunneissa tavallisen toimistotyötä tekevän henkilön vuosityötuntimäärää (noin 1 800 tuntia). Erot tilojen välillä johtuvat muun muassa erilaisesta teknologiasta ja erilaisista työruutiineista liittyen lypsyyntä, ruokintaan ja lannanpoistoon. Pienetkin erot työruutiineissa voivat merkitä päivätasolla tunnin ja vuositasolla satojen tuntien lisätyönmenekkiä.

Rationaalisilla työmenetelmillä ja teknologisesti sekä taloudellisesti järkevillä konevalinnoilla kyetään alentamaan merkittävästi navettatöiden työnmenekkiä myös nykyaikaisilla tiloilla. Kokonaistyönmenekin ei tarvitse, mutta se voi, nousta määrällisesti tai laadullisesti kestävämmäksi tuotannon laajenuksen yhteydessä. Nykyaikaisen teknologian tehokkaan ja työnmenekkiä säästävän käytön ja navetan rakenteiden yhteensovittaminen vaatii tuottajalta ja navetan rakennesuunnittelijalta korkeaa ammattitaitoa.

## Kirjallisuus

- Karttunen, J. 2004. Maidontuottajien teknologiavalinnat suurissa tuotantoyksiköissä – hyvinvointia hallinnoinnilla ja johtamisella? Teoksessa: Hopponen, A. & Rinne, M. (toim.). Maataloustieteen Päivät 2004 [verkkójulkaisu]. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote no 19. Päivitetty: 5.1.2004. Viitattu 1.2.2004. Saatavissa internetistä: <http://www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/julkaisut/esi04/ma20.pdf> ISBN 951-9041-47-8.
- Karttunen, J. & Hämäläinen, M. 2003. Automaattilypsyn työnmenekki ja toiminnallisuus – Työn luonteen muutos lypsyrobotin myötä. Työtehoseuran maataloustiedote (563) 12/2003. Rajamäki: Työtehoseura. 8 s. ISSN 0782-6788.
- Klemola, E., Pihamaa, P. & Heikkilä, A-M. 2000. Laajentavan lypsykarjatilän tuotannon ja työnkäytön suunnittelu. Työtehoseuran julkaisuja 375. Rajamäki: Työtehoseura. 88 s. ISBN 951-788-312-9.
- Kyntäjä, J. 2003. Tuotosseurannan tulokset ja lehmien rehunkulutus vuonna 2002. Nauta 3:30-33.
- Manninen, E., Koskimäki, O., Laitinen, K., Pitkäranta, J., Kivinen, T., Lehtinen, J. & Tertsunen, S. 2002. Pihatön lypsyjärjestelmät. MTT:n selvityksiä 17. Vihti: MTT. 53 s. ISBN 951-729-710-6 (verkkójulkaisu). Saatavissa internetistä: <http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts17.pdf>
- Peltonen, M. & Karttunen, J. 2002. Lypsyn ja puhtaanapitotöiden työnmenekki pihatossa – työmenetelmät ja toiminnallisuus. Työtehoseuran maataloustiedote (550) 10/2002. Rajamäki: Työtehoseura. 12 s. ISSN 0782-6788.

## Liitteet

Liite 1. Navettatöiden kokonaistyönmenekki sisältää kaikki navetan rutiinityöt. Lypsytyön kokonaistyönmenekki sisältää lehmäliikenteen ohjauksen, lypsytön aloittelu- ja lopettelutyöt, lypsytön eri työvaiheet ja lypsytön valvonnan. Pesutyön kokonaistyönmenekki sisältää lypsytön ja lypsyaseman sekä mahdollisen kokoomatilan pesut. Lannanpoiston kokonaistyönmenekki sisältää myös päivittäisen kuivituksen työnmenekin. Suurimmat ja pienimmät arvot korostettu.

Lehämäärä			Navettatyöt		Lypsytyö			Pesutyö		Lannanpoisto		Lypsyaseman tyyppi	
Lehmiä lypsytössä, kpl	Lehmiä pihatossa, kpl	Makuparsia, kpl	Kokonaisaika, min	Aika/lypsetty lehmä, min	Kokonaisaika, min	Lypsytön osuus koko työstä, %	Aika/lypsetty lehmä, min	Kokonaisaika, min	Aika/lypsetty lehmä, min	Kokonaisaika, min	Aika/lehmä, min	Kalanruoto	Automatisoitu ohikulku
<b>26</b>	46	50	<b>127</b>	4,9	<b>81,3</b>	64,1	3,1	17,9	0,69	11,7	0,25	2x5	
28	43	45	259	<b>9,3</b>	142,8	55,0	<b>5,1</b>	26,8	0,96	41,2	0,96	2x4	
30	39	54	164	5,5	116,7	71,2	3,9	30,3	<b>1,01</b>	6,7	0,17	2x5	
31	39	41	208	6,7	100,9	48,4	3,3	27,0	0,87	37,5	0,96	2x4	
32	44	44	191	6,0	119,0	62,2	3,7	19,2	0,60	28,7	0,65	2x5	
35	<b>37</b>	<b>37</b>	222	6,3	152,8	69,0	4,4	14,7	0,42	10,0	0,27	1x7 <sup>1)</sup>	
39	39	---	247	6,3	163,2	66,0	4,2	13,5	0,35	42,9	<b>1,10</b>	2x5	
44	66	72	262	6,0	111,2	<b>42,4</b>	2,5	24,3	0,55	47,0	0,71	2x6 <sup>2)</sup>	
45	63	75	145	3,2	95,9	66,1	2,1	14,7	0,33	18,9	0,30		2x4
45	45	56	259	5,8	182,4	70,3	4,1	31,8	0,71	20,0	0,44	2x5	
48	51	63	354	7,4	216,9	61,2	4,5	21,4	0,45	<b>50,6</b>	0,99		2x3
49	49	55	209	4,3	143,4	68,5	2,9	16,4	0,33	17,0	0,35	2x5	
50	54	61	157	<b>3,1</b>	93,4	59,4	<b>1,9</b>	<b>13,8</b>	0,28	9,5	0,18		2x4
50	50	50	239	4,8	148,5	62,0	3,0	18,5	0,37	40,9	0,82	2x6	
51	60	60	296	5,8	161,5	54,6	3,2	25,8	0,51	36,7	0,61		2x3
54	61	60	196	3,6	122,8	62,6	2,3	15,6	0,29	17,7	0,29		2x4
56	83	74	298	5,3	185,8	62,4	3,3	23,7	0,42	28,4	0,34	2x8	
60	72	72	378	6,3	224,4	59,4	3,7	<b>58,5</b>	0,97	---	---	2x8 <sup>2)</sup>	
70	70	70	280	4,0	199,0	71,1	2,8	25,8	0,37	26,7	0,38		2x4
<b>116</b>	<b>123</b>	---	<b>394</b>	3,4	<b>319,8</b>	<b>81,2</b>	2,8	15,5	<b>0,13</b>	<b>4,9</b>	<b>0,04</b>	2x7	

<sup>1)</sup> yksipuoleinen

<sup>2)</sup> swing-over

Liite 2. Asemalyksyn ja lypsylaitteiden pesun suoritusajan työnmenekki (Peltonen & Karttunen 2002).

<b>1 lypsäjä</b>		<b>Lehmiä, kpl</b>			
<b>min/lehmä/vrk</b>		<b>30</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	<b>90</b>
<b>Ohikulku</b>	<b>2x3</b>	6,99	6,47	6,25	6,13
	<b>2x4</b>	6,77	6,26	6,04	5,91
<b>Kalanruoto</b>	<b>2x4</b>	8,51	8,00	7,78	7,66
	<b>2x5</b>	8,34	7,83	7,61	7,49
	<b>2x6</b>	8,16	7,65	7,43	7,31
	<b>2x7</b>	7,93	7,42	7,20	7,08
	<b>2x8</b>	7,79	7,27	7,05	6,93
<b>2 lypsäjää</b>		<b>Lehmiä, kpl</b>			
<b>min/lehmä/vrk</b>		<b>30</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	<b>90</b>
<b>Ohikulku</b>	<b>2x3</b>	3,95	3,69	3,58	3,52
	<b>2x4</b>	3,73	3,47	3,36	3,30
<b>Kalanruoto</b>	<b>2x4</b>	5,05	4,79	4,68	4,62
	<b>2x5</b>	4,87	4,62	4,51	4,45
	<b>2x6</b>	4,78	4,53	4,42	4,35
	<b>2x7</b>	4,43	4,17	4,06	4,00
	<b>2x8</b>	4,36	4,10	3,99	3,93
<b>Elpymisissä%</b>	<b>4</b>				
<b>Häiriöissä%</b>	<b>4</b>				
<b>LYPSYLAITTEIDEN PESU</b>		<b>Lehmiä, kpl</b>			
<b>min/lehmä/vrk</b>		<b>30</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	<b>90</b>
<b>Lypsimet</b>		0,50	0,30	0,21	0,17
<b>Lypsyvälineet (astiat ym.)</b>		0,29	0,17	0,12	0,10
<b>Lypsyliinat</b>		0,23	0,14	0,10	0,08
<b>Lypsyasema</b>		0,81	0,49	0,35	0,27
<b>Huoltotilojen puhdistus</b>		0,13	0,08	0,06	0,04
<b>Elpymisissä%</b>	<b>6</b>				
<b>Häiriöissä%</b>	<b>4</b>				

# Yksikkökoon kasvattaminen sekä ympäristöselvitys suurella lypsykarjatilalla

Jaana Uusi-Kämpä

MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus), Ympäristöntutkimus, 31600 Jokioinen, jaana.uusi-kamppa@mmt.fi

## Tiivistelmä

Viime vuosina laajentaneiden pihattotilojen isäntiä ja emäntiä haastateltiin. Heidän kokemuksiaan pihatton rakentamisesta, eläinmäärän lisäämisestä ja karjan sopeutumisesta pihattoon kirjattiin ylös tilakäynnin yhteydessä kevättalvella 2002. Suurten pihattotilojen ympäristönhoidon ja jätteiden hyötykäytön tasoa selvitettiin käyttämällä ProAgria Maaseutukeskusten omistamaa Karjatilalan Ympäristömittaria. Mittarin avulla voidaan määrittää mm. kasvinviljelyn, vesi- ja jätehuollon sekä maisemanhoidon kehityskohteet tilalla. Ympäristöselvityksen lisäksi pihattojen lähellä olevista ojista otettiin vesinäytteitä ravinne- sekä hygieniamääriä varten keväällä 2002 ja 2003.

Ympäristömittarin mukaan ympäristöhoito oli suurilla pihattotiloilla keskimäärin hoidettu hyvin. Tämä vastasi aiemmin pienillä ja keskisuurilla lypsykarjatilajoilla saatuja tuloksia. Lantavarastojen ja jaloittelutarhojen mitoitus ja kunto oli hyvä tai erinomainen 80 %:lla suurista pihattotiloista. Ongelmia oli lannan levityksessä. Puolella tiloista lannan levityskaluston kunto ja levitystasaisuus oli hyvä tai erinomainen, mutta vain joka viides tila sijoitti lannan tai multasi sen neljän tunnin kuluessa levityksestä. Maitojuonejätevedet johdettiin pääsääntöisesti lietesäiliöön. Asuinrakennuksen jätevedet johdettiin useimmiten sakokaivojen kautta ympäristöön. Yli puolella tiloista oli vaikeuksia keräyskelpoisen jätteen uusio- ja hyötykäytössä. Ongelmia oli mm. maatalouden jätemuovien, kuten lannoitesuursäkkien, säilörehun kiristekalvojen ja aumakalvojen, kierrätyksessä, koska niille oli vaikea löytää vastaanottajaa lähiseudulta. Ympäristömittarin mukaan 70 % tiloista hoiti maisemaa hyvin tai erinomaisesti.

Pihatton lähiympäristöstä kerätyissä vesinäytteissä fosfori- ja typpipitoisuuksien sekä ulostesaastumista kuvaavien mikrobien tiheyksien vaihtelu oli suurta. Ammoniumtypen, kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet sekä ulostesaastumista kuvaavien mikrobien tiheydet olivat toisinaan suuria pihatton ympäristöstä kerätyissä vesissä. Suurimmat ravinnepitoisuudet ja mikrobiitiheydet mitattiin vesistä, jotka oli kerätty jaloittelutarhan, viemärin, lantalan tai säilörehuauman läheisyydestä. Sulfiittia pelkistävät klostridit ja kolifaagit näyttivät kuvaavan parhaiten ulostesaastunutta vesissä.

---

*Avainsanat: lypsykarjatilat, pihatot, ympäristöselvitys, hajakuormitus, fosfori, typpi, vesihygienia, mikro-organismit, jätteiden käsittely*

---



# Ökad enhetsstorlek samt miljö- utredning på stora mjölk kreatursgårdar

Jaana Uusi-Kämpä

MTT (Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi), Miljöforskning, 31600  
Jokioinen, jaana.uusi-kamppa@mtt.fi

## Sammandrag

Husbönder och värdinnor vid gårdar med lösdriiftsfähus som utvidgat produktionen under senare år intervjuades. Deras åsikter om lösdriiftsfähusets byggande, utökningen av antalet djur och boskapens anpassning till lösdriiftsfähuset antecknades i samband med besök på gårdarna på vårvintern 2002. Nivån för miljövården och återanvändningen av avfall klarlades med ProAgria Lantbrukssällskapets Miljömätaren för kreatursgårdar. Med mätaren kan fastställas bl.a. hur växtodling, vatten- och avfallshantering samt landskapsvård kan utvecklas på gården. Utöver miljöutredningen togs i diken nära lösdriiftsfähuset vattenprover för analys av både näringsämnen och hygien på våren 2002 och 2003.

Miljömätaren utvisade, att miljövården allmänt taget hade beaktats väl på gårdarna med lösdriiftsfähus. Resultaten svarade mot dem vilka tidigare fått på mindre och medelstora mjölkgårdar. Gödsellagren och rastgårdarna var rätt dimensionerade och i gott eller utmärkt skick på 80 % av de stora gårdarna med lösdriift. Problem förekom med utbredningen av gödsel. På hälften av gårdarna var spridningsutrustningen bra eller utmärkt, och gödseln således jämnt utspridd, men endast var femte gård placerade gödseln eller myllade den inom fyra timmar från utbredningen. Spillvattnet från mjölkkrummet leddes i regel till gödselbassängen. Bostadsbyggnadernas avloppsvatten leddes i regel via avsättningsbrunnar ut i miljön. Över hälften av gårdarna hade svårigheter med cirkulering och återanvändning av avfall. Problemen gällde bl.a. cirkuleringen av avfallsplast såsom stora gödselmedelsäckar, krympfilm och täckplast för ensilage, emedan det var svårt att finna mottagare i närheten. Miljömätaren angav att 70 % av gårdarna vårdade landskapet väl eller utmärkt.

Variationerna i fosfor- och kvävehalter samt fekalmikrober var stora i de vattenprover som togs i närheten av lösdriiftsfähusen. Halterna av ammoniumkväve, totalfosfor och totalkväve samt fekalmikrober var emellanåt höga i de tagna vattenproverna. De högsta halterna av näringsämnen och mikrober uppmättes i vatten som tagits i närheten av kreaturens vistelseområde, avlopp, gödselstad eller ensilageupplag. Clostrider vilka reducerar sulfid och colifager avspeglade bäst fekalbelastningen i vattnen.

---

*Sökord: mjölk kreatursgårdar, lösdriiftsfähus, miljöutredning, diffus belastning, fosfor, kväve, vattenhygien, mikroorganismer, avfallshantering*

---

## Johdanto

Yksikkökoon kasvun lypsykarjataloudessa ja lypsykarjatuotannon keskittyminen tietyille alueille Suomessa on epäilty lisäävän ympäristökuormitusta alueellisesti. Toisaalta suurella tilalla, jolla on uusi tuotantorakennus ja riittävät lantavarastot, ympäristönhoidon uskotaan olevan keskimäärin paremmin hoidettu kuin pienellä tilalla, jolla ei ole uusia tuotantovälineitä ja -rakennuksia. Isoissakin tuotantoyksiköissä voi tapahtua huomattavaa lähiympäristön saastumista, jos esimerkiksi lietelantasäiliö rikkoutuu tai täyttyy yli, lietelantaa levitetään maan pintaan rantapellolla ennen rankkasadekuuroa tai jaloittelutarhan valumavesiä joutuu ympäristöön ritiläkaivonkannen jäädyttyä. Riskejä pyritään ennakoimaan mm. suuren tuotantorakennuksen ympäristölupaa myönnettäessä.

Tässä tutkimuksessa kartoitettiin suurten pihattotilojen ympäristönhoitoa ProAgria Maaseutukeskusten Karjatilan Ympäristömittarilla. Mittari on kehitetty ProAgria Kainuun Maaseutokeskuksessa 1990-luvulla (Kainuun Maaseutokeskus ym. 2000). Tutkimuksessa mukana olleen 20 suuren pihattotilan ympäristömittarituloksia verrattiin ProAgria Maaseutukeskusten aikaisemmin tekemiin ympäristömittarituloksiin 20 keskikokoisella pihattotilalla. Nämä aikaisemmin tehdyt mittaritulokset saatiin ProAgria Kainuun Maaseutokeskuksesta. Vertailussa käytettiin myös 180 lypsykarjatilalta saatuja ympäristömittarituloksia (Kainuun Maaseutokeskus ym. 2000).

Suurista pihattotiloista aiheutuvaa vesistökuormitusta tutkittiin ottamalla yli 100 vesinäytettä pihattojen lähiympäristöstä keväällä 2002 ja 2003. Näytteistä tutkittiin liukoisen typen ja fosforin sekä kokonaistypen ja -fosforin pitoisuudet. Lisäksi tutkittiin hygieniaindikaattorien, kuten fekaalisten kolien, enterokokkien ja kolifaagien, tiheyksiä näytteissä.

Hankkeessa oli mukana 9 keskipohjalaista ja 11 pohjoissavolaista pihattotilaa. Tilat olivat aktiivisesti mukana ympäristönäyteenotossa ja tilahaastattelussa, jossa keskusteltiin mm. pihatton rakentamiseen ja toimintaan liittyvistä asioista. Karjatilan ympäristömittariin kuuluvat tilakäynnit tekivät Maija Eerikkilä ProAgria Keski-Pohjanmaan Maaseutokeskuksesta sekä Panu Zitting ja Eljas Kotilainen ProAgria Pohjois-Savon Maaseutokeskuksesta. ProAgria Maaseutukeskusten yhdyshenkilöinä olivat Jaana Ingalsuo ja Lea Puumala ProAgria Keski-Pohjanmaan Maaseutokeskuksesta sekä Tuomas Jokinen ja Eeva Leppänen ProAgria Pohjois-Savon Maaseutokeskuksesta. Vesi- ja sedimentinäytteiden ottamisesta vastasivat tutkimusmestarit Unto Nikunen MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalta ja Pekka Issakainen MTT:n Pohjois-Savon tutkimusasemalta. ATK-suunnittelija Kaarina Grék avusti tutkimusdatan käsittelyssä ja loppuraportin viimeistelyssä. Kiitokset kaikille tutkimuksessa mukana olleille henkilöille.

# Aineisto ja menetelmät

## Tilahaastattelut

Kullakin tilalla haastateltiin isäntää ja emäntää kevättalvella 2002. Haastattelun aikana kirjattiin ylös isäntäparin kokemuksia pihaton rakentamisesta, eläinten siirrosta pihattoon, lehmäluvun kasvattamisesta ja yksikkökoon kasvun vaikutuksista peltoviljelyyn ja tilanhoitoon.

## Karjatilän ympäristömittari

Tutkimuksessa mukana olleille pihattotiloille ProAgria Pohjois-Savon Maaseutukeskus ja ProAgria Keski-Pohjanmaan Maaseutukeskus tekivät Karjatilän Ympäristömittariselvityksen vuodenvaihteessa 2002–2003. Ympäristömittari jakautuu kolmeen osioon: (1) kasvinviljely, (2) vesi- ja jätehuolto sekä maisemanhoito ja (3) eläinten hyvinvointi. Kustakin osiosta annetaan pisteitä sen mukaan, kuin tilan ympäristönhoito edellyttää. Kasvinviljelyosion maksimipisteet ovat 60 ja kahden muun osion maksimipisteet 20. Siten ympäristömittarin kokonaispisteiden maksimimäärä on 100. Kunkin osion tai ympäristömittarin kokonaispisteiden mukaan tilan ympäristöasiat jaetaan neljään luokkaan: 0–25 % kokonaispistemäärästä vastaa arvosanaa heikko (IV lk), 25–50 % tyydyttävää (III lk), 50–75 % hyvää (II lk) ja 75–100 % erinomaista (I lk). Käytössä oli ProAgria Maaseutukeskusten omistama ohjelma Ymi 3,0. Suurilla pihattotiloilla saatuja tuloksia verrattiin ProAgria Kainuun Maaseutukeskuksen vuosina 1998–2000 tekemään ympäristömittariselvitykseen, jossa oli ollut mukana 20 pihattotilaa. Aikaisempi selvitys oli tehty Ymi 2,0:lla, jonka tulokset eivät ole aivan yhdenmukaiset uuden version tulosten kanssa. Varsinkin kasvinviljelyosiosta sai aikaisemmin helposti yhtä luokkaa paremman tuloksen kuin nyt käytössä olleella versiolla. 20 pienen tai keskikokoisen pihattotilan tulosraportti saatiin ProAgria Kainuun Maaseutukeskuksesta.

## Vesinäytteet

Kaikkiaan 19 tilalta otettiin yhteensä 113 vesinäytettä vuosina 2002–2003. Näytteet kerättiin kevätkäynnin aikana, koska muulloin valunta oli vähäistä pienen sademäärän takia. Näytteenottoaikoina olivat avo- ja salaojat, lähijärvi ja sadevesikaivot. Näytteenottoaikat olivat pellon, laitumen, jaloittelutarhan, asfalttipihan, säilörehuauman, talouskeskuksen, viemäriputken, imeytyskentän tai lantalan vaikutuspiirissä.

Vesinäytteistä määritettiin liukoinen fosfori eli ortofosfaattifosfori ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ), kokonaisfosfori, ammoniumtyppi ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), nitraattityppi ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) ja kokonaistyyppi suomalaisia standardimenetelmiä (SFS 3025, SFS 3026, SFS 3030, SFS 3031, SFS 3032) noudattaen. Ortofosfaattifosforin määrittämisensä varten

näytteet suodatettiin kalvolla (Nuclepore® Polycarbonate, huokoskoko 0,2 µm). Nitraatti- ja ammoniumtypen määrytyksissä käytettiin Sartorius nitrate-kalvoja (Sartorius CAN, huokoskoko 0,45 µm).

Ravinnepitoisuuksien lisäksi vesinäytteistä tutkittiin fekaaliset koliformiset bakteerit (44,5°C/21h; SFS 4088), fekaaliset streptokokit eli enterokokit (37°C/48h: SFS 3014) ja sulfiittia pelkistävät klostridit (37°C/44h; SFS-EN 26461-2). Somaattisten DNA- ja RNA-kolifaagien (bakteerivirusten) määrittämiseen käytettiin yksikerrostekniikkaa sekä isäntinä *E. coli* ATCC 13706 ja *E. coli* ATCC 15597 (Grabow & Coubrough 1986 muunnoksella Rajala-Mustonen & Heinonen-Tanski 1992). Hygieniatulokset ilmoitetaan yksikössä pmy 100 ml<sup>-1</sup> (pmy=pesäkkeen muodostava yksikkö). Ravinne- ja hygienia-analyysit tehtiin MTT:n laboratoriossa Jokioisissa.

Syksyllä 2003 otettiin 24 sedimentinäytettä avo-ojista (Life for Lakes 2002). Näytteet otettiin samoista paikoista, joista oli keväällä otettu vesinäytteet. Tarkoituksena oli verrata sedimenttien helppoliukoisen fosforin ja aikaisemmin samoista paikoista otettujen vesinäytteiden PO<sub>4</sub>-P-pitoisuuksien yhteyttä. Sedimentinäytteistä tehtiin viljavuusanalyysi uuttamalla näytteet happamalla (pH 4,65) ammoniumasetaattiliuoksella (Vuorinen ja Mäkitie 1955).

## Tulokset ja tulosten tarkastelu

### Tilahaastattelut

Viljelijöiden mukaan pihatto valittiin sen takia, että lypsäminen on lypsyasemalla helpompaa kuin parressa. Lisäksi hyvin suunnitellussa pihatossa lehmät pääsevät vapaasti liikkumaan ja niillä on riittävästi tilaa makuuparsissa. Myös ilmanlaatu on uudessa pihatossa parempi kuin vanhassa parsinavetassa.

Muutamalla tilalla tavoitteena oli myös viljelijäpariskunnan toimeentulon turvaaminen, niin ettei kummankaan tarvinnut lähteä töihin tilan ulkopuolelle. Yksikkökoko kasvatettiin myös siksi, että voitiin palkata ulkopuolinen työntekijä ja siten saada viljelijäperheelle lisää vapaa-aikaa. Kun tilalla työskenteli vakituisesti kolme henkilöä, isäntäpari saattoi helpommin lähteä yhteiselle lomalle lomittajan ja vakituisen karjanhoitajan jäädessä hoitamaan karjaa. Usein myös isäntäparin vanhemmat tai omat lapset avustivat tilan töissä. Työvoiman heikon saatavuuden takia muutamalla tilalla harkittiin lypsyrobotin hankkimista. Kolmivuotisen tutkimuksen aikana lypsyroboti hankittiinkin neljälle tilalle. Lisäksi yhdelle tilalle suunniteltiin ensiksi kolmen lypsyrobotin ja myöhemmin vielä neljännen robotin hankintaa.

Kaksi pihattoa oli rakennettu kahden tilan yhteisomistukseen. Tällöin tilan työt, kuten kiimantarkkailu, peltoviljelyn suunnittelu, koneiden huoltotyöt ja kirjanpito voitiin jakaa eri henkilöille. Navettavuorot jaettiin viljelijäparis-

kunnittain, jolloin navetassa tarvitsi työskennellä esimerkiksi vain joka toinen viikko.

## **Rakentamisajan työt**

Pihatton rakentaminen oli kiireistä aikaa viljelijäperheessä. Isäntä huolehti rakennustarvikkeiden hankinnasta ja tarjouspyynnöistä. Monen mielestä rakennusasioissa olisi tarvinnut esimerkiksi konsulttia kertomaan, mistä mitään tarviketta saa ja mitä työmaalla milloinkin tarvitaan.

Rakennustöiden lisäksi isäntä hoiti tilan normaalit viljelystyöt, kuten rehunteon, kylvöt ja puinit. Tiloilla oli yleensä yksi tai useampi kirvesmies joko koko rakentamisajan tai osan siitä. Tilalla saattoi olla myös maatalousharjoittelija tekemässä peltoviljely- ja navettatöitä sekä avustamassa rakennuksella.

Myös emännät olivat kovilla rakentamisen aikana. Kun isäntä oli rakennuksella, emännälle jäi suurempi vastuu eläinhoidosta ja lypsystä. Rakentamisen aikana kasvatettiin lisää lehmä pihattoon joko naapureilta vuokratuissa tai omissa vanhoissa rakennuksissa. Nuorkarjaa saatettiin käydä hoitamassa pari kertaa päivässä muutaman kilometrin päässä. Normaalien kotitaloustöiden ja lasten hoidon lisäksi rakennusmiehille ja talkooväelle piti laittaa ruoka. Illalla emäntä ja lapset saattoivat vielä avustaa isäntää rakennusjätteen siivouksessa pihattotyömaalla.

## **Eläinmäärän lisäys**

Uuteen pihattoon mahtui kaksin- tai kolminkertainen eläinmäärä vanhaan parsinavettaan verrattuna. Eläimiä hankittiin ostamalla hiehoja tai lehmävasikoita, joita kasvatettiin rakentamisen aikana laitumella, vanhoissa rakennuksissa tai vuokratiloissa. Jonkin verran ostettiin myös lehmä tai lopettavia karjoja. Eläinten hankintaan saatettiin käyttää suuriakin rahasummia. Eläimiä ostettaessa riskinä oli eläintautien kulkeutuminen tilalta toiselle. Esimerkiksi Pohjanmaalla RS-virus kulkeutui monelle tilalle ostoeläinten mukana. Parilla tilalla käytettiin ainoastaan vain omalla tilalla kasvatettuja eläimiä. Lisäksi kolme tilaa oli kokeillut alkionsiirtoa jalostustyössä.

Viljelijöiden mielestä parsinavetasta ostetuille lehmillä oli pihatossa enemmän ongelmia kuin hiehoilla. Hiehot oppivat vanhoja lehmä nopeammin pihatton toiminnot, kuten kioskilla ja lypsyllä käynnin tai ruokintapaikalle ja makuuparsiin menon, koska ne olivat uteliaita ja vetreitä liikkumaan.

## Karjan sopeutuminen pihattoon

Eläimet tottuivat varsin nopeasti uuteen rakennukseen. Ensimmäinen päivä pihatossa niiltä kului ihmetellessä. Ensimmäiset lypsyt olivat vaikeita ja maitoa saattoi herua vain muutama litra lehmää kohti. Parissa päivässä lehmät kuitenkin tottuivat lypsyasemaan ja maitomäärät kasvoivat. Jos pihattoon tuotiin toinen karja myöhemmin, ongelmia saattoi syntyä pihattoon kotiutuneiden eläinten ja uusien tulokkaiden välillä. Hiehot pitäisi tuoda pihattoon 3–4 kk ennen poikimista, jotta ne ehtisivät tottua muihin lehmiin ja pihatton toimintoihin.

Lehmät muutettiin uuteen pihattoon yleensä syksyllä tai vuoden vaihteessa. Karjan todettiin sopeutuvan pihattoon parhaiten laidunkaudella tai heti sen jälkeen. Laiduntaneet lehmät eivät loukkaantuneet yhtä helposti kuin parsinavetassa paikallaan seisoneet lehmät ja ne oppivat nopeasti peruuttamaan ruokintakioskilta ja makuuparresta. Myös arvojärjestys oli jo laitumella selvitetty, joten pihatossa ei tarvinnut enää selvittää järjestystä.

Rakenteen puolesta pihattoon sopivat parhaiten pienet korkeajalkaiset lehmät, joilla on hyvä utarerakenne. Isot lehmät ovat kankeita, liukastelevat eivätkä jaksa tai viitsi tarpeeksi usein kävellä syömään.

Väkirehukioskien toiminnassa oli ongelmia, joita ei aluksi oltu huomattu. Kuudella tilalla oli seosrehuruokinta, joka todettiin hyväksi alkukokeilujen jälkeen. Laiduntaminen oli yleistä muutamaa tilaa lukuun ottamatta. Pihatosta iso karja on helpompi laskea laitumelle kuin parsinavetasta. Osalla tiloista laiduntaminen oli pääasiassa jaloittelua pienellä laidunalueella, jolloin karja sai vapaasti kulkea laitumelle ja pihattoon syömään rehua.

## Talous

Taloudellinen tulos pihatossa oli aluksi monella tilalla huonompi kuin laskelmissa oli arvioitu. Pihatton valmistuessa laskuja on paljon, vaikka pihatton taloudellinen tulos ei ollutkaan vielä kasvanut odotetulla tavalla. Arvioitua heikompaan tulokseen saattoi olla useita syitä. Keskituotos laskee usein rakentamisen aikana, kun ei ole riittävästi aikaa kiimantarkkailuun, oikea-aikaiseen rehuntekoon, lehmien laiduntamiseen tai sorkkien hoitoon. Poikimisväli saattaa olla normaalia pitempi, kun lehmien halutaan poikivan vasta pihatossa. Eläinmäärää lisättäessä pienituotoksisia lehmiä ei poisteta, vaikka tuotettu maitomäärä saattaa ylittää reippaasti maitokiintiön. Myös maitokiintiöiden ostaminen ja vuokraaminen on kallista. Yksikkökokoja kasvattavilla tiloilla joudutaan myös ostamaan, vuokraamaan tai raivaamaan lisämaata, jotta lannan levitystä varten olisi riittävästi peltoa.

Utaretulehduksia oli joillakin tiloilla enemmän pihattoon siirryttäessä kuin vanhassa navetassa. Lehmät stressaantuvat muutosta ja bakteerit saattavat pihatossa kulkeutua helpommin muihin lehtiin kuin parsinavetassa. Toisaalta osalla tiloista ensimmäisen vuoden aikana pihatossa ei todettu lainkaan utaretulehduksia tai ei ainakaan yhtään enempää kuin vanhassa navetassa. Osa tiloista lypsi soluttavat lehmät viimeiseksi. Joidenkin mielestä parsimatot vähensivät hiertymiä ja sitä kautta myös utaretulehdusten esiintymistä.

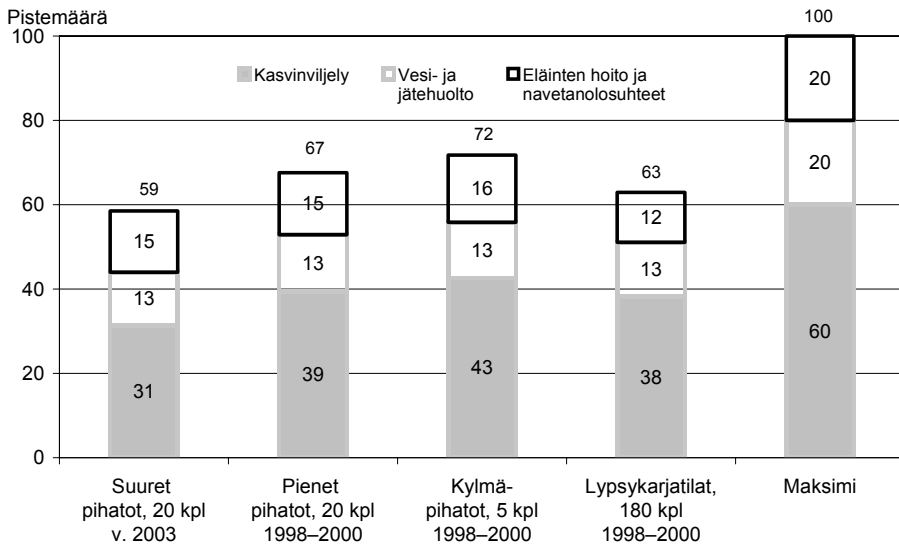
## **Ympäristömittarin tulokset**

ProAgria Kainuun Maaseutokeskuksella oli vuosina 1998–2000 Ympäristömittarihanke, jossa oli mukana myös 20 pihattotilaa. Niiden keskimääräinen eläinyksikkömäärä oli 27 (Kainuun Maaseutokeskus ym. 2000). Nyt tehdyssä tutkimuksessamme keskimääräinen eläinmäärä tiloilla oli tuohon selvitykseen nähden kolminkertainen (84 ey). Vastaavasti pihattotilojen keskimääräinen peltoala oli yli kaksi kertaa suurempi suurilla pihattotiloilla (87 ha) kuin aikaisemmassa selvityksessä (36 ha). Myös eläintiheys oli suurempi suurilla pihattotiloilla (0,96 ey/ha) kuin aikaisemmassa selvityksessä (0,74 ey/ha). Nurmen osuus peltoalasta oli hieman pienempi suurilla pihattotiloilla (62 %) kuin aikaisemman selvityksen tiloilla, jossa nurmella oli 80 % peltoalasta. Sen sijaan viljan osuus peltoalasta oli kaksinkertainen suurilla pihattotiloilla (33 % peltoalasta) verrattuna aikaisemman tutkimuksen tilojen lukuun (15 %).

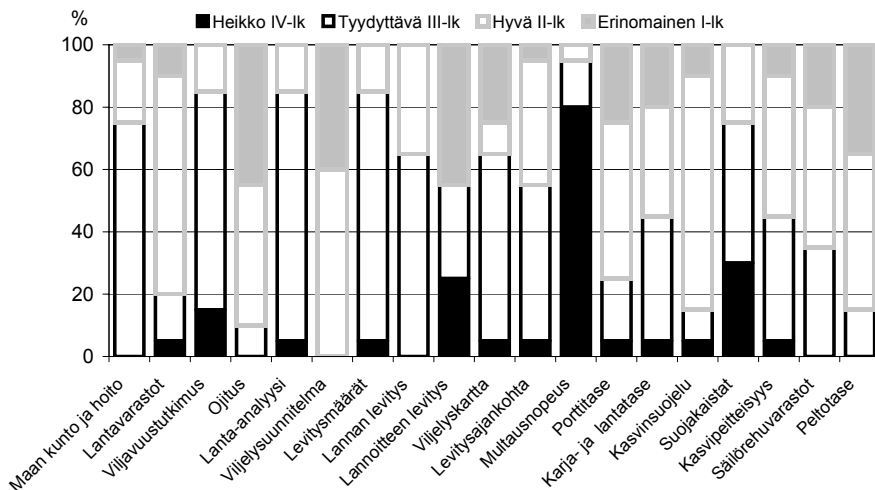
Keskimäärin tilat saivat yli 50 % maksimipisteistä kaikilla kolmella osa-alueella: 1) kasvinviljely, 2) vesi- ja jätehuolto sekä maisemanhoito ja 3) eläinten hoito ja navetan olosuhteet (Kuva 1). Suurilla pihattotiloilla pistemäärä oli hieman pienempi kuin aikaisemmissa luokituksissa. Syynä tähän oli se, että uudella Ymi 3:lla tehdyt luokitukset antavat peltoviljelyosiossa vähemmän pisteitä kuin aikaisemmin Ymi 2:lla tehdyt luokitukset.

## **Kasvinviljely**

Kasvinviljely on ympäristömittarin osa-alueista laajin. Se käsittää peltoviljelyn suunnittelun ja käytännön toteuttamisen, karjanlannan varastoinnin ja käsittelyn, säilörehun varastoinnin sekä ravinteiden hyväksikäytön portti- ja peltotaseessa. Kasvinviljelyosiossa tilojen keskimääräinen pistemäärä oli 31,4 (vaihteluväli 22–43) maksimipistemäärän ollessa 60. Luokitusjakauma kasvinviljelyssä on esitetty kuvassa 2.



Kuva 1. Ympäristömittarin keskiarvopisteet suurilla ja pienillä pihattotiloilla, kylmäpihattotiloilla ja lypsykarjatililla. Vuosina 2002–2003 luokitukset tehtiin Ymi 3:lla. Aikaisemmat luokitukset oli tehty Ymi 2:lla. Maksimipisteet on esitetty oikeassa reunassa olevalla pylväällä.



Kuva 2. Luokitusjakauma kasvinviljelyssä 20 suurella pihattotilalla.



## *Lantavarastot ja jaloittelutarhat*

Lantavarastoista 70 % täytti 12 kk:n varastointivaatimuksen (II lk). 10 %:lla tiloista lantala oli katettu (I lk). Katetun lantavaraston lisäksi jaloittelutarhan tuli olla ohjeiden mukainen, sekä laitumelle vievien kulkuväylien ja kiinteiden ruokintapaikkojen pohjat sellaisia, että niiltä voitiin koota lanta lantalaan (I lk).

## *Lanta-analyysit ja kirjallinen viljelysuunnitelma*

Lannan kokonaistyyppi, liukoinen tyyppi, kokonaisfosfori ja kalium selvitettiin vähintään 5 vuoden välein 80 %:lla tiloista (III lk). 15 %:lla tiloista tehtiin vuosittain ruokinnan ravinnetase ja lantatasetta myös verrattiin lanta-analyysiin (II lk).

Kirjallinen viljely- ja lannoitesuunnitelma lohkoakohtaisesti tehtiin vuosittain ennen kalkin ja lannoitteiden hankintaa (II lk) 60 %:lla tiloista. Lopuilla 40 %:lla tiloista tehtiin kyseinen suunnitelma hyödyntäen 3–5 vuoden viljelykiertosuunnitelmaa (I lk).

## *Väkilannoitteiden levitys*

Väkilannoitteiden levityksessä oli enemmän vaihtelua tilojen välillä kuin karjanlannan levittämisessä. 45 %:lla tiloista lannoitteen levitys hoidettiin erinomaisesti. Tällöin kiertokoe tehtiin lannoitetyypin muuttuessa, käytettiin vaahtomerkitsintä sekä käytettiin konetta, jolla lannoitemäärä oli tarkasti säädettävissä eikä lannoitetta heitetä sivulle (I lk). Keskipakoslevitin, jolla lannoite voidaan levittää tasaisesti (III lk), oli käytössä 30 %:lla tiloista. Keskipakoslevitintä, jossa ei ole tarkkaa säätömahdollisuutta (IV lk) käytettiin vielä 25 %:lla tiloista.

## *Karjanlannan levitys*

Karjanlannan levityskaluston kunto ja levitystasaisuus oli tyydyttävä 65 %:lla tiloista (III lk). Letkulevitintä (II lk) käytettiin lietelannan ja virtsan kasvusto-levityksessä 35 %:lla tiloista.

Ilmastettua tai anaerobikäsiteltyä lietettä tai virtsaa levitettiin 40 %:lla tiloista kasvukauden aikana nurmen tai oraan pintaan, nurmea uusittaessa tai syysviljalle (II lk). Puolella tiloista levitettiin vetistä lietettä tai virtsaa kasvustoille kasvukauden aikana, nurmea uusittaessa tai syysviljalle (III lk).

Myös lannan multausnopeudessa oli vielä parannettavaa useimmilla tiloilla. Vain yhdellä tilalla lanta mullattiin kahden tunnin sisällä levityksestä (II lk) ja kolmella tilalla 2–4 tunnin sisällä (III lk). 80 %:lla tiloista lanta mullattiin

vuorokauden kuluessa levityksestä. Nopea multaus on tärkeä, sillä jo 6 tunnin kuluessa 15–18 % naudan lietalannan liukoisesta typestä haihtuu ammoniakina ilmaan 3–10 °C:n lämpötilassa (Sommer ym. 1991).

### ***Porttitase, karjatase ja lantatase***

Porttitaseella kuvataan tilalle hankittujen tuotantopanosten ravinteiden ja tilalta poisvietyjen tuotteiden sisältämien ravinteiden erotusta. Joka neljännellä tutkimuksessa mukana olleella pihattotilalla porttitaseen typen hyväksikäyttöprosentti oli yli 30 ja hävikki alle 50 kg ha<sup>-1</sup> (I lk). Yleensä luomutiloilla porttitaseen tulos oli erinomainen. Puolella tiloista hyväksikäyttö oli 20–29 % ja hävikki 51–80 kg ha<sup>-1</sup> (II lk). Viidenneksellä tiloista hyväksikäyttö oli 10–19 % ja hävikki 80–140 kg ha<sup>-1</sup>.

Karjatasetta laskettaessa otetaan huomioon ravinteiden tulo karjaan kotoisista ja ostetuista rehuista sekä tilan ulkopuolelta hankituista eläimistä. Ravinteita poistuu karjasta eläintuotteissa ja myytävissä eläimissä. Karjataseen avulla saadaan selville rehujen ravinteiden hyväksikäyttöaste sekä lantaan erittyvien ravinteiden määrä. Lantatase tarkoittaa eläimistä lantaan erittyvien ja lannassa peltoon levitettyjen ravinteiden erotusta. (Rajala ym. 2001)

Joka viidennellä tilalla karja- ja lantataseen arviointi oli hoidettu erinomaisesti. Tällöin karjataseen typen hävikki oli alle 100 kg ey<sup>-1</sup> ja hyväksikäyttöprosentti yli 25. Lisäksi karjataseen ja peltotaseen kautta saatua lantatasetta hyödynnettiin lannoitusta suunniteltaessa kaikkien pääravinteiden (typpi, fosfori, kalium) osalta ja lannan varastoinnin aikana tapahtuvat hävikit tunnistettiin tilalla. Typpi-hyötysuhde-prosentti lantataseessa oli yli 80 ja typpianalyysistä otettiin levitysvaiheessa. P- ja K-hyötysuhteet olivat yli 90 %.

Tiloista 35 % oli selviytynyt hyvin karja- ja lantataseen arvioinnista. Karjataseen typen hävikki oli 101–120 kg ey<sup>-1</sup> ja typen hyväksikäyttö-prosentti 21–25. Tämän lisäksi lantatasetta hyödynnettiin lannoitusta suunniteltaessa fosforin sekä kaliumin osalta, ja lannan varastoinnin aikana tapahtuvat hävikit tunnistettiin. Typen hyötysuhde oli lantataseessa 60–79 % ja fosforin ja kaliumin hyötysuhteet yli 90 %.

Lähes joka toisella tilalla karjataseen typen hävikki (121–140 kg ey<sup>-1</sup>) ja hyödyntämisprosentti (16–20 %) olivat huonompia kuin luokissa I ja II. Myös typen, fosforin ja kaliumin hyötysuhde lantataseessa olivat huonompia kuin II-luokassa.

### ***Kasvinsuojelu, suojakaistat, muokkaus ja puristenesteet***

Kasvinsuojelu oli hoidettu 85 %:lla tiloista hyvin tai erinomaisesti. Sen sijaan vain joka neljännellä tilalla pientareet ja 3-metriä leveät suojakaistat oli hoi-

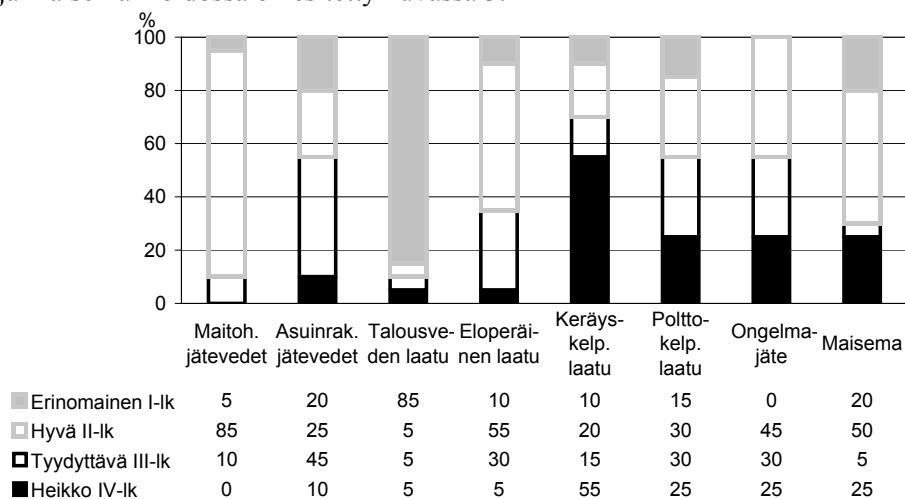
dettu hyvin. Noin puolella tiloista suojakaistat olivat tiheän kasvillisuuden peittämiä (III lk). Lähes joka kolmannella tilalla suojakaistat oli toteutettu jättämällä metrin levyiset kaistat valtaojien varrelle ja 3–7 metriä leveät kaistat vesistöjen ympärille (IV lk).

Ympärivuotinen kasvipeitteisyys ja muokkaus oli hoidettu hyvin tai erinomaisesti 55 %:lla tiloista. Tällöin mm. pellon rakenne oli hyvä kaikilla lohkoilla ja ojitus kunnossa ainakin pääosalla lohkoista. Märkkää peltoa ei muokattu, ja peltoajossa käytettiin sopivia rengaspaineita, paripyöriä sekä yhdistettiin työvaiheita, joilla vähennettiin ajokertoja pellolla.

Säilörehun varastointi ja puristenesteiden talteenotto oli hoidettu hyvin tai erinomaisesti 65 %:lla tiloista ja tyydyttävästi 35 %:lla tiloista.

### Vesi- ja jätehuolto sekä maisemanhoito

Vesi- ja jätehuollossa sekä maisemanhoidossa suuret pihatot saivat 20:sta pisteestä keskimäärin 12,6 (vaihteluväli 9,2–16,5). Aikaisemmassa selvityksessä pienillä tai keskisuurilla pihattotiloilla oli saatu lähes sama tulos: 13,4 pistettä 20:sta. Sekä suurilla pihattotiloilla että aikaisemman selvityksen pienillä pihattotiloilla (keskimäärin 27 eläinyksikköä) vesi- ja jätehuolto sekä maisemanhoito oli hoidettu hyvin (II lk). Tilojen tulosjakauma jätehuollossa ja maisemanhoidossa on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Suurten pihattotilojen tulosjakauma jätehuollossa ja maisemanhoidossa.

## *Jätevesien käsittely ja talousveden laatu*

Aikaisemmin ympäristön kannalta suurimpia puutteita lypsykarjatilojen vesi- ja jätehuollossa oli todettu jätevesien asianmukaisessa käsittelyssä (Kainuun Maaseutukeskus ym. 2000). Suurten pihattojen tutkimusaineistossa yhdellä tilalla maitohuonejätevedet neutraloitiin ja puhdistettiin imeytyskentällä (I lk). 16 tilalla vedet johdettiin lietesäiliöön, mikä on toiseksi paras vaihtoehto vesien käsittelylle. Kahdella tilalla (10 %) maitohuonejätevedet johdettiin sakokaivoon (III lk). Pienissä pihatoissa maitohuonejätevesien käsittely oli ollut heikompaa – 10 % puhdisti vedet (I lk), 55 % tiloista johti ne lietesäiliöön (II lk) ja 35 % johti ne sakokaivoon.

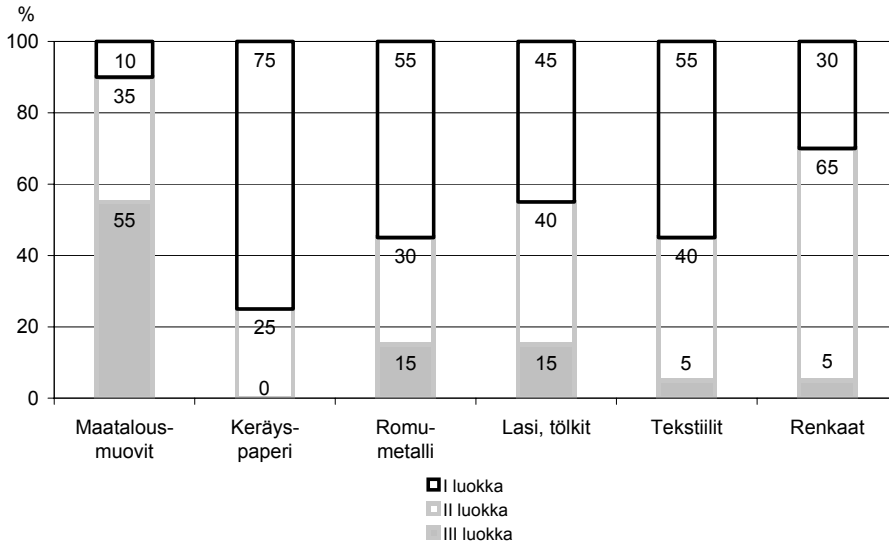
Asuinrakennuksen jätevedet 20 % tiloista imeytti maaperään tai johti umpisäiliöön (I lk). Imeytyskuoppa (II lk) oli käytössä 25 %:lla tiloista. 45 % tiloista johti jätevedet sakokaivon jälkeen maastoon (III lk), ja 10 % johti ne sakokaivon jälkeen ojaan (IV lk). Aikaisemmin tehdyssä selvityksessä tilat olivat jakautuneet tasaisesti kuhunkin luokkaan I–III.

Talousveden laatu täytti keskeisimmät vaatimukset sekä suositukset, ja veden laatu tutkittiin vuosittain (I lk) 85 %:lla tiloista. Kuhunkin luokkaan II–IV sijoittui 5 % tiloista. Myös aikaisemmassa tutkimuksessa 80 % tiloista oli sijoittunut parhaaseen luokkaan, ja 20 % tiloista kuului toiseksi parhaaseen luokkaan.

## *Jätteiden kierrätys ja uusiokäyttö*

Eloperäinen jäte sijoitettiin kompostoituna (I lk) vain 10 %:lla tai kompostoimattomana (II lk) 55 %:lla tilan ravinnekiertoon. 30 %:lla tiloista osa talousjätteestä joutui kaatopaikalle ja muu eloperäinen jäte ravinnekiertoon (III lk). Aikaisemmassa pihattotutkimuksessa 95 %:lla tiloista eloperäinen jäte joutui tilan ravinnekiertoon. Samanlaisia tuloksia oli saatu myös parsinavettatiloilla (Kainuun Maaseutukeskus ym. 2000).

Keräyskelpoisen jätteen uusiokäyttö oli samanlaista suurilla pihattotiloilla kuin aikaisemmin tehdyssä selvityksessä: puolet tiloista kuului IV:een luokkaan. Suurimmat ongelmat oli maatalousmuovin käsittelyssä – puolet tiloista vei muovin joko kaatopaikalle tai monttuun tai poltti sen avotulella (Kuva 4). Seitsemällä tilalla lannoitesäkit kerättiin ja muu muovi jäi osaksi hyödyntämättä. Vain kahdella tilalla kaikki maatalousmuovi saatiin hyötykäyttöön. Ongelmana onkin se, että säilörehumuoveille ei tahdo löytyä sopivaa keräyskohdetta, jos sopivaa polttolaitosta ei ole lähellä. Muovit pitäisi paalata ja kuljettaa pitkienkin matkojen päähän poltettavaksi, mikä tuottaa tiloille lisää työtä ja kustannuksia.



Kuva 4. Keräyskelpoisen jätteen uusio- ja hyötykäyttö suurilla pihattotiloilla.

Keräyspaperi joko poltettiin tulisijoissa (25 %, II lk) tai toimitettiin uusiokäyttöön (75 %, I lk). Lasit ja juomatölkit sekä keräyskelpoinen lasi joutuivat 15 %:lla tiloista kaatopaikalle tai monttuun. 85 % tiloista toimitti ne jätelasinkeräyspisteisiin tai palautuspisteisiin ja uusiokäyttöön. Tekstiilit ja renkaat joutuivat 5 %:lla tiloista kaatopaikalle tai monttuun. Matonkuteiksi tai lumpunkeräykseen tekstiilit joutuivat 40 %:lla tiloista. Omaan uusiokäyttöön tai kierrätykseen tekstiilit vietiin 55 %:lla ja renkaat vastaavasti 30 %:lla tiloista.

Polttokelpoisten jätteiden ja ongelmajätteiden käsittelyssä oli ongelmia. Vain 15 % tiloista käytti polttokelpoisen jätteen tilallaan energiaksi. Puolet tiloista poltti polttokelpoista muovia avotulella, laittoi omaan monttuun tai vei kaatopaikalle (III lk). 15 % tiloista vei muovin keräyspisteisiin (II lk) ja 35 % sai muovista energiaa kiinteässä tulisijassa (I lk). PVC-muovi vietiin 70 %:lla tiloista kaatopaikalle (II lk). Sen sijaan 15 % tiloista toimitti sen keräykseen (I lk) ja 15 % poltti avotulella tai vei omaan monttuun (III lk). Polttokelvottomia muoveja 5 % tiloista poltti avotulella tai vei omaan kuoppaan (III lk), 80 % vei ne kaatopaikalle (II lk) ja 15 % keräyspisteeseen (I lk).

### *Ongelmajätteiden käsittely, siisteys ja maisemanhoito*

Ongelmajätteiden käsittely hoidettiin hyvin 45 %:lla ja tyydyttävästi 30 %:lla tiloista. Ongelmia oli mm. loisteputkien hävittämisessä 20 %:lla ja polttoaineen varastoinnissa 40 %:lla tiloista. Usein syynä IV:een luokkaan oli polttoainesäiliön laponeston puuttuminen.

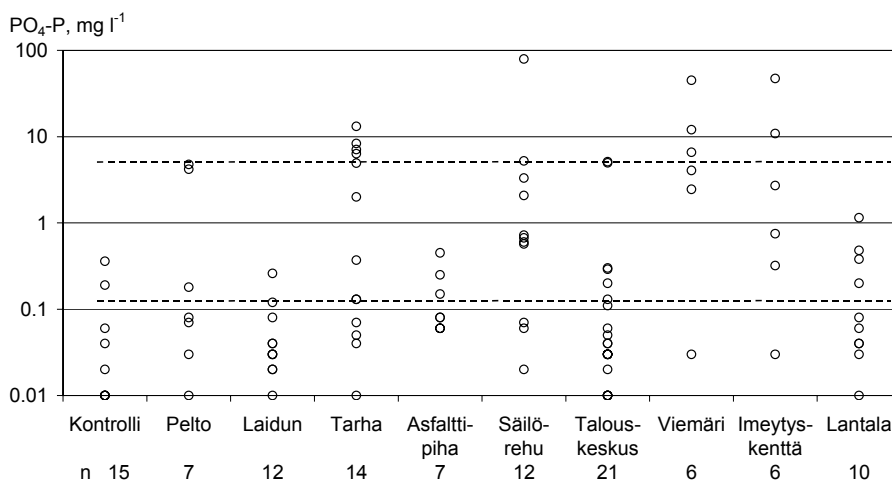
Yleinen siisteys oli erinomainen 15 %:lla ja hyvä 55 %:lla tiloista. Toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi oli tehty 60 %:lla tiloista. Luonnon monimuotoisuuden hoitosuunnitelmaa noudatettiin 10 %:lla tiloista. Maisemanhoidon taso oli hyvä tai erinomainen 70 %:lla tiloista.

## Vesitulokset

Kevät 2002 oli vähäsateinen, joten vain 44 vesinäytettä saatiin yhteensä 13 tilalta. Myös keväällä 2003 valunta oli vähäistä, mutta yhteensä 69 näytettä saatiin 19 tilalta. Yhdellä tilalla maa oli niin läpäisevää, ettei pintavaluntanäytettä saatu otettua.

### Ortofosfaattifosfori ( $\text{PO}_4\text{-P}$ )

Ortofosfaattifosforin pitoisuus oli yleensä alle  $0,5 \text{ mg l}^{-1}$  tilakeskuksen ulkopuolelta tulevissa kontrollivesissä, pellon ja laitumen valumavesissä sekä asfaltoidulta pihalta kerätyissä vesissä (Kuva 5). Järvivedessä  $\text{PO}_4\text{-P}$ -pitoisuudet olivat  $0\text{--}0,03 \text{ mg l}^{-1}$  (Liite 1).



Kuva 5. Ortofosfaattifosforin ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ) pitoisuudet eri kuormituskohteiden läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä. Huom.  $\text{PO}_4\text{-P}$ -pitoisuutta kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä. Kuvassa  $0,12 \text{ mg l}^{-1}$  kuvaa koko maan pelto-ojavesien keskimääräistä (Rekolainen 1993) ja  $5,3 \text{ mg l}^{-1}$  lypsykarjatilojen keskimääräistä ojaveden  $\text{PO}_4\text{-P}$ -pitoisuutta (Jansson ym. 2000).

Suuria PO<sub>4</sub>-P-pitoisuuksia mitattiin joistakin jaloittelutarhojen valumavesistä (0–13,2 mg l<sup>-1</sup>), säilörehuaumojen ympäristöstä kerätyistä vesistä (0–79,4 mg l<sup>-1</sup>) sekä viemärin vaikutuspiirissä olevista avo-ojista (0,03–44,9 mg l<sup>-1</sup>) ja imeytyskentällä käsiteltävistä vesistä (10,9–47,3 mg l<sup>-1</sup>). Aikaisemmissa tutkimuksissa suuria PO<sub>4</sub>-P-pitoisuuksia oli mitattu asfalttipohjaisen (6,8–50,7 mg l<sup>-1</sup>) ja kuorikepohjaisen (0–1,8 mg l<sup>-1</sup>) tarhan vesissä (Uusi-Kämpä ym. 2003).

Näytteissä, jotka oli otettu imeytyskentältä poistuvista vesistä, ortofosfaattifosforipitoisuudet olivat 0,3–2,71 mg l<sup>-1</sup>. Avo-ojissa ja pintavesikaivoissa PO<sub>4</sub>-P-pitoisuudet olivat alle 1 mg l<sup>-1</sup> (Liite 1). Pihaton läheisyydestä kerätyissä salaojavesinäytteissä ja erilaisista lätäköistä (=Muu näyteenottoaika liitteellä 1) otetuissa vesissä pitoisuudet olivat 0–100 mg l<sup>-1</sup>.

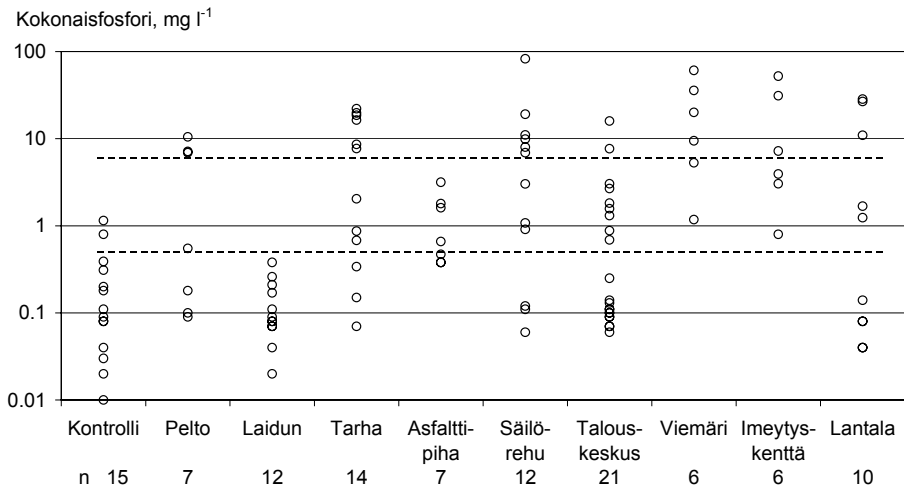
Pelto-ojavesien keskimääräinen ortofosfaattifosforin keskiarvo on Rekolaisen (1993) mukaan 0,12 mg l<sup>-1</sup>. Lypsykarjatilojen läheisyydessä olevista ojista Jansson ym. (2000) mittasivat veden PO<sub>4</sub>-P-pitoisuuden keskiarvoksi 5,3 mg l<sup>-1</sup>. Suurilla pihattotiloilla Janssonin ilmoittama keskiarvo (5,3 mg l<sup>-1</sup>) ylittyi 9 kertaa, mutta suurin osa (92 %) näytteistä oli alle tämän keskiarvon.

## Kokonaisfosfori

Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat 0,0–1,2 mg l<sup>-1</sup> kontrollivesissä, 0,09–10,5 mg l<sup>-1</sup> pellon valumavesistä, 0,02–0,38 mg l<sup>-1</sup> laitumen valumavesissä ja 0,38–3,2 mg l<sup>-1</sup> asfalttipihalta kerätyissä vesissä (Kuva 6). Järvivesissä pitoisuudet olivat 0,0–0,08 mg l<sup>-1</sup>, mikä vastaa Suomen ympäristökeskuksen (2003) luokituksen mukaan vedenlaatua erinomaisesta välttävään. Huonoksi järveden laatua ei voitu luokitella kokonaisfosforin osalta missään näytteessä.

Suuria kokonaisfosforipitoisuuksia mitattiin tarhavesistä (0–22,1 mg l<sup>-1</sup>) sekä talouskeskuksen (0,06–16,0 mg l<sup>-1</sup>) ja lantalan (0,04–28,4 mg l<sup>-1</sup>) vaikutuspiirissä olevista avo- ja salaojista. Myös aikaisemmissa tutkimuksissa on mitattu suuria kokonaisfosforipitoisuuksia asfalttipohjaisen tarhan (15,2–113 mg l<sup>-1</sup>) ja kuoriketarhan (1,0–14,2 mg l<sup>-1</sup>) valumavesistä (Uusi-Kämpä ym. 2003). Erittäin suuria kokonaisfosforin pitoisuudet olivat säilörehuaumojen (0,06–82,6 mg l<sup>-1</sup>) ja viemärien (1,2–60,8 mg l<sup>-1</sup>) vaikutuspiirissä olevissa vesissä sekä imeytyskentän vesissä (31,2–52,2 mg l<sup>-1</sup>). Imeytyskentältä poistuvissa vesissä kokonaisfosforipitoisuudet olivat 0,80–7,2 mg l<sup>-1</sup>.

Suomen ympäristökeskuksen (2003) julkaiseman vedenlaatuluokituksen mukaan järvi-, joki- ja merialueiden vedenlaatu on erinomainen, jos kokonaisfosforipitoisuus on alle 0,012 mg l<sup>-1</sup>. Huonoksi vedenlaatu luokitellaan, jos kokonaisfosforipitoisuus on yli 0,1 mg l<sup>-1</sup>. Tämän luokituksen mukaan 72 % pihattotiloilta otetuista näytteistä olisi ollut vedenlaadultaan huonoja.



Kuva 6. Kokonaisfosforin pitoisuudet eri kuormituskohteiden läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä. Huom. kokonaisfosforipitoisuutta kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä. Kuvassa 0,47 mg l<sup>-1</sup> kuvaa koko maan pelto-ojavesien keskimääräistä (Rekolainen 1993) ja 5,9 mg l<sup>-1</sup> lypsykarjatilojen keskimääräistä ojaveden kokonaisfosforipitoisuutta (Jansson ym. 2000).

Rekolaisen (1993) tutkimusten mukaan koko maassa pelto-ojavesien kokonaisfosforin keskiarvo on 0,47 mg l<sup>-1</sup> ja metsäojavesien ainoastaan 0,03 mg l<sup>-1</sup>. Suurilla pihattotiloilla noin puolet (48 %) näytteistä ylitti pelto-ojavesien kokonaisfosforin keskiarvon (0,47 mg l<sup>-1</sup>).

Janssonin ym. (2000) lypsykarjatiloiilla tekemässä tutkimuksessa ojavesien kokonaisfosforipitoisuudet olivat keskimäärin 5,9 mg l<sup>-1</sup>. Suurilla pihattotiloilla kokonaisfosforipitoisuudet olivat 76 %:ssa näytteistä alle 5,9 mg l<sup>-1</sup>, mutta korkeampiakin pitoisuuksia mitattiin.

## Nitraattityppi (NO<sub>3</sub>-N)

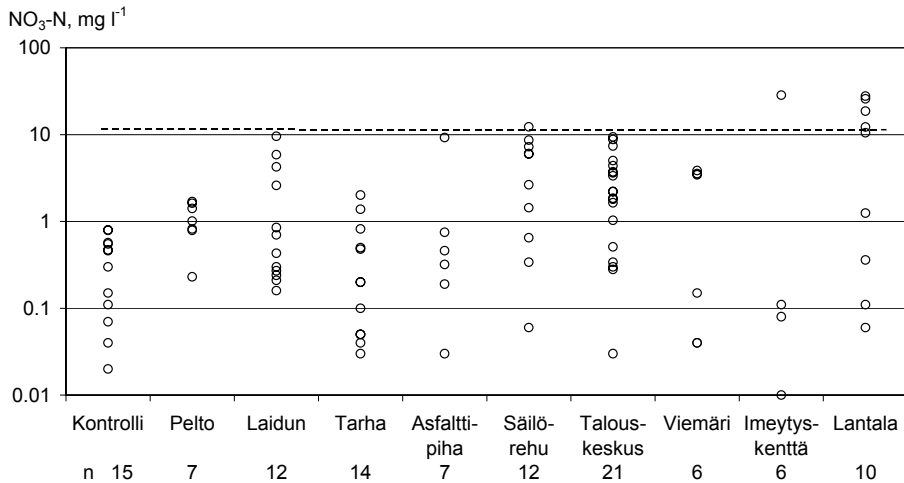
Nitraattityypin pitoisuudet olivat yleensä alle 11 mg l<sup>-1</sup>, joka on enimmäispitoisuus talousveden nitraattityypipitoisuudelle (STMA 19.5.2000/461). Joitakin korkeita pitoisuuksia mitattiin lantalan (10,5–27,7 mg l<sup>-1</sup>) vaikutuspiirissä olevista vesistä (Kuva 7). Imeytyskentällä veden NO<sub>3</sub>-N-pitoisuudet olivat yleensä alle 0,2 mg l<sup>-1</sup>. Yhdessä kentältä poisvirtaavan vesinäytteen NO<sub>3</sub>-N-pitoisuudeksi mitattiin 28,4 mg l<sup>-1</sup>.



## Ammoniumtyppi ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )

Ammoniumtyyppipitoisuudet olivat usein suurempia kuin nitraattityyppipitoisuudet. Näin yleensä onkin, kun valumavesissä on mukana lantaa ja virtsaa. Kontrollivesissä  $\text{NH}_4\text{-N}$ -pitoisuus oli yhtä poikkeusta lukuun ottamatta alle  $0,3 \text{ mg l}^{-1}$  (Liite 2).  $\text{NH}_4\text{-N}$ -pitoisuuden laatusuositusarvo talousvedelle on  $0,4 \text{ mg l}^{-1}$  (STMA 19.5.2000/461).

Pellon ( $0,05\text{--}16,2 \text{ mg l}^{-1}$ ) ja laitumen ( $0,03\text{--}3,7 \text{ mg l}^{-1}$ ) valumavesissä oli vähän suurempia  $\text{NH}_4\text{-N}$ -pitoisuuksia kuin kontrollivesissä. Kaikki vesinäytteet oli otettu keväällä, jolloin  $\text{NH}_4\text{-N}$ -pitoisuudet ovat peltovesissä yleensä pienempiä kuin syksyllä. Suuria  $\text{NH}_4\text{-N}$ -pitoisuuksia mitattiin jaloittelutarhan valumavesistä ( $0,01\text{--}212 \text{ mg l}^{-1}$ ), säilörehuaumojen ( $0,1\text{--}83,8 \text{ mg l}^{-1}$ ), lantalan ( $0,05\text{--}30,6 \text{ mg l}^{-1}$ ) ja viemärin ( $9,1\text{--}72,5 \text{ mg l}^{-1}$ ) vaikutuspiirissä olevista vesistä sekä imeytyskentältä ( $1,4\text{--}84,5 \text{ mg l}^{-1}$ ) otetuista vesistä. Imeytyskentältä tulevissa vesissä oli  $1,4$  ja  $44,5 \text{ mg NH}_4\text{-N ml}^{-1}$ . Pihattotiloilta mitatut suuret  $\text{NH}_4\text{-N}$ -pitoisuudet vastaavat aikaisemmissa tutkimuksissa esitettyjä pitoisuuksia esim. jaloittelutarhassa  $1,9\text{--}486 \text{ mg l}^{-1}$  (Uusi-Kämpä ym. 2003) ja ulkotarhassa  $6,8\text{--}1120 \text{ mg l}^{-1}$  (Uusi-Kämpä 2002).



Kuva 7. Nitraattityypin ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) pitoisuudet eri kuormituskohteiden läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä. Huom.  $\text{NO}_3\text{-N}$ -pitoisuutta kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä. Arvo  $11 \text{ mg l}^{-1}$  on  $\text{NO}_3\text{-N}$ :n enimmäispitoisuus talousvedessä (STMA 19.5.2000/461).

## Kokonaistyyppi

Kokonaistyyppipitoisuudet olivat kahta poikkeusta lukuun ottamatta kontrollivesissä alle  $2 \text{ mg l}^{-1}$  (Liite 3). Suuria kokonaistyyppipitoisuuksia,  $10\text{--}100 \text{ mg l}^{-1}$ , mitattiin jaloittelutarhojen valumavesistä ( $1,05\text{--}273 \text{ mg l}^{-1}$ ) sekä säilörehuaumojen ( $1,88\text{--}156 \text{ mg l}^{-1}$ ), talouskeskuksen ( $0,36\text{--}69,2 \text{ mg l}^{-1}$ ), viemärin ( $17,5\text{--}150 \text{ mg l}^{-1}$ ), imeytyskentän ( $73,4$  ja  $309 \text{ mg l}^{-1}$ ) ja lantalan ( $2,31\text{--}134 \text{ mg l}^{-1}$ ) läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä.

Esimerkiksi talouskeskuksen ja lantalan vaikutuspiirissä olevien vesien suuret kokonaistyyppipitoisuudet selittynevät suurella orgaanisen typen pitoisuuksilla. Imeytyskentältä tulevissa vesissä oli kokonaistyyppiä  $17,0\text{--}49,3 \text{ mg l}^{-1}$ . Aikaisemminkin suuria kokonaistyyppipitoisuuksia on mitattu jaloittelu- ( $16\text{--}910 \text{ mg l}^{-1}$ , Uusi-Kämpä ym 2003) ja ulkotarhojen ( $16\text{--}1370 \text{ mg l}^{-1}$ , Uusi-Kämpä 2002) valumavesistä sekä lietelannalla käsitellyn nurmipellon pintavalunnoista ( $17\text{--}117 \text{ mg l}^{-1}$ , Uusi-Kämpä ym. 2002).

## Fekaaliset koliformit

Ulostesaastumista kuvaavien fekaalisten koliformien tiheydet vesinäytteissä vaihtelivat  $0\text{--}2,7 \times 10^7 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$ . Kontrollinäytteessäkin oli fekaalisia koliformeja  $0\text{--}7,8 \times 10^4 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$ . Hajonta oli hyvin suurta kaikkien kuormituskohteiden ympäristössä (Liite 4). Myös aikaisemmissa tutkimuksissa fekaalisia koliformeja on löydetty runsaasti mm. jaloittelutarhojen valumavesistä ( $4 \times 10^5\text{--}1 \times 10^8 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$ , Uusi-Kämpä ym. 2003). Uimaveden laatuvaatimuksena on mm. ettei fekaalisten koliformien määrä saa ylittää  $500 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$  (STMp 25.4.1996/292, STMp 22.1.1999/41).

## Enterokokit

Myös enterokokkien tiheydet vaihtelivat paljon ollen yleensä  $1,7 \times 10\text{--}7,3 \times 10^6 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$  (Liite 5). Hyvin suuria enterokokkitiheyksiä löytyi kaikista näytekohteista. Suurimmat tiheydet mitattiin jaloittelutarhojen ( $1,4 \times 10\text{--}3,9 \times 10^6 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) ja viemärin ( $1,7 \times 10^4\text{--}3,8 \times 10^6 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) vaikutuspiirissä olevista vesistä. Aikaisemmassa tutkimuksessa (Uusi-Kämpä ym. 2003) enterokokkeja oli asfalttipohjaisen jaloittelutarhan valumavedessä  $1 \times 10^6\text{--}2 \times 10^7 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$  ja kuoriketarhan vedessä  $2 \times 10^3 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$ . Suurten pihattotilojen tarhavesissä enterokokkien tiheydet olivat samaa suuruusluokkaa kuin aikaisemmissa tutkimuksissa. Juomavedestä suolistoperäisiä enterokokkeja ei saa esiintyä lainkaan (STMA 19.5.2000/461), ja uimavedessä niiden raja-arvo on  $200 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$  (STMp 25.4.1996/292, STMp 22.1.1999/41).

Säilörehuauman ( $8,4 \times 10^2\text{--}6,5 \times 10^4 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) ja asfalttipihan ( $7,2 \times 10^2\text{--}1,5 \times 10^5 \text{ pmy } 100 \text{ ml}^{-1}$ ) valumavesissä enterokokkitiheydet olivat

lähes yhtä suuria kuin jaloittelutarhoista kerätyissä vesissä. Todennäköisesti aumojen ja pihan ympäristöstä löydetty enterokokit olivat kasviperäisiä streptokokkeja. Asfalttipäällysteisillä piha-alueilla käsitellään yleensä rehuja, jolloin rehuja ja niissä olevia enterokokkeja on voinut kulkeutua sadevesien mukana sadevesikaivoon.

## **Sulfiittia pelkistävät klostridit**

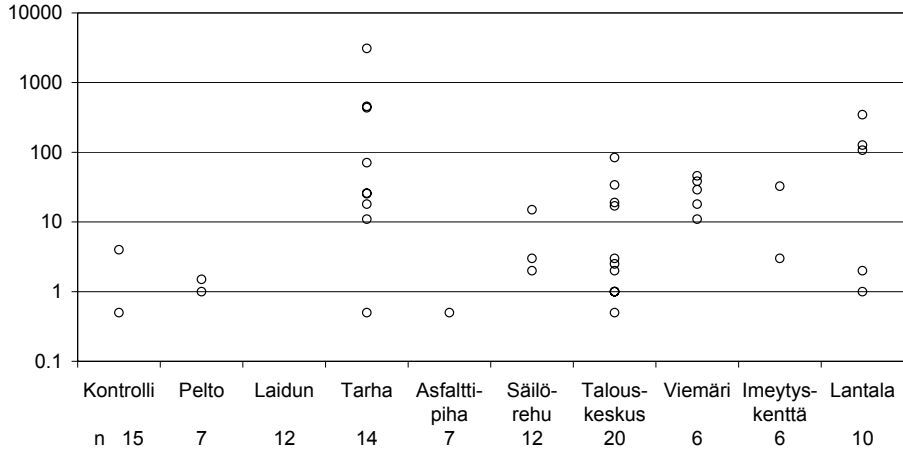
Sulfiittia pelkistävien klostridien määrät olivat pieniä kontrollinäytteissä sekä pelto- ja laidunvesissä. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta niiden tiheydet olivat alle 10 pmy 100 ml<sup>-1</sup> (Liite 6). Muualta otetuissa näytteissä löytyi toisinaan vähän suurempiakin tiheyksiä: esimerkiksi 0–1,7 x 10<sup>3</sup> pmy 100 ml<sup>-1</sup> jaloittelutarhavesistä ja 0–2,7 x 10<sup>5</sup> pmy 100 ml<sup>-1</sup> talouskeskuksen vaikutuspiirissä olevista vesistä. Aikaisemmassa tarhatutkimuksessa vastaavat tiheydet olivat asfalttipohjaisessa tarhassa 2 x 10<sup>3</sup>–2 x 10<sup>4</sup> pmy 100 ml<sup>-1</sup> ja kuorikepohjaisessa tarhassa 5 x 10<sup>2</sup> pmy 100 ml<sup>-1</sup> (Uusi-Kämpä ym. 2003).

Sulfiittia pelkistävien klostridien tiheydet olivat lantalan lähiympäristöstä 0–58 pmy 100 ml<sup>-1</sup> ja säilörehuaumojen läheisyydestä 0–2 x 10<sup>2</sup> pmy 100 ml<sup>-1</sup> kerätyissä vesinäytteissä.

## **Kolifaagit**

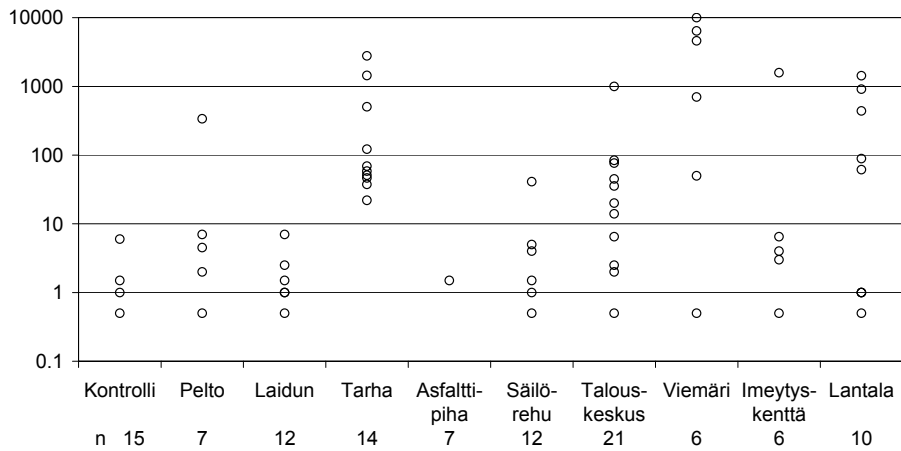
Kolifaagien määrät olivat pieniä kontrollivesinäytteissä (Kuvat 8 ja 9). Usein niitä ei löydetty lainkaan järvivedestä (Liite 7) eikä ennen maatilakeskusta otetuista ojavesinäytteistä, joita kontrollinäytteet kuvaavat. Vain kahdesta kontrollinäytteestä viidestätoista löytyi RNA-kolifaagia (isäntänä *E. coli* ATTC 15597) ja neljästä kontrollinäytteestä DNA-kolifaagia (isäntänä *E. coli* ATTC 13706). Kontrollinäytteiden lisäksi myös pelto- ja laidunvesissä kolifaagitiheydet olivat pieniä – ilmeisesti edellisenä vuonna pellolle ulosteen mukana joutuneet mikrobit olivat tuhoutuneet. Keväällä niitä ei löytynyt suuria määriä pellon valumavesistä.

RNA-kolifaagit, pmy 100 m l<sup>-1</sup>



Kuva 8. RNA-kolifaagin (isäntä *E. coli* ATTC 15597) tiheydet eri kuormituskohteiden läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä. Huom. faagitiheyksiä kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä.

DNA-kolifaagit, pmy 100 m l<sup>-1</sup>



Kuva 9. DNA-kolifaagin (isäntä *E. coli* ATTC 13706) tiheydet eri kuormituskohteiden läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä. Huom. faagitiheyksiä kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä.

Sen sijaan jaloittelutarhojen valumavesistä löytyi runsaasti RNA-kolifaageja ( $0-3,1 \times 10^3$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$ ) ja DNA-kolifaageja ( $0-2,8 \times 10^3$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$ ), sillä lehmät jaloittelivat tarhoissa talvellakin. Aikaisemmassa tutkimuksessa asfalttipohjaisen jaloittelutarhan valumavesistä oli löydetty  $6 \times 10^4-9 \times 10^7$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$  DNA-kolifaageja ja  $7 \times 10^3-3 \times 10^6$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$  RNA-kolifaageja (Uusi-Kämpä ym 2003). Kuorikepohjaisessa tarhassa kolifaagitiheydet ( $2 \times 10^4$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$ ) olivat kymmenkertaisia verrattuna pihattotilojen jaloittelutarhavesistä mitattuihin tiheyksiin.

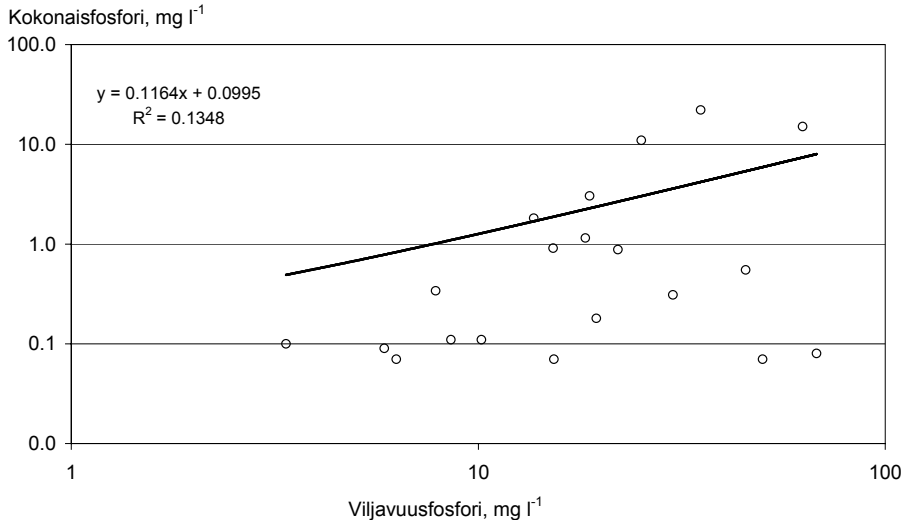
RNA-kolifaageja löytyi myös talouskeskuksen ( $0-84$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$ ), viemärin ( $0-46$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$ ) ja lantalan ( $0-346$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$ ) vaikutuspiirissä olevista ojavesistä. Myös DNA-kolifaageja oli säilörehuvarastojen ( $0-41$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$ ), talouskeskuksen ( $0-10^3$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$ ) ja viemäriojan ( $0-10^4$  pmy  $100 \text{ ml}^{-1}$ ) vaikutuspiirissä olevissa vesissä.

RNA-kolifaagin tiheydet olivat yleensä pienempiä kuin DNA-kolifaagin tiheydet. Vastaavia tuloksia on aikaisemmin saatu tutkittaessa pintavalumavesiä pelolta, jolle on levitetty naudan lietelantaa (Uusi-Kämpä ym. 2002).

## Sedimentit

Helppoliukaisen fosforin pitoisuudet ojasedimenteissä olivat  $3,4-67,8 \text{ mg l}^{-1}$ . Lähes kaikissa sedimenttinäytteissä helppoliukaisen fosforin pitoisuus oli korkea ( $8-15,99 \text{ mg l}^{-1}$ ) tai erittäin korkea (yli  $16 \text{ mg l}^{-1}$ ). Vain yhdessä näytteessä pitoisuus oli tyydyttävä ( $2-3,99 \text{ mg l}^{-1}$ ) ja kolmessa näytteessä välttävä ( $4-7,99 \text{ mg l}^{-1}$ ). (Seppälä ym. 2002). Sedimentistä mitatut helppoliukaisen fosforin pitoisuudet olivat kuitenkin pienempiä kuin Janssonin ym. (2000) tutkimuksessa lypsykarjatilojen läheisyydessä olevista ojista mitatuissa sedimenteissä ( $221 \text{ mg l}^{-1}$ ).

Sedimentin sisältämän helppoliukaisen fosforin pitoisuuden ja vesinäytteen kokonaisfosforipitoisuuden välillä oli heikko lineaarinen yhteys (Kuva 10). Sen sijaan sedimentin helppoliukaisen fosforin ja vesinäytteen ortofosfaattifosforin välillä ei saatu lineaarista yhteyttä. Ortofosfaattifosforin pitoisuudet olivat useissa keväällä otetuissa vesinäytteissä pieniä. Tähän saattoi olla syyinä ympäristöstä tulevat lumensulamisedet, jotka ovat laimentaneet ojavesien fosforipitoisuuksia. Janssonin ym. (2000) tutkimuksessa lineaarinen yhteys sedimentin fosforin ja ojaveden liukaisen fosforin välillä oli selvä ( $\log y = -2,122 + 1,234 \log x$  ja  $r^2 = 0,643$ ).



Kuva 10. Sedimentin sisältämän helppoliukoisen fosforin (viljavuusfosfori) ja ojavessinäytteen kokonaisfosforin välinen riippuvuus suurilla pihattotiloilla.

## Yhteenveto

Haastattelun mukaan pihatton rakentaminen kuormitti viljelijäperhettä sekä henkisesti että fyysisesti. Isäntä huolehti yleensä rakennuksen tarviketilauksista ja laitevuokrauksista peltotöiden ohella. Emännälle jäi suurempi vastuu lypsystä ja karjanhoidosta. Jo rakentamisen aikana pyrittiin lisäämään karjankokoa kasvattamalla ostovasikoita ja -hiehoja omissa tai vuokratuissa karjasuojissa. Emännän vastuulla oli karjan- ja lastenhoidon lisäksi myös rakennusmiesten ja talkooväen muonitus. Rakennettaessa hyvä töiden suunnittelu etukäteen, neuvonta-avun saaminen rakentamisen edetessä ja riittävä apu työvoiman määrä helpottavat rakentamisajan stressiä.

Pihatton valmistuttua oltiin pääsääntöisesti tyytyväisiä pihatton toimintoihin. Työ oli helpottunut ja tullut mielekkäämmäksi. Kuitenkin edelleen kaivattiin lisää vapaa-aikaa perheen kanssa. Osa tilan töistä, kuten viljankylvö ja puinti, rehunteko tai lannan levitys, teetettiin urakoitsijalla. Taloudellinen tulos ei kuitenkaan välttämättä ollut hyvä pihatton valmistuttua, koska maidontuotantoa ei saatu kasvatettua pihatossa laskelmien mukaisesti heti pihatton valmistuttua.

ProAgria Maaseutukeskusten Karjatilan Ympäristömittarilla voi etsiä kohteita, joissa tilan ympäristönhoitoon pitää kiinnittää huomiota ja tehdä parannustoimenpiteitä. Suurilla pihattotiloilla hoidettiin ympäristöä hyvin. Vastaavanlainen tulos oli aikaisemmin saatu myös pienillä pihattotiloilla. Tiloilla oli

kuitenkin vielä parannettavaa mm. lietalannan levityksessä. Monella tilalla mietittiinkin letku- tai sijoituslevittimen hankintaa. Myös lantataseen, lannan ravinnepitoisuuksien ja maan viljavuusanalyysien vertaamista tulisi tehdä entistä useammin ennen lannan levitystä.

Ympäristömittarin mukaan tiloilla oli ongelmia myös jätteen kierrätyksessä ja uusiokäsittelyssä. Erityisesti ongelmia on maatalousmuovien, kuten pyöröpaalisäilörehun kiristekalvot, säilörehuaumojen aumakalvot, pienlannoitesäkit ja niiden lavahuput, suurlannoitesäkit sekä erilaiset liuoskanisterit, käsittelyssä. Lisäksi tiloilla voi kertyä kiristekalvojen pakkaushylsyjä, käytettyä paalauslankaa ja sidontarvikkeita (Lindfors 2000). Kiriste- ja aumakalvojen energiakäytölle ei ole teknisiä tai ympäristönsuojelullisia esteitä. Kalvot voitaisiin polttaa esim. puuhakkeen joukossa aluelämpölaitoksissa, jos niitä vain on lähiseudulla (Mikkola ym. 2002). Jätteiden tuottamisen vähentämiseen sekä jätteiden uusiokäyttöön ja kierrätykseen olisi kiinnitettävä jatkossa myös maatiloilla jonkin verran enemmän huomiota. Toisaalta myös yhteiskunnan tuki esim. maatalousmuovin uusiokäytölle tai poltolle on tarpeen.

Ulostesaastumista kuvaavien mikrobien tiheydet vaihtelivat paljon. Suuria fekaalisten koliformien ja enterokokkien tiheyksiä mitattiin monien kuormitettavien kohteiden läheisyydestä sekä myös kontrollivesistä. Sen sijaan sulfiittia pelkistävien klostridien sekä DNA- ja RNA-kolifaagien tiheydet selittivät paremmin kuin fekaaliset koliformit eri kuormituskohteiden vaikutusta valumaveden likaantumiseen. Kontrollivesistä ei löydetty lainkaan kolifaageja ja sulfiittia pelkistäviä klostrideja tai pitoisuudet olivat hyvin pieniä. Myös pellolta tulleissa lumen sulamisvesissä näiden indikaattorimikrobien tiheydet olivat pieniä. Edellisvuonna lannan mukana pellolle tulleet indikaattorimikrobit eivät näkyneet enää kevään sulamisvesissä.

Sen sijaan suuria sulfiittia pelkistävien klostridien ja kolifaagien tiheyksiä mitattiin tarhavesistä sekä viemärin että lantalan vaikutuspiirissä olevista vesistä. Näissä paikoissa ulostesaastumista tapahtui ympäri vuoden ja siten myös indikaattorimikrobien tiheydet olivat suuria. Sulfiittia pelkistävät klostridit ja kolifaagit näyttäisivät näiden tulosten perusteella olevan parhaita indikaattoreita ulostesaastumiselle. Jatkossa olisi edelleen jatkettava sopivien hygieniaindikaattorien etsimistä sekä määritettävä indikaattorimikrobitiheyksien tasot karjatalouden valumavesille.

Monissa vesinäytteissä ortofosfaattifosforin, kokonaisfosforin ja nitraattitypen pitoisuudet olivat kohtuullisia. Mittaukset tehtiin keväällä, jolloin vesiä laimensivat lumensulamisvedet. Syksyllä kerätyistä vesinäytteistä olisi mahdollisesti mitattu suurempiakin pitoisuuksia, varsinkin fosforin osalta, kuin kevätnäytteistä. Varsinkin ortofosfaattifosforin pitoisuudet olivat lähes kaikissa näytteissä pienempiä kuin Janssonin ym. (2000) mittauksissa oli ollut karjatalouden vaikutuspiirissä olevissa ojaovesissä. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat pihapiirin ojissa usein suurempia, kuin Rekolainen (1993) oli mi-

tannut pelto-ojien keskimääräisen kokonaisfosforipitoisuuden olevan (0,47 mg l<sup>-1</sup>). Esimerkiksi kiinteäpohjaisen jaloittelutarhan vedet tulisi kerätä esimerkiksi lietesäiliöön ja levittää pellolle. Myös maapohjaisen tarhan valumavedet tulee kerätä ja levittää pellolle tai puhdistaa, ennen kuin ne laskee ympäristöön (Uusi-Kämpä ym. 2003). Tulevaisuudessa myös kotitaloudesta tulevien viemäri-vesien aiheuttama ravinnekuormitus pienenee, kun myös haja-asutusalueen jätevesiä aletaan puhdistaa. Tällä hetkellä tarvitaan tutkimusta, jossa kehitetään toimivia, pitkäikäisiä ja edullisia puhdistusmenetelmiä haja-asutusalueen jätevesille.

## Kirjallisuus

- Esala, M. 1992. Split application of nitrogen: effects on the protein in spring wheat and fate of (15)N-labelled nitrogen in the soil-plant system. *Annales Agriculturae Fenniae* 30: 219–309.
- Grabow, W.O.K. & Coubrough, P. 1986. Practical direct plaque assay method for coliphages in 100 ml samples of drinking water. *Applied and Environmental Microbiology* 52: 430–433.
- Jansson, H., Mäntylähti, V., Närvänen, A. & Uusitalo, R. 2000. Phosphorus content of ditch sediments as indicator of critical source areas. *Agricultural and Food Science in Finland* 9: 217–221.
- Kainuun Maaseutukeskus, Kainuun Osuusmeijeri & Kainuun Ympäristökeskus. 2000. Aito-ympäristöhanke. Tuloksia ympäristömittarista ja ravinnetaseista 27.5.1995–2000. 16 s. Viitattu 9.2.2004. Saatavissa myös internetistä: <http://www.kainuunmk.fi/aito/>
- Life for Lakes 2002. Ojasedimenttimenetelmä soveltuu ojan kuormituskartoituksen selvittämiseen. Keinoja maaseudun vesiensuojeluun. Kuormituskartoitusopas. (Verkkodokumentti). Viitattu 9.2.2004. Saatavissa internetissä: <http://www2.agronet.fi/lflwww/raportit/kartoitusopas/03-ojasedimentti.html>
- Lindfors, P. 2000. Käytetyn maatalouden muovijätteen keruuseen, kuljetukseen sekä usikäyttöön liittyvien työmenetelmien ja tekniikoiden kehittäminen 1996–1999. Loppujulkaisu. Suomen 4H-liitto. 49 s.
- Mikkola, H., Puumala, M., Kallioniemi, M., Grönroos, J., Nikander, A. & Holma, M. 2002. Paras käytettävissä oleva tekniikka kotieläintaloudessa. Suomen ympäristö 564. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. (Verkkodokumentti). Viitattu 13.2.2004. Ilmestynyt myös painettuna samannimisenä teoksena. 166 s. Saatavissa internetistä: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=4582&lan.FI>

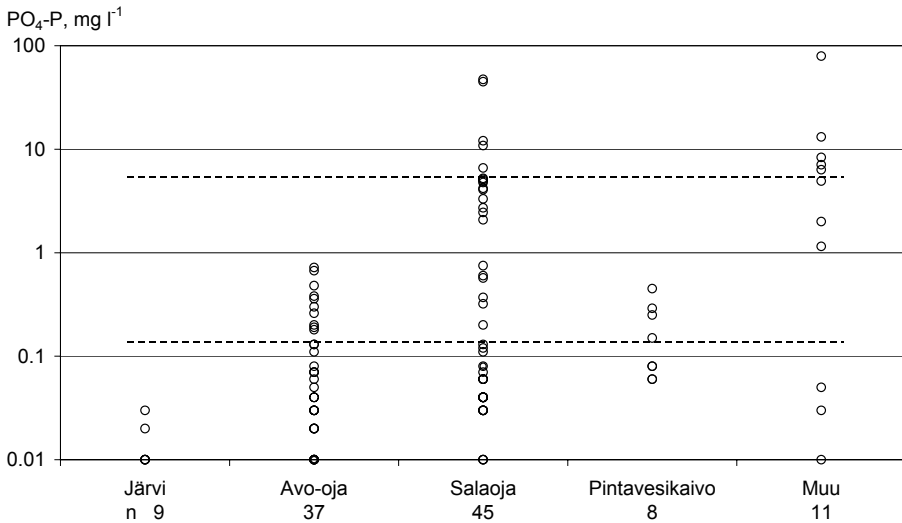


- Rajala, J., Myyrinmaa, J., Vuori, T., Kitula, J., Vahtera, H., Ahtela, I., Lankoski, J. & Santapukki, A. 2001. Ravinnetaseopas. Kestävä maatalous Vantaanjoella. Helsinki: Uudenmaan ympäristökeskus. 30 s.
- Rajala-Mustonen, R. & Heinonen-Tanski, H. 1992. A cheaper method for detection of coliphages in 100 ml water samples. Teoksessa: Sixth International Symposium on Microbial Ecology, ISME-6. Barcelona, 6–11.9.1992. s. 202.
- Rekolainen, S. 1993. Assessment and mitigation of agricultural water pollution. Publications of the Water and Environment Research Institute, Finland. No 12. Helsinki: National Board of Waters and the Environment, Finland. 34 s.
- Seppälä, V., Jansson, H., Närvänen, A., Rantala, P., Nyholm, R., Silanterä, A. 2002. Keinoja maaseudun vesiensuojeluun Kuormituskartoitusopas. Jokioinen: Agropolis Oy. 26 s
- SFS 3014. 1984. Veden fekaalisten streptokokkien lukumäärän määrittäminen pesäkemenetelmällä. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. 7 s.
- SFS 3025. 1986. Veden fosfaatin määrittäminen. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. 10 s.
- SFS 3026. 1986. Veden kokonaisfosforin määrittäminen. Hajotus peroksidisulfaattilla. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. 11 s.
- SFS 3030. 1990. Veden nitriitti- ja nitraattityypen summan määrittäminen. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. 5 s.
- SFS 3031. 1990. Veden tyypin määrittäminen. Peroksidisulfaattihapetus. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. 6 s.
- SFS 3032. 1976. Veden ammoniumtyypin määrittäminen. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. 6 s.
- SFS 4088. 1988. Veden lämpökestoisten (fekaalisten) koliformisten bakteerien lukumäärän määrittäminen kalvosuodatusmenetelmällä. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. 4 s.
- SFS-EN 26461-2. 1993. Veden laatu. Sulfiittia pelkistävien anaerobien (klostridit) itiöiden osoitus ja lukumäärän määrittäminen. Osa 2: Kalvosuodatusmenetelmä. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. 8 s.
- Sommer, S.G., Olesen, J.E. & Christensen, B.T. 1991. Effects of temperature, wind speed and air humidity on ammonia volatilization from surface applied cattle slurry. Journal of Agricultural Science, Cambridge 117: 91–100.

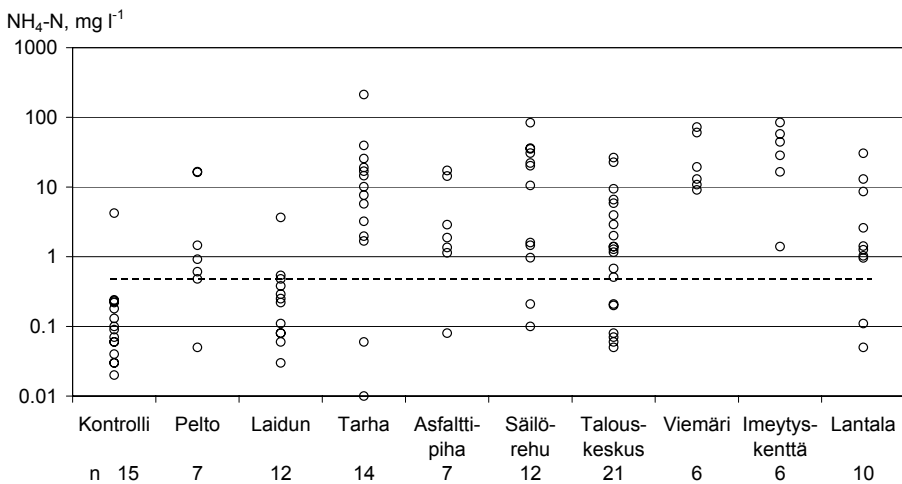
- Suomen ympäristökeskus 2003. Vedenlaatuluokituksen luokkarajat. Mitä vedenlaatuluokituksessa käytetyt muuttajat kertovat. (Verkkodokumentti.) Päivitetty 26.11.2003. Viitattu 11.2.2004. Saatavissa internetistä: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=7603&lan=fi>
- STMA 19.5.2000/461. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. Annettu Helsingissä 19.5.2000. Suomen Säädöskokoelma 461–462/2000:1111–1123.
- STMp 25.4.1996/292. Sosiaali- ja terveysministeriön päätös yhteisten uimarantojen veden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. Annettu Helsingissä 25.4.1996. Suomen Säädöskokoelma 292/1996:807–810.
- STMp 22.1.1999/41. Sosiaali- ja terveysministeriön päätös yleisten uimarantojen veden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen muuttamisesta. Annettu Helsingissä 22.1.1999. Suomen Säädöskokoelma 41/1999: 186.
- Uusi-Kämpä, J. 2002. Nitrogen and phosphorus losses from a feedlot for suckler cows. *Agricultural and Food Science in Finland* 11: 355–369.
- Uusi-Kämpä, J., Heinonen-Tanski, H. & Mattila, P. 2002. Ravinne- ja mikrobikuormitus nurmelle levitetystä lietelannasta. Teoksessa: Mattila, P. (toim). Lietelannan käyttö nurmikierrossa. Maa- ja elintarviketalous 15. Jokioinen: MTT. (Verkkodokumentti). Päivitetty 3.1.2003. Viitattu 10.2.2004. Ilmestynyt myös painettuna samannimisessä teoksessa. s. 45–80. Saatavissa internetistä: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met15.pdf>
- Uusi-Kämpä, J., Puumala, M., Nykänen, A., Huuskonen, A., Heinonen-Tanski, H. & Yli-Halla, M. 2003. Ulko- ja jaloittelutarhojen rakentaminen ja tarhoista aiheutuva ympäristökuormitus. Teoksessa: Uusi-Kämpä, J. Yli-Halla, M. & Grék, K. (toim). Lypsykarjataloudesta tulevan ympäristökuormituksen vähentäminen. Maa- ja elintarviketalous 25. Jokioinen: MTT. (Verkkodokumentti). Päivitetty 23.5.2003. Viitattu 10.2.2004. Ilmestynyt myös painettuna samannimisessä teoksessa s. 48–93. Saatavissa internetistä: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met25.pdf>
- Vuorinen, J. & Mäkitie, O. 1955. The method of soil testing in use in Finland. *Agrogeological Publications* 63: 1–44.

# Liitteet

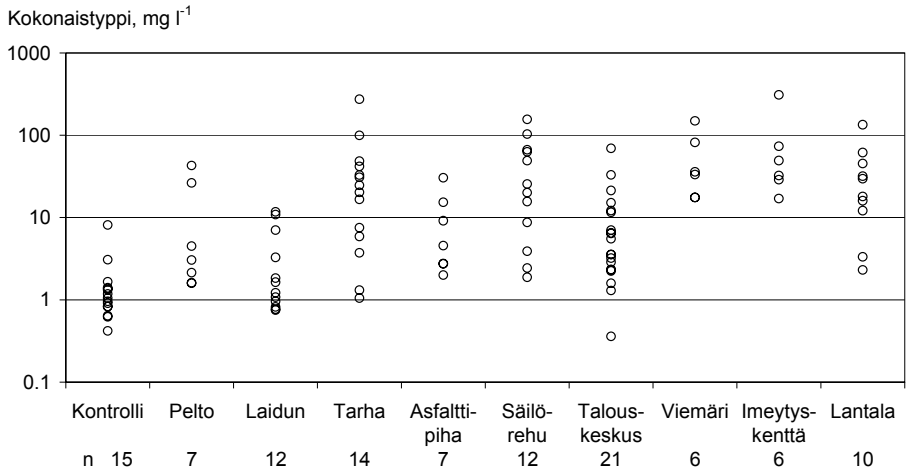
Liite 1. Ortofosfaattifosforin ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ) pitoisuudet eri näytteenottopisteistä kerätyissä vesissä. Huom.  $\text{PO}_4\text{-P}$ -pitoisuutta kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä. Kuvassa  $0,12 \text{ mg l}^{-1}$  kuvaa koko maan pelto-ojavesien keskimääräistä (Rekolainen 1993) ja  $5,3 \text{ mg l}^{-1}$  lypsykarjatilojen keskimääräistä ojaveden  $\text{PO}_4\text{-P}$ -pitoisuutta (Jansson ym. 2000).



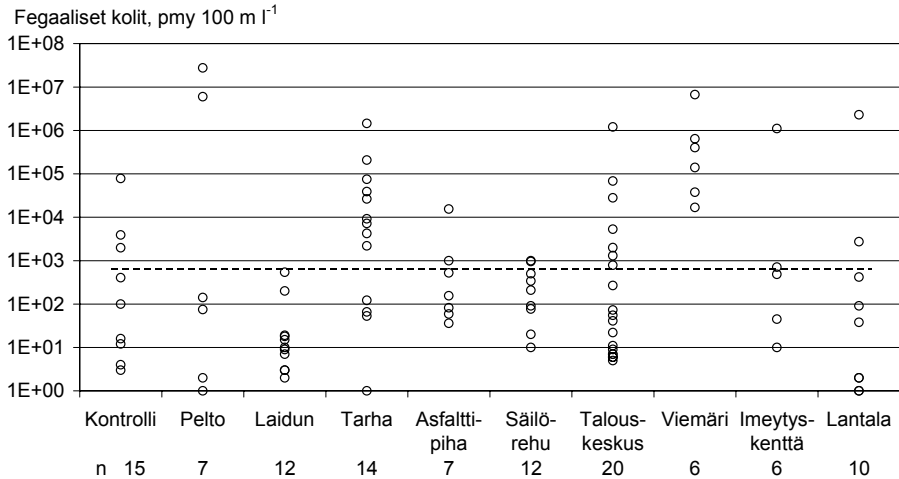
Liite 2. Ammoniumtyypen ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) pitoisuudet eri kuormituskohteiden läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä. Huom.  $\text{NH}_4\text{-N}$ -pitoisuutta kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä. Kuvassa  $0,4 \text{ mg l}^{-1}$  on  $\text{NH}_4\text{-N}$ -pitoisuuden laatusuositusarvo talousvedelle (STMA 19.5.2000/461).



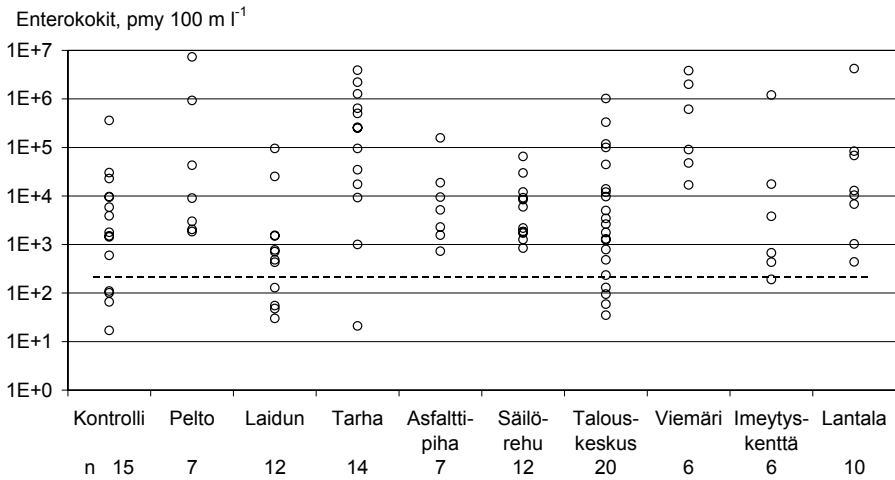
Liite 3. Kokonaistypen pitoisuudet eri kuormituskohteiden läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä. Huom. kokonaistyyppipitoisuutta kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä.



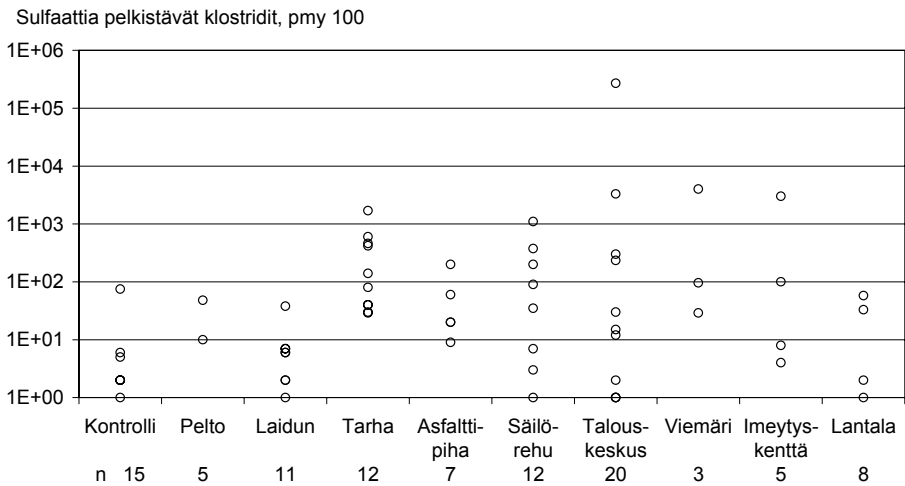
Liite 4. Fekaalisten koliformien tiheydet eri kuormituskohteiden läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä. Huom. tiheyksiä kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä. Kuvassa 500 pmy 100 ml<sup>-1</sup> on fekaalisten koliformien raja-arvo uimavesissä (STMp 25.4.1996/292, STMp 22.1.1999/41).



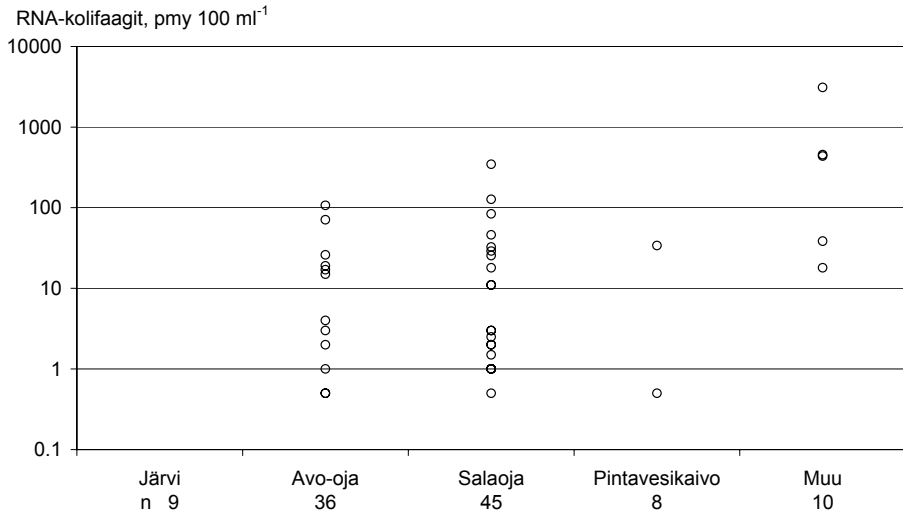
Liite 5. Enterokokkien tiheydet eri kuormituskohteiden läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä. Huom. tiheyksiä kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä. Kuvassa 200 pmy 100 ml<sup>-1</sup> on fekaalisten streptokokkien yläraja-arvo uimavesissä (STMp 25.4.1996/292, STMp 22.1.1999/41).



Liite 6. Sulfaattia pelkistävien klotridien tiheydet eri kuormituskohteiden läheisyydestä kerätyissä vesinäytteissä. Huom. tiheyksiä kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä.



Liite 7. RNA-kolifaagin (isäntä *E. coli* ATTC 15597) tiheydet eri näytteenottopisteistä kerätyissä vesissä. Huom. faagitiheyksiä kuvaava asteikko on logaritminen. n on näytteiden lukumäärä.



# Työympäristö ja kuormittuminen suurnavetoissa

Päivi Rissanen<sup>1)</sup>, Henna Hentilä<sup>1)</sup>, Outi Lankia<sup>1)</sup>, Jukka Leskinen<sup>2)</sup>, Kyösti Louhelainen<sup>1)</sup>, Kaisu Luomala-Toikkanen<sup>1)</sup>, Jukka Mäittä<sup>3)</sup>, Merja Mäkitalo<sup>1)</sup>, Nina Nevala<sup>1)</sup>, Merja Perkiö-Mäkelä<sup>1)</sup>, Sirpa Rautiala<sup>1)</sup>, Esko Rytönen<sup>1)</sup>, Ahti Simola<sup>1)</sup> ja Juhani Kangas<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Kuopion aluetyöterveyslaitos, PI 93, 70701 Kuopio, etunimi.sukunimi@ttl.fi

<sup>2)</sup> Aktiivi-instituutti, Opistotie 21, 02550 Evitskog, jukka.leskinen@aktiivi-instituutti.fi

<sup>3)</sup> Työterveyslaitos, PI 93, 70701 Kuopio, jukka.maittala@ttl.fi

## Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää isojen pihattojen työoloja, turvallisuutta ja toiminnallisuutta sekä työn fyysistä ja henkistä kuormittavuutta. Iltalypsy ja siihen liittyvät työt olivat hengitys- ja verenkiertoelimestön osalta kevyttä tai keskiraskasta työtä. Eniten selän kumaria ja/tai kiertyneitä asentoja oli vasikoiden ruokinnassa ja parsien puhdistuksessa, lähes joka kolmas havainnoista. Lypsytyö kuormittaa erityisesti ranteen ojentajalihaksia. Naisilla suhteellinen lihaskuormitus oli lypsytyön eri vaiheissa korkeampi kuin miehillä. Rasitusoireita koettiin yleisimmin niska-hartiaseudun lihaksissa. Oireita oli erityisen runsaasti naisilla kehon oikealla puolella. Turvallisuuden parantamiseksi olisi kehitettävä järjestyksenpitoa pihatoissa. Lehmäliikenne olisi järjestettävä niin, etteivät eläinten ja ihmisten kulkureitit risteäisi. Pihaton laajennusta suunniteltaessa olisi otettava huomioon tilan koko toiminta, jottei työn kokonaiskuormitus kasvaisi liian suureksi.

Viljelijöiden sekä eläinten altistumista melulle tulisi edelleen vähentää. Valaistus on uusissa tuotantorakennuksissa keskimäärin hyvä, mutta varastotilojen, nuorkarjan ja pihan valaistusta tulisi parantaa. Pölylle ja mikrobeille altistuminen on vähentynyt, joskin satunnaisesti pitoisuudet saattavat olla terveyden kannalta liian suuria. Altistuminen ammoniakille ja hiilidioksidille on pysynyt samalla tasolla parikymmentä vuotta. Ilmanvaihdon suunnittelun tärkeyttä parempaan työilmaan pyrittäessä ei ole vielä riittävästi ymmärretty.

Pihattoyrittäjien koettu henkinen kuormittuneisuus oli korkea ja työn koetut muutokset suuria. Työtyytyväisyys ja työn ilo olivat heikentyneet EU-aikana. Oiretasolla henkisen hyvinvoinnin heikkeneminen ei kuitenkaan ollut havaittavissa. Yhteistyötä naapureiden kanssa tehtiin runsaasti. Taloudellisesti pihattoyrittäjät arvioivat selviytyvänsä hyvin, mutta henkisiin huoliin kaivattiin apua.

---

*Avainsanat: maatalousyrittäjät, navetat, pihatot, ergonomia, työn kuormittavuus, altistuminen, työhygieniä, työturvallisuus, työympäristö, elämänlaatu*

---

# Arbetsmiljö samt psykisk och fysisk belastning i stora kostallar

Päivi Rissanen<sup>1)</sup>, Henna Hentilä<sup>1)</sup>, Outi Lankia<sup>1)</sup>, Jukka Leskinen<sup>2)</sup>, Kyösti Louhelainen<sup>1)</sup>, Kaisu Luomala-Toikkanen<sup>1)</sup>, Jukka Mäittälä<sup>3)</sup>, Merja Mäkitalo<sup>1)</sup>, Nina Nevala<sup>1)</sup>, Merja Perkiö-Mäkelä<sup>1)</sup>, Sirpa Rautiala<sup>1)</sup>, Esko Rytönen<sup>1)</sup>, Ahti Simola<sup>1)</sup> och Juhani Kangas<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Kuopio regioninstitut för arbetshygien, PB 93, 70701 Kuopio, förnamn.efternamn@ttl.fi

<sup>2)</sup> Aktiivi-Institutet, Institutvägen 21, 02550 Evitskog, jukka.leskinen@aktiivi-instituutti.fi

<sup>3)</sup> Institutet för arbetshygien, PB 93, 70701 Kuopio, jukka.maitala@ttl.fi

## Sammandrag

Avsikten med denna studie var att undersöka arbetsmiljö, arbetarskydd och funktionsberedskap i stora kostallar samt studera fysisk och psykisk arbetsbelastning i dessa.

Arbetsuppgifter i samband med kvällsmjölknings var lätta eller medeltunga när man betraktar belastning av andnings- och blodcirkulations organ. Förekomst av böjda eller vridna arbetställningar konstaterades för var tredje observation vid matning av kalvar och rengöring av bås. Mjölknings belaster speciellt sträckmuskler i handloven. Vid mjölknings var kvinnorna utsatta för större relativ muskelbelastning än männen. Stress förekom hos både kvinnor och män oftast i muskler kring skuldror och nacke. Kvinnorna klagade ofta på symptom i högra sidan av kroppen. Vad beträffar arbetarskydd borde man i första hand utveckla den allmänna ordningen i kostallar. Korsvägar mellan människor och djur borde undvikas vid planering av passager. Vid utvidgning av lösdriftsladugårdar skall man iakttaga alla aktiviteter på lägenheten, för att icke orsaka onödig total belastning.

Belysning i kostallarna var bra i allmänhet men man borde förbättra det i lager och på gården. Lägre bullerexponering av människor och djur i kostallar är idag ännu önskvärd. Lufthalterna av damm och mikrober har minskat med tiden men i några fall kan även dessa luftföroreningar uppkomma i höga halter. Jämfört med tidigare studier har jordbrukarnas exponering för ammoniak och koldioxid inte minskat i nya kostallar. Ventilation i kostallarna var bristfällig i flera fall och man borde sätta ännu mera vikt på planering av ventilation.

Psykisk arbetsbelastning av jordbrukarna i denna studie var hög och de upplevde att arbetet hade genomgått stora förändringar med minskad tillfredsställelse och arbetsglädje som följd under EU-tiden. Vad beträffar symptomen kunde dock inte minskat psykiskt välbefinnande iakttagas. Jordbrukarna hade mycket samarbete grannar emellan. Jordbrukarna ansåg att deras ekonomi var tillfredställande men hjälp med åtgärder för psykiska problem önskades.

---

*Sökord: lantbruksföretagare, ladugårdar, ergonomi, belastning, arbetsmiljö, arbetshygien, livskvalitet*

---



# Johdanto

## Maatalouden ammattitaudit ja tapaturmat

Maanviljelijäväestössä yleisiä sairauksia ovat allerginen nuha, astma, krooninen keuhkoputkentulehdus ja allerginen alveoliitti (homepölykeuhko). Vuonna 2002 maa- ja metsätaloudessa todettiin yhteensä 649 ammattitautia. Ammattitautitapauksista 30 prosenttia oli rasisairauksia, 26 prosenttia hengitystieallergioita ja 21 prosenttia ammatti-ihotauteja. Tavallisimmat aiheuttajat olivat toistotyö (29 %) ja eläinpölyt (16 %) (Riihimäki ym. 2003).

Vuosittain noin 7 prosentille maatalousyrittäjistä sattuu työtapaturma (Maatalousyrittäjien eläkelaitos 2001). Lähes puolet tapaturmista liittyy kotieläimiin. Kotieläintöitä ei kuitenkaan voida pitää erityisen vaarallisina. Tehy työtuntia kohti kotieläintöissä sattuu vähiten tapaturmia muihin maataloustöihin verrattuna. Kotieläintöissä lukumääräisesti eniten tapaturmia sattuu nautojen ruokinnassa, mutta suhteellisesti vaarallisimpia työvaiheita ovat eläinten siirrot ja kuljetukset. (Lemola 1988) Kuolemaan johtaneita tapaturmia kotieläintaloudessa sattuu harvoin. Vuosina 1976–1999 kuolemaan johtaneita kotieläintapaturmia sattui 26 eli keskimäärin yksi vuodessa. Useimmiten tapaturman syynä oli eläimen arvaamaton käyttäytyminen (Rissanen 2001).

Noin kolmasosassa kotieläintapaturmista vahingot ovat eläinten liikkeiden aiheuttamia puristumisia, puremia ja pistoja. Toinen kolmasosa vahingoista on liukastumisten ja kompastumisten aiheuttamia kaatumisia. Vammat ovat useimmiten nyrjähdyksiä, venähdyksiä, ruhjevammoja ja musertumia. Ruokintatyössä syntyneitä tyypillisiä vammoja ovat nyrjähdykset ja venähdykset, lypsytyössä taas ruhjevammat ja musertumat (Rissanen 2001).

Maataloustapaturman uhri on useimmiten mies. Konetapaturmat sattuvat lähes yksinomaan miehille, mutta kotieläintapaturmissa lähes puolet uhreista on naisia. (Maatalousyrittäjien eläkelaitos 2001) Sukupuolten välinen ero tapaturma-alttiudessa näkyy jo lapsilla: noin 80 prosenttia maatilalla tapahtuneista lasten tapaturmista sattuu pojille. Pojat joutuvat tapaturmaan useimmiten koneiden korjauksessa ja muissa maataloustöissä, tytöt karjataloustöissä. Alle viisivuotiaat lapset ovat tapaturmapaikalla yleensä sivullisena "päivähoidossa". Isompien tapaturmat sattuvat lasten osallistuessa työntekoon (Kivikko 1997).

Sekä työturvallisuuden parantamisessa että tuotannon tehostamisessa on olennaista töiden sujuvuus tuotantorakennuksessa. Työympäristön turvallisuutta voidaan parantaa pienilläkin muutoksilla huomattavasti. Kaikki korjaustoimenpiteet eivät vaadi kalliita investointeja. Tuotantorakennusten työoloselvityksiä ja työolojen korjausehdotuksia selvittäneessä tutkimuksessa

(Hanhela ym. 1989) havaittiin, että rakenteisiin liittyvät korjauskustannukset muodostivat suurimman korjauskustannusten ryhmän. Rakenteisiin liittyvissä korjausehdotuksissa portaat ja käsihoiteet, suojakaiteet, lattiat ja luiskat, portaitot sekä työskentely- ja hoitotasot vastasivat lukumääräisesti noin kolmatta osaa korjausehdotuksista, mutta alle kymmentä prosenttia kokonaiskustannuksista.

## Työn fyysinen kuormittavuus

Maataloustyö on riskiämmätti tuki- ja liikuntaelinvaivojen, erilaisten vammojen ja työkyvyttömyyden suhteen (Manninen 1996, Notkola ym. 1995, Pinzke 1997, Susitaival & Husman 1994). Seurantatutkimuksen mukaan erityisesti niska-hartia- ja ranteiden/käsien oireet ovat lisääntyneet maidontuottajilla (Pinzke 2003). Tuki- ja liikuntaelinvaivat ovat epidemiologisten tutkimusten mukaan yhteydessä työn fyysisiin kuormitustekijöihin (Gustafsson ym. 1994, Hildebrandt 1995, Stål ym. 1996). Tilakoon kasvaminen ja työn koneellistuminen muuttavat maataloustyöhön sisältyvän kuormituksen luonnetta. Suuren karjan päivittäinen hoitaminen sisältää edelleen samana toistuvia yläraajojen työliikkeitä, erityisesti selkää kuormittavia työasentoja ja raskaiden taakkojen käsittelyä.

Lypsytyö vie noin puolet karjanhoitotyön työajasta, joten lypsytyön kuormittavuus on keskeistä ajatellen karjanhoitotyön kokonaiskuormittavuutta. Lypsytyö on verenkiertoelimistön kannalta kevyttä tai keskiraskasta työtä sekä pienissä pihattonavetoissa että parsinavetoissa (Nevala-Puranen ym. 1996, Nevala-Puranen ym. 1993). Selän kumarat ja kiertyneet asennot ovat yleisempiä parsinavetassa kuin lypsyasemalla lypsetäessä. Kiskomenetelmän käyttöönotto parsinavetassa vähensi selän kuormittavia työasentoja, lisäsi työturvallisuutta ja nopeutti lypsytyötä. (Nevala-Puranen ym. 1996, Nevala-Puranen ym. 1993). Lypsyasemalla lypsy kuormittaa erityisesti yläraajoja (Nevala-Puranen ym. 1996, Pinzke ym. 2001, Stål ym. 1999, Stål ym. 2000).

Lypsykarjanhoitotöissä (ruokinta- ja puhdistustyöt, nuorkarjan hoitotyöt) raskaimpia työtehtäviä ovat säilörehun ja heinän jako sekä lannan poisto. Naiset kuormittuvat miehiä enemmän kaikissa päivittäisissä karjanhoitotöissä pienissä parsinavetoissa. (Ahonen ym. 1990) Lypsy-, ruokinta- ja puhdistustöiden sekä nuorkarjan hoitotöiden fyysisestä kuormittavuudesta suurilla tiloilla ei ole tutkimustietoa.

# Maatalouden altisteet

## Kemialliset altisteet

### *Pölyt*

Sosiaali- ja terveysministeriö on asettanut ilman epäpuhtauksille HTP-arvoja (haitalliseksi tunnettu pitoisuus), jotka ovat pienimpiä ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, joiden katsotaan voivan vahingoittaa työntekijän terveyttä (STM 2002).

Suomalaisissa navetoissa tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, että kokonaispölypitoisuudet ovat navetoissa yleensä pieniä verrattuna orgaanisen pölyn HTP-arvoon  $5 \text{ mg/m}^3$  (8h). 1980-luvun alussa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että viljelijän pölyaltistuminen oli sikaloissa ja häkkikanaloissa suurempaa kuin parsinavetoissa (Louhelainen ym. 1983).

Parsinavetoissa lypsytyötä tekevillä pölylle altistuminen oli vähäisempää kuin heiniä ja jauhoja jakavilla (Hanhela 1999). Parsinavetoissa ruokinnan aikaisen kokonaispölypitoisuuden keskiarvo oli noin kolmasosa HTP-arvosta (Lappalainen ym. 1996). Pihattonavetoissa kokonaispölypitoisuudet ovat olleet alhaisempia kuin parsinavetoissa ja hengitysvyöhykkeellä suurempia kuin kiinteissä mittauspisteissä (Louhelainen ym. 1997).

Pienhiukkaset ovat halkaisijaltaan alle  $2,5 \text{ }\mu\text{m}$ :n kokoisia hiukkasia. Päivittäiset korkeat ulkoilman pienhiukkaspitoisuudet lisäävät sekä sairastuvuutta että kuolleisuutta hengityselinsairauksiin ja sydän- ja verisuonisairauksiin (Pekkanen 2002). Astmaatikoilla ja muista hengityselinsairauksista kärsivillä potilailla on todettu keuhkojen toimintakyvyn huononemista ja lisääntyneitä sairaalakäyntejä pienhiukkasaltistumisesta johtuen (Pekkanen 2002). Maataloustöissä pienhiukkasille altistumista ei ole Suomessa tutkittu aiemmin.

Nykyiseen tietoon perustuen pienhiukkasille ei voida antaa lyhyen tai pitkän aikavälin raja-arvoja, jonka alapuolella niiden aiheuttamia terveysvaikutuksia ei esiintyisi (WHO 2000). Suomessa sovelletaan kuitenkin valtioneuvoston asetuksen 711/2001 mukaisia EU:n asettamia raja-arvoja, joiden mukaan ulkoilmassa  $\text{PM}_{10}$ -hiukkasten vuorokauden keskiarvopitoisuus ei saa ylittää  $50 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ . Pitoisuuksien tulisi olla viimeistään vuoden 2005 alusta tätä raja-arvoa pienemmät (VNA 9.8.2001/711).

### *Endotoksiinit*

Endotoksiinit ovat gram-negatiivisten bakteerien soluseinän komponentteja. Äkillisiä endotoksiinien terveysvaikutuksia ovat kuiva yskä ja hengenahdistus, kuumereaktiot (ODTS) ja pahoinvointi. (Rylander 1994). Suomessa ei

ole vielä asetettu HTP-arvoa endotoksiinipitoisuudelle, mutta suomalaisen tutkimuksen mukaan endotoksiinin terveysperusteiseksi raja-arvoksi on ehdotettu 25 ng/m<sup>3</sup> (Laitinen 1999). Endotoksiinipitoisuuksia on mitattu pihattonavetoissa (Louhelainen ym. 1997) ja parsinavetoissa (Liesivuori ym. 1994, Hanhela 1999). Puru- ja turvepohjaisten sikaloiden työntekijöiden henkilökohtainen endotoksiinialtistuminen oli suurempaa kuin navetoissa (Mäitälä ym. 2001).

### *Lehmän allergeenit*

Lehmän karva ja hilse aiheuttavat suurimman osan maanviljelijöiden hengityselinten ammattitaudeista (Riihimäki ym. 2003). Zeilerin ym. (2002) tutkimuksen mukaan lehmän hilseen aiheuttama astma ilmaantuu hyvin pitkään altistumisajan jälkeen (keskimäärin 24 vuotta).

Lehmän allergeeneja, kuten tärkeintä allergeeni Bos d2 (=lehmän pääallergeeni), on tutkittu Työterveyslaitoksen ja Kuopion yliopiston toimesta maatalousrakennuksissa 1980-luvulta alkaen (Virtanen ym. 1988, Louhelainen ym. 1997, Ylönen 1994, Hanhela 1999). Navetoissa tehdyissä mittauksissa Bos d2 -pitoisuudet ovat olleet vaihtelevia.

### *Ammoniakki ja hiilidioksidi*

Terveydelle merkittävin maatalouden tuotantorakennusten kaasumainen yhdiste on ammoniakki, jota vapautuu eläinten ulosteista. Ammoniakki ärsyttää silmiä, ihoa ja hengitysteitä ja vaikeuttaa hengitystoimintaa (Radon ym. 2000, Donham ym. 2000).

Korkea hiilidioksidipitoisuus sisäilmassa aiheuttaa tunkkaisuuden tunnetta, väsymystä ja päänsärkyä, mutta hiilidioksidi on terveydelle vaarallista vasta varsin suurina pitoisuuksina. Hiilidioksidipitoisuus kertoo ennen kaikkea ilmanvaihdon tehokkuudesta ja riittävydestä.

Ammoniakin kahdeksan tunnin HTP-arvo on 20 ppm ja hiilidioksidin 5000 ppm. Ammoniakille on asetettu myös 15 minuutin HTP-arvo, joka on 50 ppm. (STM 2002) Maa- ja metsätalousministeriö on asettanut nautojen pidolle eläinsuojeluvaatimuksia, joiden mukaan eläinsuojan ilman ammoniakkipitoisuus ei saa olla yli 10 ppm, eikä hiilidioksidipitoisuus yli 3000 ppm (Maa- ja metsätalousministeriö 2002).

Navetoista mitatuissa ammoniakkipitoisuuksissa ei ole ollut merkittäviä eroja parsi- ja pihattonavettojen välillä. Ammoniakkipitoisuudet olivat suurempia sikaloissa ja kanaloissa kuin navetoissa (Kangas ym. 1987). Pitoisuudet ovat olleet navetoissa tasolla 10–20 ppm lukuisissa tutkimuksissa (Linnainmaa ym. 1993, Louhelainen ym. 1997). Tutkimuksessa, jossa selvitettiin ilman-

vaihdon vaikutusta ammoniakkipitoisuuksiin todettiin, että alhaisimmat ammoniakkipitoisuudet olivat tiloilla, joilla ilma poistettiin lietekanavan kautta (Linnainmaa ym. 1993).

## **Biologiset altisteet**

### *Mikrobit*

Mikrobeille, erilaisille bakteereille, hiiva- ja homesienille sekä niiden itiöille, on altistuttu maataloudessa erityisesti nautakarjatiloiilla (Kotimaa ym. 1984, Lappalainen ym. 1996, Hanhela ym. 1995, Duchaine ym. 1999, Rautiala ym. 2001). Homepölykehukkoa sairastavien viljelijöiden tiloilla lämpimässä kasvuolosuhteissa viihtyvien termotoleranttien sieni-itiöiden ja termofiilisten aktinomykeettien pitoisuudet ovat olleet suurempia kuin terveiden viljelijöiden tiloilla (Kotimaa ym. 1984). Pihattonavetoissa 1990-luvun puolivälissä tehdyssä tutkimuksessa mikrobipitoisuudet olivat pienempiä kuin perinteisissä parsinavetoissa mitatut pitoisuudet (Louhelainen ym. 1997). Termotoleranteja sieniä ja termofiilisiä aktinomykettejä esiintyi pihattonavetoissa vain pieniä määriä.

### *Punkit*

Punkit ovat alle parin millimetrin mittaisia hämähäkkieläimiä, jotka viihtyvät kosteissa rehuissa ja kuivikkeissa sekä pinnoille laskeutuneessa pölyssä. Punkkien määrää ja lajistoa on aikaisemmin selvitetty sekä parsinavetoissa. Parsinavetoista punkkeja on löytynyt enemmän kuin pihattonavetoista. (Hanhela 1999, Haatainen ym. 1996) Punkkeja on määritetty myös kanaloista, sikaloista ja hevostalleista (Harju ym. 2002). Kanaloista on löytynyt eniten ja hevostalleista vähiten punkkeja.

## **Fysikaaliset tekijät**

### *Ilmanvaihto*

Eläinsuojan ympäristöolosuhteet vaikuttavat työntekijään, tuotantoeläimeen ja rakennukseen. Hyvin toimiva ilmanvaihto vähentää työntekijöiden ja eläinten altistumista ilman epäpuhtauksille (kaasut ja pölyt) ja epäsuotuisille lämpöolosuhteille (lämpötila, kosteus, veto) sekä säästää rakenteita ja laitteita kosteusrasitukselta. Ilmanvaihto vaikuttaa myös eläinsuojan yleiseen melutasoon puhaltimien aiheuttaman melun takia. Ilmanvaihdon merkitys korostuu minimi- tai maksimipoistoilmamääriä käytettäessä. Normien mukaisen hiilidioksidipitoisuuden saavuttamiseksi ja kosteuden kurissa pitämiseksi eläinsuojan ilmanvaihdon määrää ei saa vähentää alle ns. minimi-ilmanvaihdon. Kovina pakkaskausina meidän ilmastossa tarvitaankin lähes

poikkeuksetta lisälämmitystä. Kymmenen vuotta sitten tehdyssä laajassa navettatutkimuksessa todettiin pihattojen ilmanvaihdossa olevan puutteita, jotka ilmenivät korkeina ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuuksina sekä suurena ilman kosteutena (Haatainen ym. 1996). Tärkeimmäksi syyksi esitettiin kunnollisten ilmanvaihtosuunnitelmien puuttumista.

Maa- ja metsätalousministeriön ohjekokoelmassa on annettu ilmanvaihdon järjestämisperiaatteita, ilman epäpuhtauksien enimmäispitoisuuksia sekä ilmanvaihdon mitoitusarvoja. Sitovana määräyksenä todetaan lietelantajärjestelmän osalta, että lantakaasujen eläintilaan pääsyn estämiseksi on lietelantakanavien ja -säiliön välille sijoitettava vesilukko. Lisäksi lietekanavan kautta on otettava vähintään minimi-ilmanvaihtoa vastaava osa poistoilmasta. (Maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräykset ja -ohjeet 2002).

### *Melu*

Työmelua koskevat ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä (Valtioneuvoston päätös 1993), jossa määritetään työntekijän suurimmaksi sallituksi päivittäiseksi meluallistukseksi 85 desibeliä ( $L_{Aeq}$ , dB). Melu vaikuttaa myös eläinten hyvinvointiin. Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen (Maa- ja metsätalousministeriö 2002) mukaan naudat eivät saa jatkuvasti altistua yli 65 dB:n melulle. Miettisen ym. (1982) tutkimuksen mukaan suurehkoilla lypsykarjatilalla työskentelevän vuosittainen A-äänitaso oli 87 dB. Meluallistuksesta 41 prosenttia aiheutui kotieläintöistä, 40 prosenttia traktoritöistä ja 14 prosenttia moottorisahan ja pyörösahan käytöstä. Uudemmassa osin pihattonavetoissa tehdyssä tutkimuksessa viljelijöiden henkilökohtaisiksi meluanoksiksi navettatöissä mitattiin 71–85 dB(A) (Haatainen ym. 1996).

### *Valaistus*

Valaistus vaikuttaa voimakkaasti työturvallisuuteen ja työssä viihtymiseen. Tarvittavan valaistuksen voimakkuus riippuu tilassa tehtävistä töistä. Valaistus vaikuttaa myös rakennuksissa oleviin kotieläimiin. Oikeanlainen valaistus parantaa eläinten tiinehtyvyyttä, kohottaa eläinten terveydentilaa ja nostaa useilla eläinlajeilla tuotantotasoa. (Palonen & Lavonen 1989) Navettojen valaistusolosuhteita tutkittaessa on havaittu, että erityisesti vanhoissa tuotantorakennuksissa valaistusolosuhteet ovat olleet puutteelliset (Louhelainen ym. 1983). Uudemmissa tuotantorakennuksissa valaistuksessa on ollut ongelmia lähinnä varastotiloissa (Haatainen ym. 1996).

## **Maatalouden työn henkisen kuormittavuuden muutokset ja maatalousyrittäjän hyvinvointi**

Suomen liittyminen Euroopan unioniin vuonna 1995 aiheutti muutoksia maatalousammattien kuormittavuuteen. Kuopion aluetyöterveyslaitoksella toteu-

tetun seurantatutkimuksen (Leskinen ym. 2002) tulosten mukaan, EU-maatalouspolitiikan arvioitiin lisänneen tilan työmäärää runsaasti jo kaksi vuotta EU-ratkaisun jälkeen. Kolmen seurantavuoden aikana se oli edelleen kasvanut. Noin puolet kyselyyn vastanneista isännistä tunsivat myös työn laatuvaatimusten tiukentuneen. EU-ratkaisun ajateltiin yleensä vähentäneen työn itsenäisyyttä. Valtaosa katsoi kirjanpito- ja muiden paperitöiden lisääntyneen ja vaikeutuneen EU:ssa. Toisaalta monen mielestä kirjanpidon parantuminen kuitenkin helpotti toiminnan seuranta- ja rationalisointia. Tuottojen ja kustannusten hallintaa sekä rahoituksen hallintaa pidettiin myös vaikeampina EU:ssa kuin ennen sitä. Tukimuotojen tunteminen ja tukien hakeminen olivat edelleen vaikeita tehtäviä, huolimatta hyväksi arvioidusta neuvonnasta. Seuranta-aikana isäntien suhtautuminen Euroopan Unioniin oli vaivannäön lisääntymisestä huolimatta muuttunut selvästi myönteisemmäksi. Yhdenmisyysratkaisu ei ollut enää mielessä aktiivisesti, vaan sitä pidettiin vakiintuneena, arkipäivän toimeentuloon vaikuttavana tekijänä.

Viljelijäväestön henkistä hyvinvointia EU-murrosaikana kuvaavat suomalaiset tutkimustulokset ovat osittain ristiriitaisia. Joissakin tutkimuksissa on ryhmän henkisen hyvinvoinnin todettu heikentyneen merkittävästi EU:ssa oloaikana. (Kallio 1997) Joissakin muissa vastaavia oiretason hyvinvointimuutoksia ei ole laajassa mitassa todettu (Leskinen 1999). Tilanne johtuu osittain määriteltävien tutkimuskohteiden eroista: maataloudessa voidaan sanoa olevan erilaisia ammatteja ja sosiaaliryhmiä tilan tuotantorakenteesta ja koosta riippuen. Myös tuotantotukien määrässä ja laadussa on alueellisia vaihteluita.

Suomalainen lypsykarjatalous on toimintatapansa kannalta muutosmurroksessa: Tuotantoteknisestä edistyksestä huolimatta työtä tehdään edelleen perinteisellä, isännän ja emännän työpanokseen perustuvalla tuotantotavalla. Hyvien taloudellisten edellytysten luominen tilalle vaatii tilakoon kasvattamista, joskus jopa pariskunnan jaksamisen rajoille. Siirtymiskynnys perheyri-tyksestä ulkopuolista työvoimaa käyttäväksi yritykseksi on maataloudessa mahdollisesti vieläkin korkeampi kuin muissa pienyrityksissä, koska maataloudessa ei ole perinteitä suurempaan riskinottoon. Lisäksi puuttuu vielä aitoa yrittäjyysosaamista (Katila 2000).

## **Maitotilojen selviytymisstrategiat ja perheyrittäjän henkinen hyvinvointi**

EU-ajan alkupuolella ennustettiin maidon tuotantoon erikoistuvien tilojen menestystä, mutta samalla tähdennettiin, että maitotaloudessakin selviytyminen edellyttäisi tulevaisuudessa merkittäviä uusintainvestointeja ja tuotannon tehostamista (Maa- ja metsätalousministeriö 1996, Sipiläinen ym. 1998). Laajentaminen omaksuttiinkin monilla maitotiloilla myönteisiä näkymiä

avaavaksi selviytymisstrategiaksi. Investointitukea oli tarjolla, ja lamasta toipuvassa maassa alkoi kiivas maatalousrakentamisen aika.

Kuopion aluetyöterveyslaitoksen seurantatutkimuksen (Leskinen ym. 2002) tulosten perusteella EU-tulevaisuuttaan suunnittelevilla maitotiloilla omakuttiin useita erilaisia selviytymisstrategioita. Tutkimuksessa luonnehditaan viisi erilaista toimintatyyppiä:

- Vakiintuneet tilat, jotka arvioivat pystyvänsä jatkamaan ilman suuria muutoksia. Monet syyt saattoivat johtaa tilanteeseen. Esimerkiksi tila oli jo ennestään riittävän suuri, ja tuotantovälineet ja -tilat kunnossa. Tai liikevaihtoa ei haluttu kasvattaa, koska sen arvioitiin johtavan velkojen ja työmäärän kohtuuttomaan lisääntymiseen ilman, että toimeentulo parani merkittävästi. Maitotalouden menestyminen ei aina ollut myöskään ratkaisevan tärkeää perheen toimeentulon kannalta, jos sillä oli muita, mahdollisesti maatalouden ulkopuolisia tuloja.
- EU-osaajat kokivat Euroopan unioniin liittymisen mahdollisuutena, joka tarjosi uusia rahoitusmahdollisuuksia ja tukimuotoja. He suhtautuivat tilan hoitoon yrittäjämäisesti, ja tekivät sitä mikä kulloinkin näytti kannattavan. Ryhmässä oli runsaasti ajatuksia jopa tuotantosuunnan muuttamisesta. EU-osaajille tukimuotojen tuntemus tai rahoituksen hallinta ei ollut erityinen ongelma, vaan ammattitaidon keskeinen sisältö. Tyypillinen EU-osaaja on hyvin koulutettu, nuori viljelijä.
- Luopujilla oli suunnitelma lypsykarjan hoidosta tai koko maataloudesta luopumiseksi. Tilat muistuttivat joskus vakiintuneiden ryhmää, mutta luopujilla syy oli syvemmällä yrittäjäpariskunnan omassa elämäntilanteessa. Luopumisajatukseseen oli johtanut esimerkiksi sairaus, ikääntyminen tai jatkajan puuttuminen. Tässäkin ryhmässä oli jonkin verran tuotantosuunnan vaihtamishalukkuutta, muun muassa eläinallergioiden vuoksi. Merkittävä, luopumista suunnitteleva joukko olivat myös katkeroituneet, maatalouspolitiikkaan pettyneet isännät, jotka eivät pitäneet maatalouden harjoittamista EU-Suomessa enää järkevänä.
- Laajentajaryhmiä voidaan luonnehtia yleisesti keskittyjiksi tai monipuolistajiksi.
  - Keskittyjät pohtivat tarkkaan, mikä on maitotalousyrittäjän ydinosaamista ja mitä kannattaa teettää ulkopuolisella urakoitsijalla.
  - Monipuolistajat suunnittelevat monialaista toimintaa joko pitkäaikaiseksi strategiaksi, jolla perheen toimeentulo aiotaan turvata, tai vain väliaikaiseksi velanhoitotaktiikaksi. Jälkimmäiset pyrkivät kyllä pit-



källä aikavälillä keskittymään lypsykarjan hoitoon, mutta tarkoitus on helpottaa siirtymävaiheen taloutta hankkimalla tilalle sivutuloja muista lähteistä.

Laajentamisessa menestyminen edellyttää investointien tuotannollisen ja taloudellisen onnistumisen lisäksi yrittäjäparin henkisen ja fyysisen terveyden sekä parisuhteen säilymistä. Laajentamisstrategia on siis koetteleva paitsi työssä jaksamisen, myös perheen vuorovaikutuksen kannalta. Tuotantoa kehitetään niin pitkälle kuin kahden henkilön työpanoksella suinkin on mahdollista, mutta toimintatavan ja jaksamisen rajat tulevat helposti vastaan ennen kuin perheen hyvinvointitavoitteet on saavutettu. Viitteitä perheen henkisten tukirakenteiden ongelmista on nyt tullut käytännössä esiin muun muassa edellä mainitussa seurantatutkimuksessa (Leskinen ym. 2002).

## **Maatalousyrittäjän stressi, henkinen hyvinvointi ja elämönhallinta**

Tuotantoa laajentavan maatalousyrittäjän selviytymis- tai epäonnistumisedellytyksiä voi edellä kuvatulla tavalla ymmärtää tilan tuotantostrategian muutospainoiden kannalta. Arkikokemus kuitenkin osoittaa, että objektiivisesti samankaltaisilta näyttävissä lähtötilanteissa toinen yrittäjä voi selviytyä hyvin, toinen heikosti. Selitystä voi etsiä tilan taloudellisteknisten edellytysten lisäksi perheen ja yksilön ominaisuuksista. Viime vuosina on selvitetty runsaasti yksilön terveyttä edistävien, henkisten voimavarojen yhteyttä vaativissa elämäntilanteissa selviytymiseen. (Feldt 1999, Salmela-Aro & Nurmi 2000)

Maatalousyrittäjien viime vuosina kokeman stressin keskiönä on EU-ratkaisun ja maatalouspolitiikan tuottama muutosmurros. Stressiä pidetään tässä tutkimuksessa arviointi- ja hallintaprosessina, jota luonnehtivat yksilön sisäisten ja ulkoisten voimavarojen käyttö, omien mahdollisuuksien vertaaminen tilanteen vaatimukseen, stressin hallinta ja mahdollisesti stressioireet. Stressin vaikutus yksilön kokemusmaailmassa on monivivahteinen. Lievä tai lyhytaikainen stressi koetaan usein epämiellyttävinä tuntemuksina, kuten keskittymisvaikeuksina, unihäiriöinä, lievänä masentuneisuutena tai hermostuneisuutena. Myös fyysiset tuntemukset, kuten päänsärky, ovat tavallisia. Pitkäaikaisen tai vakavan stressin seurausta voi olla myös depressio tai kynnistyneisyys.

Vastaavasti henkisestä hyvinvoinnista voidaan puhua prosessina, joka johtaa muun muassa tyytyväisyyden, motivaation ja toimintakyvyn kasvuun. (Cox ym. 2000) Henkisellä hyvinvointikuvalla ymmärrettiin tässä (stressikäsitteen kanssa analogisella tavalla) kokonaisuutta, jonka osia haasteellisessa muutostilanteessa ovat sisäisiä voimavaroja ja henkistä hyvinvointia ylläpitävät ja sitä heikentävät tekijät sekä henkisen terveyden tasapaino.

Stressin ulkoisia vaatimuksia ovat esimerkiksi kiire, elämänmuutokset, työn jatkumisen epävarmuus ja yksin työskentely. Maatalousyrittäjän kannalta esimerkiksi EU-tukipolitiikka on tuottanut runsaasti uudenlaisia vaatimuksia, kuten tarkka toiminnan seuranta ja uudet tukimuodot. Niihin sopeutuminen on erityisesti iäkkäämmille viljelijöille ollut haastavaa.

Ulkoisten vaatimusten lisäksi stressiin vaikuttavat myös yrittäjän henkilökohtaiset tarpeet, arvot, odotukset, tavoitteellisuus ja muut sisäiset vaatimukset, jotka liittyvät usein siihen millaiseksi hän haluaisi elämänsä muodostuvan. Esimerkiksi sukupolvien työn jatkuvuus on monelle viljelijälle tärkeä arvo, jonka vaarantuminen koetaan uhkaavana, jopa kriisinä.

Stressinhallintaedellytyksetkin voivat olla sekä sisäisiä että ulkoisia. Sisäisiä stressinhallinta-aresursseja ovat koulutuksen lisäksi taidot, perityt taipumukset, edulliset persoonallisuuden resurssit, kuten hyvä itsetunto tai hallinnan tunne, hyvä motivaatorakenne, koulutus jne. Ulkoisia resursseja ovat mm. aineellinen tai henkinen tuki, mielenkiintoinen työn sisältö sekä viihtyisät, kehittävät ja turvalliset työolot (Cox ym. 1993).

Vahva elämänhallinta (eli koherenssin tunne) suojaa ihmisen henkistä hyvinvointia stressitilanteessa. Koherenssi merkitsee yksilön elämänorientaatiota, jota luonnehtii käsitys siitä, että hänen mahdollisuutensa vaikuttaa oman elämänsä kulkuun ovat yleensä hyvät (Lazarus & Folkman 1984; Antonovsky 1979). Koherenssi kuvastaa tapaa, jolla yksilö havainnoi itseään ja ympäristöään. Siinä on kolme osatekijää, jotka ovat tunne elämäntapahtumien ymmärrettävyydestä, hallittavuudesta ja mielekkyydestä. Elämänhallintaa on myös ihmisen kyky asettaa tavoitteita tai luopua niistä silloin kun ne osoittautuvat ylivoimaisiksi. Viljelijän työ sisältää tekijöitä, jotka ovat huonosti ennustettavissa tai hallittavissa ja voivat pitkällä aikavälillä vaikuttaa hänen koherenssin tunteeseensa. Tällaisia ovat esimerkiksi sääolosuhteet, maaperän laatu ja tuotantoeläinten terveydentila (Deary ym. 1997).

Itseluottamus on elämänhallinnan kaltainen persoonallisuusresurssi. Itseluottamuksen voidaan ajatella kuvastavan ihmisen käsitystä omista selviytymisedellytyksistään haasteellisissa tilanteissa. Se on osa ihmisen minäkäsitystä, joka puolestaan merkitsee kokemusta olemassaolosta erillisenä ja ajallisesti jatkuvana olentona, jolla on määrätty fysiologiset, psykologiset ja behavioraaliset ominaisuudet (Rogers 1951).

Kyynisyys on persoonallisuuden voimavaroihin verrattava negatiivisen sävyinen orientaatiotekijä, joka vaikuttaa siihen, miten ihminen suhtautuu elämänsä haasteisiin ja toimii niissä. Kyynisyyttä on pidetty myös vakava-asteisen työuupumuksen yhtenä tunnusmerkkinä. (Kalimo & Toppinen 1997)

## Tavoitteet

Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, miten karjakoon kasvu vaikuttaa viljelijän työympäristöön ja kuormittumiseen. Tavoitteena oli vastata seuraaviin kysymyksiin:

1. Mikä on lypsytyön ja muiden karjanhoitotöiden (ruokinta-, puhdistus- ja nuorenkarjan hoitotyöt) fyysinen kuormittavuus verrattuna aiempaan tietoon pienistä/keskikokoisista lypsykarjatilastoista?
2. Millainen on suurten lypsykarjatilosten tuotantorakennusten turvallisuustaso ja toiminnallisuus?
3. Millainen on pöly-, kaasu- ja bioaerosolialtistuminen suurilla lypsykarjatilastoilla?
4. Millaisia ovat melu-, valaistus- ja lämpöolot suurilla lypsykarjatilastoilla?
5. Millainen on tuotannon ominaisuuksien ja henkisen hyvinvoinnin välinen yhteys suurilla lypsykarjatilastoilla?
6. Tilan laajentaminen selviytymisstrategiana. Mitkä ovat henkistä hyvinvointia tukevat ja sitä kuluttavat tekijät työssä ja perheessä?

## Aineisto ja menetelmät

### Tutkimustilat ja tutkimushenkilöt

Tutkimuksessa oli mukana 20 keskisuurta tai suurta pihattonavetta Keski-Pohjanmaalta ja Pohjois-Savosta. Tilat kuuluivat C2-tukialueeseen lukuun ottamatta neljää pohjoissavolaista tilaa, jotka kuuluivat C1-alueeseen. Pihatot oli rakennettu tai peruskorjattu vuosina 1995–2001. Kokonaan uusia (alle 10 vuotta vanhoja) tuotantorakennuksia oli kahdeksan. Myös uusia tuotantorakennuksia oli ehditty laajentaa. Peruskorjatuista vanhoista tuotantorakennuksista navetta oli useimmiten peruskorjattu siten, että lypsylehmille oli rakennettu uusi pihatto-osasto ja hiehot ja muu nuorkarja olivat vanhassa parsinavetassa. Yhdessä navetassa lypsykarja oli pihatoksi muutetussa entisessä parsinavetassa ja nuorkarja laajennusosassa.

Tutkimuksen alkaessa yhdellä tilalla oli käytössä lypsyrobotti. Tutkimuksen loppuessa lypsyrobotti oli hankittu neljälle tilalle. Lypsyaseman koko vaihteli kuudesta kuuteentoista lehmäpaikkaan. Kaikissa pihatoissa yhtä lukuun ottamatta lanta käsiteltiin lietelantana. Useimmissa pihatoissa käytettiin kuivik-

keita. Yleisin kuivike oli kutterinpuru lehmillä ja olki vasikoilla. Myös turvetta käytettiin jonkin verran lypsylehmien ja hiehojen kuivikkeena.

Työn fyysisen kuormittavuuden mittaukset tehtiin 11 eri pihattonavetassa. Mittausten aikana tiloilla oli lypsyssä keskimäärin 44 lehmää (vaihteluväli 21–60). Kolmella tilalla oli käytössä ohikulku- eli tandemlypsyasema ja kahdeksalla tilalla oli kalanruotolypsyasema. Kahdella tilalla lypsyaseman korkeus oli säädettävä (säätöalue 30–37 cm). Lypsyaseman korkeus oli mittausten aikana keskimäärin 93 cm (vaihteluväli 85–101 cm).

Fyysisen kuormittavuuden tutkimukseen osallistui 10 isäntää ja 10 emäntää, jotka olivat terveitä eli heillä ei ollut työ- ja toimintakykyä häiritseviä pitkäaikaisairauksia, akuuttia tuki- ja liikuntaelinoiretta tai säännöllistä lääkitystä. Tutkittavista 8 oli pääasiallisia lypsytyöntekijöitä ja 12 oli lypsyssä avustavia, jotka tekivät lypsyn lisäksi muita karjanhoitotöitä (mm. ruokinta- ja puhdistustyöt). Henkilöiden keski-ikä oli 37 vuotta (vaihteluväli 29–45 vuotta) ja he olivat oikeakätisiä.

Henkistä hyvinvointia tutkittiin sekä isänniltä että emänniltä. Tutkimukseen valittujen henkilöiden kanssa sovittiin puhelimitse tutkimukseen osallistuminen, kyselyyn vastaaminen ja haastatteluaika tilalla. Kyselylomakkeet lähetettiin etukäteen postissa. Isäntää ja emäntää pyydettiin vastaamaan kysymyksiin itsenäisesti. Tutkittavat palauttivat kyselylomakkeen haastattelutilanteessa, jossa vastaukset myös käytiin läpi.

## **Menetelmät**

### **Työn fyysinen kuormittavuus**

Taustatietoina selvitettiin maatalousyrittäjän ikä, pituus, paino, sydämen leposykinätaajuus ja elimistön maksimaalinen hapenkulutus. Lypsyn, ruokintatöiden ja parsien puhdistuksen fyysistä kuormittavuutta selvitettiin sydämen sykintätaajuuden (HR) (Polar Sport tester, Polar Elektro Oy, Finland) (Karvonen ym. 1957, Leger & Thivierge 1988), työasentojen havainnoinnin (OWAS) (Karhu ym. 1981, Karhu ym. 1977, Nevala-Puranen 1995), lihasten sähköisen aktiivisuuden (EMG) (Remes ym. 1984, Zipp 1982), koetun kuormittumisen (RPE) (Borg 1970) ja tuki- ja liikuntaelimestön rasitustuntemusten (VAS) (Corlett & Bishop 1976, Price ym. 1983) avulla. Mittaukset tehtiin kunkin koehenkilön osalta yhden iltalypsyn aikana (kesto keskimäärin 2 tuntia). Kyselyllä selvitettiin maatalousyrittäjien koettu työkyky, työn ruumiillinen rasittavuus ja kuntoliikunnan harrastaminen.

## **Turvallisuus ja toiminnallisuus**

Työturvallisuutta ja toiminnallisuutta selvitettiin havainnoimalla työskentelyä ja työympäristöä sekä haastatteleamalla isäntäväkeä. Havainnoinnin runkona käytettiin kotieläintilojen työolojen kehittämiseen laadittua tarkistuslistaa (Työterveyslaitos 2000). Yrittäjiä haastatteleamalla kerättiin tietoa tuotantotilojen toimivuudesta. Erityisesti selvitettiin rehunkäsittelyyn ja ruokintaan sekä lannanpoistoon liittyviä asioita. Lisäksi selvitettiin yrittäjien varautumista poikkeustilanteisiin. Ensimmäisellä tilakäynnillä maatalousyrittäjille jaettiin kyselylomake, jonka he palauttivat postissa. Kyselyyn vastasivat tilojen isännät, emännät sekä muut vakituisesti tilalla työskentelevät. Lomakkeessa kysyttiin tietoja mm. henkilökohtaisten suojainten käytöstä ja työtapaturmistta.

## **Kemialliset, biologiset ja fysikaaliset altisteet**

Pihattojen työolosuhteita selvitettiin työhygieenisillä mittauksilla määrittämällä taulukossa 1 esitettyjä muuttujia. Näytteitä otettiin kiinteistä mittauspisteistä 1,5 metrin korkeudelta sekä työntekijän hengitysvyöhykkeeltä. Tiloilta käytiin kaksi kertaa, ensimmäisen kerran loka-joulukuussa 2002 ja toisen kerran tammi-huhtikuussa 2003 (Taulukko 1). Yksi tila jäi pois kevään mittauksista. Lisäksi kuudella tilalla mitattiin pienhiukkasten pitoisuuksia syksyllä 2003. Työhygieeniset mittaukset tehtiin iltatöiden aikana, johon kuuluivat lypsy, lehmien ja nuoren karjan ruokinta sekä parsien puhdistus ja kuivitus.

### *Pöly*

Hengittyvän pölyn näytteet kerättiin IOM-keräimellä (Mark & Vincent 1986) selluloosa-asettaattisuodattimille. Näytteiden pölypitoisuus määritettiin punnitsemalla ja tulokset ilmoitetaan yksikössä  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Menetelmä on akkreditoitu.

### *Pienhiukkaset*

Pienhiukkasia mitattiin suoraanosoittavalla laitteella Dekati Oy:n ELPI:llä (electric low pressure impactor). Laite mittaa hiukkasia kokoalueella 0,03 - 10  $\mu\text{m}$ .

Taulukko 1. Työhygieenisten mittausten ajankohdat.

	Lypsyasema	Ruokintakäytävä	Työntekijän hengitysvyöhykenäyte
Pöly	syksy/ kevät 2002-2003	syksy/ kevät 2002-2003	syksy/ kevät 2002-2003
Pienhiukkaset		syksy 2003	
Endotoksiinit	syksy/ kevät 2002-2003		kevät 2003
Lehmän allergeeni			kevät 2003
Ammoniakki *	syksy/ kevät 2002-2003	syksy/ kevät 2002-2003	
Hiilidioksidi*	syksy/ kevät 2002-2003	syksy/ kevät 2002-2003	
Mikrobit	syksy/ kevät 2002-2003	kevät 2003	
Punkit	syksy 2002		
Ilmanvaihto		kevät 2003	
Melu	syksy/ kevät 2002-2003	syksy/ kevät 2002-2003	syksy/ kevät 2002-2003
Valaistus	syksy 2002	syksy 2002	

\* Keväällä 2003 kaasuja mitattiin lisäksi lietkanavasta ritilöiden alapuolelta. Tämä mittauspiste sijaitsi ruokintapöydän mittauspisteen läheisyydessä.

## *Endotoksiinit*

Endotoksiininäytteet kerättiin IOM-keräimellä lasikuitusuodattimille, minkä jälkeen näytteet analysoitiin LAL-menetelmällä (Jacobs 1997). Tulokset ilmoitetaan yksikössä EU/m<sup>3</sup> (endotoxin unit). Menetelmä on akkreditoitu.

## *Lehmän allergeeni*

Lehmän pääallergeenin Bos d 2:n pitoisuus näytteissä mitattiin immunokemiallisella Elisa-menetelmällä (Ylönen ym. 1994). Standardina käytettiin yhdistelmä-DNA-tekniikalla tuotettua Bos d 2:ta (Rautiainen ym. 1998). Tulokset ilmoitetaan yksikössä ng/m<sup>3</sup>.

## *Ammoniakki ja hiilidioksidi*

Ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuudet määritettiin suoraanosoittavilla diffuusioon perustuvilla passiiviosoitinputkilla (NH<sub>3</sub> 20/a-D, CO<sub>2</sub> 500/a-D, Dräger). Tulokset ilmoitetaan yksikössä ppm.

## *Mikrobit*

Mikrobinäytteistä määritettiin elinkykyisten mikrobien pitoisuudet ja kokonaisitiöpitoisuudet. Elinkykyisten mikrobien näytteet kerättiin 6-vaiheimpaktorilla (Andersen 1958). Näytteistä määritettiin mesofiilisten eli huoneen lämmössä viihtyvien, kserofiilisten eli kuivahkoissa oloissa viihtyvien ja termotoleranttien eli lämpösietoisten sieni-itiöiden sekä mesofiilisten aktinomykeettien ja termofiilisten eli lämpöhakuisten aktinomykeettien pitoisuudet. Sienipesäkkeet tunnistettiin kasvatuksen jälkeen mikroskopioimalla laji/sukutasolle. Tulokset ilmoitetaan yksikössä cfu/m<sup>3</sup> (cfu = colony forming unit = pesäkkeen muodostava yksikkö). Kokonaisitiöpitoisuudet määritettiin suodatinkeräykseen ja akridiinioranssivärjäykseen perustuvalla Camneamenetelmällä (Palmgren ym. 1986). Tulokset ilmoitetaan yksikössä kpl/m<sup>3</sup>.

## *Punkit*

Punkkipitoisuudet määritettiin pinnoille laskeutuneesta pölystä laskemalla punkkien lukumäärä stereomikroskoopilla. Punkkien kokonaismäärä näytteissä ilmoitetaan lukumääränä/pölygramma. Löydetyt punkit tunnistettiin lahkolleen/heimolleen valomikroskoopilla.

## *Ilmanvaihto*

Ilmanvaihtoa arvioitiin laitejärjestelmien, poistoilmamäärien, pihaton alipaineen, lämpöolojen ja kaasupitoisuuksien avulla. Virtausnopeus mitattiin termoaanometriällä (TSI Velocicalc 8346) ja pihatossa vallitseva alipaine mik-

romanometrillä (Alnor MP6KS). Lämpöolot selvitettiin lämpötila-kosteusmittarilla (Vaisala HM 34).

### **Melu**

Pihatoissa työskentelevien henkilökohtainen meluallistuminen ( $L_{Aeq}$ ) mitattiin meluannosmittarilla Wärtsilä 6074 standardin SFS 4578 (1982) mukaisesti. Työskentelyalueiden ja voimakkaimpien äänilähteiden hetkelliset melutasot mitattiin melutasomittarilla (Bruel&Kjaer 2225) standardin ISO 11202 (1995) mukaisesti. Meluannos- ja melutasomittarin toiminta tarkastettiin vakioäänilähteellä (Bruel&Kjaer 4230).

### **Valaistus**

Keskeisten työskentelypaikkojen valaistusvoimakkuus mitattiin valaistusmittarilla (ANA-F9 tai Hagner S2). Kultakin mittausalueelta mitattiin valaistuksen maksimi- ja minimivoimakkuus (lx). Yleisvalaistukset mitattiin työskentelykorkeudelta eli n. 0,8 m lattiatason yläpuolelta. Lypsyasemalla mitattiin sekä yleisvalaistus että valaistus jokaisen lehmän utareiden korkeudelta lypsytasolta.

## **Henkinen hyvinvointi**

### ***Tuotannon ominaisuudet ja henkinen hyvinvointi***

Kyselylomakkeen avulla selvitettiin tilaa ja tuotantoa koskevia taustatietoja, perheen rakennetta ja vuorovaikutuksen määrää (Leskinen 1999), ahdistuneisuustaipumusta (Piiirreahdistuneisuus - Spielberger 1970), kyynistyneisyyttä, (CynDis – Julkunen 1996), stressioireita (Klen & Kulmala 1993), yleistä henkistä hyvinvointia, (GHQ - Goldberg & Hillier 1972), masentuneisuutta (Deps - Salokangas ym. 1994), elämänhallintaa (Antonowsky 1982) ja itseluottamusta (Rosenberg 1979).

### ***Tilan laajentaminen selviytymisstrategiana***

Teemahaastattelun avulla selvitettiin henkistä hyvinvointia tukevia ja sitä kuluttavia tekijöitä työssä ja perheessä. Haastattelu tehtiin yhtä aikaa isännälle ja emännälle (Leskinen ym. 2001).

Kyselyaineiston analyysin päämenetelminä olivat korrelaatiotarkastelut ja ryhmien välisten keskiarvojen yhtäsuuruuden vertailut.



# Tulokset ja tulosten tarkastelu

## Fyysinen kuormittavuus

### Työaika

Työn fyysisen kuormittavuuden mittauksiin osallistuneiden henkilöiden (n=20) kokonaistyöaika iltalypsyyn aikana oli keskimäärin 2 tuntia 7 minuuttia. Lypsytöihin käytettiin 66 %, ruokintatöihin 13 %, parsien puhdistukseen 8 % ja muihin töihin 13 % iltatöiden kokonaistyöajasta. Muita töitä olivat mm. korjaustyöt, vasikoiden poistutus, korvamerkkien kiinnitys, vasikoiden siirto kuljetukseen. Maatalousyrittäjät, jotka pääosin lypsivät navetassa, käyttivät siihen 94 % iltalypsyyn työajasta. Lypsyssä avustavat käyttivät lypsyyn keskimäärin 47 % työajasta.

Lypsytyöntekijöiden lypsytyöhön käyttämä aika oli selvästi pidempi kuin pääasiassa muita karjanhoitotöitä tekevien. Muita karjanhoitotöitä tekevät käyttivät ruokintaan, parsien puhdistukseen ja muihin töihin enemmän aikaa kuin lypsäjät. Sukupuolten välillä ei ollut eroja työajoissa.

### Hengitys- ja verenkiertoelimistön kuormittuminen

Lypsytyö luokiteltiin kevyeksi WHO:n luokituksen mukaan (sydämen sykintätaajuus <100 lyöntiä/minuutti) (Taulukko 2). Aiemmassa tutkimuksessa parsinavetoissa (Ahonen ym. 1990) miesten sydämen sykintätaajudet lypsyssä olivat keskimäärin 89 lyöntiä ja naisten 109 lyöntiä minuutissa, joten naisilla lypsy pihattonavetassa kuormittaa vähemmän hengitys- ja verenkiertoelimistöä kuin lypsy parsinavetassa. Samansuuntaisen tuloksen antaa koettua kuormittumista kuvaava RPE luku (asteikko 6–20), joka oli tässä tutkimuksessa lypsyssä naisilla 10 ja Ahosen ym. (1990) tutkimuksessa 13.

Ruokintatyöt luokiteltiin keskiraskaiksi WHO:n luokituksen mukaan (sydämen sykintätaajuus 100–124 lyöntiä/minuutti) (Taulukko 2). Luvut ovat naisilla matalammat kuin Ahosen ym. (1990) tutkimuksessa, mutta miesten välillä ei ole selvää eroa aikaisempaan tutkimukseen. Koettua kuormittumista kuvaava RPE-luku vaihteli ruokintatöissä 11–14. Raskaimmaksi työvaiheeksi kokivat erityisesti naiset hiehojen ruokinnan (RPE=14). Sydämen sykintätaajuuden ja suhteellisen kuormittumisprosentin mukaan hengitys- ja verenkiertoelimistö kuormittuu eniten hiehojen ruokinnassa sekä miehillä että naisilla verrattaessa eri työvaiheita. Tämä johtunee pääosin siitä, että useimmilla tiloilla hiehot oli sijoitettu vanhaan navettarakennukseen ja ruokintatöitä ei oltu koneellistettu toisin kuin oli lehmien ruokinta.

Parsien puhdistus luokiteltiin keskiraskaaksi työksi (Taulukko 2). Kuormittumisprosentit olivat miehillä 41 % ja naisilla 35 %. Miesten tulokset vastaavat Ahosen ym. (1990) tuloksia (sykintätaajuus 106, kuormittumisprosentti 42 %), mutta naisilla kuormittuminen oli vähäisempää kuin Ahosen ym. (1990) tutkimuksessa (sykintätaajuus 121, kuormittumisprosentti 51 %). Keskimääräiset RPE-arvot olivat miehillä 11 ja naisilla 12 (Ahosella ym. (1990) miehillä 14, naisilla 13).

Taulukko 2. Sydämen sykintätaajuus (lyöntiä/min) levossa ja eri työvaiheissa miehillä (n=10) ja naisilla (n=9). Keskiarvo (ka), keskihajonta (sd) ja vaihteluväli (vv).

Sykintätaajuus	Miehet				Naiset			
	n	ka	sd	vv	n	ka	sd	vv
Lepo	10	62	11	45-78	9	65	6	54-74
Koko iltatyö	10	100	9	84-112	9	99	6	91-110
Lypsyn valmistelu	5	97	12	81-110	7	97	5	91-107
Lypsy	10	97	9	83-112	9	98	7	90-111
Lypsyn lopputyöt	9	100	8	88-111	7	97	8	88-110
Lehmien ruokinta	7	106	13	97-133	0			
Hiehojen ruokinta	5	116	8	108-129	1	122		
Vasikoiden ruokinta	6	105	8	90-112	7	102	7	94-110
Parsien puhdistus	8	111	12	93-127	3	108	12	97-120

## Työasennot

Maatalousyrittäjät työskentelivät 79 % työajasta selkä suorana, kumaria asentoja oli 14 %, kiertyneitä/taipuneita 4 % ja kumaria sekä kiertyneitä/taipuneita 4 %. Yläraajat olivat suurimman osan työajasta alhaalla 85 %, toinen koholla oli 13 % ja molemmat koholla 2 % työajasta. Maatalousyrittäjät seisoivat yleisimmin molemmilla alaraajoilla (62 %), kävelivät (33 %), istuivat (2 %), seisoivat toisella jalalla (1 %) ja olivat kyykyssä (1 %). Voiman käyttö oli yleisesti korkeintaan 10 kiloa (99 % havainnoista).

Tyypillisin työasento koko aineistossa oli seisominen molemmilla alaraajoilla selkä suorana ja yläraajat hartiatason alapuolella (38 % havainnoista) (Kuva 1).



Kuva 1. Tyypillisin työasento.  
(Kuva: Merja Perkiö-Mäkelä).

Lypsyn valmistelussa (22 % havainnoista) ( $p=0,001$ ) ja lypsyn lopputöissä (28 %) ( $p=0,000$ ) selän kumaria asentoja oli enemmän kuin lypsyssä (8 %). Lypsytyön eri vaiheissa selän kumarien ja kiertyneiden työasentojen määrä oli vähäisempää kuin parsinavetoissa (Nevala-Puranen ym. 1993) ja samaa luokkaa kuin Nevala-Purasen ym. (1996) tulokset pienistä pihattonavetoista. Lypsyn alku- ja lopputöissä esiintyneitä kumaria selän asentoja voisi ennalta ehkäistä käyttämällä painepesuria ja jo olemassa olevia työtasoja. Esimerkiksi lypsyasemalla työskenneltäessä lypsymontun reuna on hyvä työtaso, jota voisi hyödyntää enemmänkin eri työtehtävissä. Työskenneltäessä lypsymontussa lypsyvälineitä olisi hyvä säilyttää lypsyvaunussa tai lypsyliinoja sisältävän sangon voisi asettaa jonkinlaisen korkeamman jakkaran päälle, jolloin selän kumarilta asennoilta vältyttäisiin tavaroita käsiteltäessä. Lypsyn lopputöissä painepesuria käyttäneillä selkä oli useammin suora kuin vesiletkulla pestäessä, joten painepesuri säästää selkää kuormittumasta.

Yläraajojen kohoasentoja vähintään hartiatasolla oli lypsyssä joka seitsemäs havainto (14 %), mikä on vähemmän kuin pienissä pihattonavetoissa tehdystä tutkimuksesta, jossa kohoasentoja oli 24 % havainnoista (Nevala-Puranen ym. 1996). Owas-analyysi huomioi yläraajan kohoasennoksi vain vähintään hartiatasolla olevan yläraajan asennon. Lypsytyössä oli kuitenkin paljon

asentoja, joissa yläraaja oli selvästi irti vartalosta ja koholla. Työn tauottaminen ja yläraajojen rentouttaminen lypsytyön lomassa on hyvin tärkeää, jotta hartia- ja yläraajojen lihakset eivät jännittyisi ja kipeytyisi.

Vasikoiden ruokinnassa lähes joka kolmannessa havainnossa selkä oli kumara, kiertynyt tai kumara/kiertynyt. Tämä johtunee siitä, että pääosin vasikoiden juomat valmistettiin ja juoma-astiat pestiin lattiatasossa. Erityisesti näiden työvaiheiden työtasot ovat puutteellisia tai puuttuvat kokonaan. Lehmien ruokinnassa oli eniten (13 %) kumara-kiertyneitä/taipuneita työasentoja. Tulos selittyy pitkälti yhden miehen tuloksella, jolla oli näitä asentoja lähes puolet (48 %) lehmien ruokinnassa. Hän siirsi säilörehun ruokintapöydän keskeltä lähelle lehmiä talikolla. Ruokintakäytävän tulee olla riittävän leveä, jotta ruokintavaunun käyttö on mahdollista, mutta liian leveä ruokintapöytä voi aiheuttaa sen, että säilörehu joudutaan siirtämään lehmien lähelle käsivoimin.

Parsien puhdistuksessa ja kuivittamisessa lähes joka kolmannessa havainnossa selkä oli kumara, kiertynyt tai kumara/kiertynyt. Myös yläraajojen kohoasennot olivat tavallisia (24 % havainnoista). Lantakolassa tulisi olla riittävän pitkä varsi, jotta työskentely selkä suorana olisi mahdollista. Otekorkeus varresta tulisi olla hartiatason alapuolella. Lyhytvartisen lapion käyttö parsien puhdistuksessa ohjaa selän kumariin työasentoihin. Useimmat maatalousyrittäjät kantoivat kuivikkeet saaveissa navettaan. Toimiva ratkaisu näytti olevan kuivikkeiden siirto navettaan suuremmissa erissä esim. pienetraktorilla ja levitys parsiin kuivikekasasta.

## **Lihasten sähköinen aktiivisuus (EMG)**

Hartialihasten keskimääräinen suhteellinen kuormittuminen eri työvaiheissa oli miehillä 3–14 %MVC (työnaikainen lihaskuormitus suhteutettuna maksimaaliseen lihasaktiivisuuteen) ja naisilla 2–16 %MVC. Pääasiallisella lypsytyöntekijällä vasen hartialihas kuormittui enemmän kuin avustavalla lypsäjällä sekä lypsyssä ( $p=0,052$ ) että lypsyn lopputöissä ( $p=0,035$ ).

Selkälihasten keskimääräinen suhteellinen kuormittuminen eri työtehtävissä oli miehillä 2–13 %MVC ja naisilla 3–17 %MVC. Naisilla selkälihakset kuormittuivat kaikissa työvaiheissa enemmän kuin miehillä. Oikean puolen selkälihakset kuormittuivat lypsyn valmistelussa ( $p=0,05$ ) ja lypsyn lopputöissä ( $p=0,03$ ) enemmän kuin lypsyssä. Vasemman puolen selkälihakset kuormittuivat lypsyssä lyhyillä naisilla (pituus < 165 cm) enemmän (8,6 %MVC) kuin pitkillä naisilla (pituus > 165 cm) (4,5 %MVC) ( $p=0,048$ ). Lypsyn lopputöissä vasemman puolen selkälihakset kuormittuivat letkulla pestäessä enemmän (10,3 %MVC) kuin painepesurilla pestäessä (4,3 %MVC) ( $p=0,016$ ).

Ranteen ojentajalihasten keskimääräinen suhteellinen kuormittuminen eri työvaiheissa oli miehillä 2–18 %MVC ja naisilla 4–18 %MVC. Oikean ranteen ojentajalihakset kuormittuivat enemmän kuin vasemman ranteen ojentajalihakset lypsyssä ( $p=0,006$ ) ja lypsyn lopputöissä ( $p=0,018$ ). Naisilla vasemman ranteen ojentajalihasten keskimääräinen sähköinen aktiivisuus oli korkeampi kuin miehillä ( $p=0,034$ ). Lypsyn lopputöissä oikean ranteen ojentajalihakset kuormittuivat letkulla pestäessä vähemmän (6,8 %MVC) kuin painepesurilla (13,3 %MVC) pestäessä ( $p=0,080$ ).

Sormien koukistajalihasten keskimääräinen suhteellinen kuormittuminen eri työvaiheissa oli miehillä 1–8 %MVC ja naisilla 3–14 %MVC. Sormien koukistajalihakset kuormittuivat lypsyssä naisilla enemmän kuin miehillä sekä oikealla ( $p=0,000$ ) että vasemmalla ( $p=0,030$ ) puolella. Lihasten sähköinen aktiivisuustaso korreloi ( $r=0,535$ ) oikean puolen sormien koukistajalihasten ja oikean ranteen ojentajalihasten välillä. Lihasten kuormittumisessa ei ollut eroja maatalousyrittäjien pituuden välillä.

Lihasten sähköisen aktiivisuuden perusteella lypsytyö kuormittaa erityisesti ranteen ojentajalihaksia. Tulos on yhdenmukainen Stålin ym. (2000) tutkimuksen kanssa. Kuormitukseen vaikuttaa raskaiden lypsyvälineiden kannattelu, vetimien kiinnittäminen utareisiin ja utareiden kuivaaminen. Tehtävät edellyttävät puristamista, samoina toistuvia liikkeitä ja ranteiden ojennusasentoja. Naisilla keskimääräinen lihasaktiivisuus ranteen ojentajalihaksissa oli kaikissa lypsytyön vaiheissa suurempaa kuin miehillä. Lypsyssä miesten ja naisten välistä eroa voi selittää se, että naiset käyttivät lypsyssä vasenta kättä enemmän. Lypsyn lopputöissä painepesuria käyttäneillä hartialihasten, selkälihasten ja sormien koukistajalihasten sähköinen aktiivisuus oli alhaisempaa kuin vesilettoa käyttäneillä. Ranteen oikean puolen ojentajalihasten lihasaktiivisuus oli painepesurilla pestäessä suurempaa kuin vesiletkulla pestäessä. Tämä johtunee siitä, että painepesurin liipaisinta käytettiin oikealla kädellä.

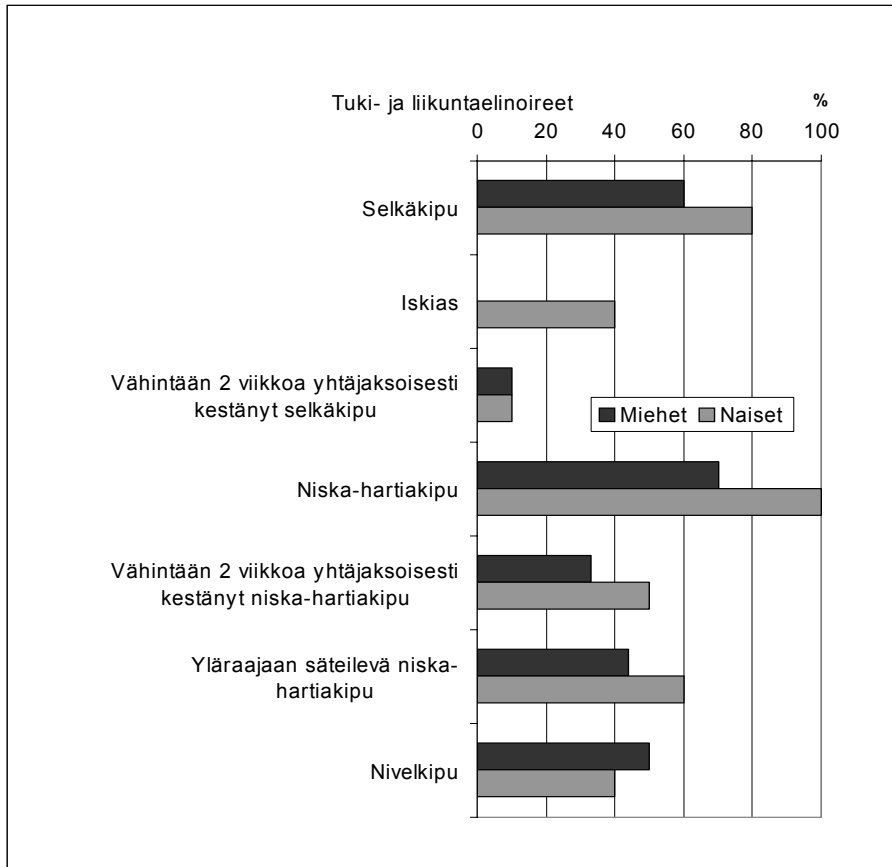
## **Tuki- ja liikuntaelimestön oireet**

Maatalousyrittäjät kokivat rasitusoireita iltalypsyn jälkeen erityisesti niskahartiaseudussa. Naiset kokivat toiseksi eniten rasitusoireita yläraajoissa kun taas miehet alaraajoissa. Naisilla rasittuivat niska-hartiaseutu kehon oikealta puolelta ( $p=0,024$ ) ja oikea yläraaja ( $p=0,054$ ) miehiä enemmän iltalypsyn aikana. Päätoimisen tehtävän tai pituuden mukaan ei ollut eroja tuki- ja liikuntaelimestön kuormittumisessa.

Oikean dominoivan käden käyttö voi selittää rasitus tuntemuksen voimakkuutta oikealla puolen. Molempien käsien tehokkaampi käyttäminen eri työvaiheissa vähentäisi oikealle puolen kohdistuvaa kuormitusta. Miesten koettu

kuormittuminen oli alhaisempaa, jota selittänee miesten alhaisemmat keskimääräiset lihasaktiivisuusarvot hartialihasten kohdalla.

Niska-hartiakipua oli ollut 85 % maatalousyrittäjistä viimeisen vuoden aikana (Kuva 2). Tuki- ja liikuntaelinoireissa ei ollut eroja sukupuolten välillä.



Kuva 2. Tuki- ja liikuntaelinoireet miehillä ja naisilla viimeisen vuoden aikana, %, n=20.

## Koettu työkyky ja työn ruumiillinen rasittavuus

Koetussa työkyvyssä ja koetussa työn ruumiillisessa rasittavuudessa ei ollut eroja miesten ja naisten välillä. Ikätovereihin verrattuna työkykynsä koki erittäin hyväksi 30 %, melko hyväksi 45 % ja 25 % keskinkertaiseksi. Kysytessä arviota tämänhetkisestä työkyvystä asteikolla 0–10, miesten arvio oli keskimäärin 8,5 ja naisten 8,4. Kaikki olivat melko varmoja, että ovat työkykyisiä terveydentilansa puolesta kahden vuoden kuluttua. Maatalousyrittäjien

koettu työkyky ei poikennut suomalaisen työväestön arvioinneista (Piirainen ym. 2003).

Suurin osa maatalousyrittäjistä (65 %) koki työnsä jonkin verran rasittavaksi. Rasittavimmiksi työvaiheiksi koettiin lannan ja kuivikkeiden kolaus (n=8), eläinten siirtely (n=7), rehun jako (n=6), rakennustyö (n=4), taakkojen kantaminen yleensä (n=3), lypsy (n=2), koneiden korjaus (n=2), rehun teko, maitoastioiden kanto, harjapesut ja metsätyöt.

Kaikki maatalousyrittäjät kiinnittävät huomiota työasentoihinsa ja liikkeisiinsä, 70 % usein ja 30 % joskus. Yleisimmin kiinnitettiin huomiota nostoihin (n=15). Kommenttien mukaan pyrittiin nostamaan jaloilla sekä pitämään selkä suorana ja välttämään selän kiertoliikettä noston aikana. Lisäksi pyrittiin käyttämään koneita ja kärryjä siirroissa, työskentelemään symmetrisin työliikkein, käyttämään pitkävartisia työvälineitä sekä tukemaan vartaloa.

## **Liikunnan harrastaminen**

Noin joka kuudes (15 %) harrasti vähintään 3 kertaa viikossa kuntoliikuntaa ja joka kolmas (35 %) harrasti kuntoliikuntaa 1–2 kertaa viikossa. Loput olivat satunnaisia kuntoliikunnan harrastajia (enintään 1–3 kertaa kuukaudessa). Lajit, joita harrastettiin, olivat hiihto (79 % harrasti), kävely/sauvakävely (58 %), voimistelu/kuntosaliharjoittelu (32 %), pyöräily (26 %), pallopelit (26 %), hölkkä/juoksu (26 %), rullaluistelu (21 %), uinti (16 %), karate (10 %) ja laskettelu (5 %). Kuntoliikuntaa maatalousyrittäjät harrastivat vähemmän kuin suomalaiset työssäkäyvät keskimäärin (Piirainen ym. 2003). Joka viides (20 %) harrasti elpymisliikuntaa useita kertoja työpäivän aikana, 60 % satunnaisesti ja 20 % ei harrastanut lainkaan elpymisliikuntaa. Isäntien ja emäntien kunto- ja elpymisliikunnan harrastamisessa ei ollut eroja.

## **Turvallisuus ja toiminnallisuus**

### **Siisteys**

Siisteydeltään tutkimustilat erosivat huomattavasti toisistaan. Hygieniavaatimukset ovat suurimmat maidon käsittelytiloissa, ja maito huoneet olivatkin puhtaimmat tilat kaikissa tutkimusnavetoissa. Suhteellisesti eniten eroja tilojen välillä oli nuorkarjan tiloissa.

Myös yleisessä järjestyksessä oli suuria eroja tilojen välillä. Useimmista pihatoista puuttuivat asianmukaiset säilytystilat. Lääkkeillä ja kemikaaleilla ei ollut omaa lukollista kaappia. Myös työvälineiden ja työvaatteiden säilytyksessä oli kehitettävää.

Kokonaisuutena ottaen tutkimuspihatot olivat kuitenkin keskivertonavettoja siistimpiä. Pienet yksityiskohdat, kuten erityisen puhtaat lehmät tai vasikoiden virikelelut, kertoivat työssä viihtymisestä. Toimistohuoneiden kahvinkeitin, iloisenväriset ikkunaverhot ja pöytäliinat tai vaikkapa tyylikkääst toimistokalusteet osoittivat, että työympäristön viihtyisyyteen oli kiinnitetty huomiota.

## **Pihatön pohjaratkaisu ja kulkureitit**

Pihatön toiminnallisuuden edellytys on selkeä pohjaratkaisu. Pohjaratkaisultaan selkeimpiä ovat suorakaiteenmuotoiset pihatot, joissa ruokintapöytä kulkee eläinhallin poikki päädyistä päätyyn jakaen hallin lypsylehmien osastoon ja nuorkarjan osastoon.

Useimmissa peruskorjatuissa pihatoissa oli rinnakkaisia toisiinsa niveltymättömiä rehunjakojärjestelmiä. Vaikka lypsylehmien ruokinta pihatossa oli tehokkaasti koneistettu, saattoi nuorkarjan ruokinta vanhan navetan puolella tapahtua vielä käsivoimin. Rakennuksen laajennusosa rehunjakojärjestelmineen oli saatu parhaiten liitetyksi vanhaan navetan osaan silloin, kun eläintilaa oli jatkettu ruokintapöydän suuntaisesti.

Kulkureiteissä havaittuja ongelmia olivat mm. sokkeloisuus ja ahtausta sekä eläinten ja ihmisten kulkureittien risteäminen. Lehmäliikenne olisi pyrittävä järjestämään siten, etteivät eläinten ja ihmisten kulkureitit kohtaisi. Eläinten joukossa liikkuminen voi olla vaarallista. Pihatossa eläinten pitäisi aina olla sarvettomia.

Toimistohuoneesta ja maitohuoneesta olisi päästävä liikkumaan lypsyasemalle ja ruokintapöydälle puhtain jalkinein joutumatta kulkemaan eläinten kulkureitin tai likaisten lantaritilöiden yli. Ritilöiden yli kulkeminen paitsi heikentää hygieniata myös lisää liukastumis- ja kompastumisvaaraa. Lypsyasemassa havaittuja ongelmia olivat mm. liian jyrkät portaat ja kaiteen puuttuminen portaista.

## **Lapset navetassa**

Tilakäyntien aikana lapset osallistuivat navettatöihin kahdella tilalla. Lasten työtehtäviä olivat säilörehun irrotus ja jako pienkuormaimella lypsylehmille sekä vasikoiden juotto ja rehunjako vasikoille.

Navetta ei ole turvallinen ympäristö pienille lapsille. Lastenhoito olisi pyrittävä järjestämään muuten kuin ottamalla pienet lapset navettaan töiden ajaksi. Sen sijaan isot lapset voivat osallistua navettatöihin. Töiden sujuminen edellyttää, että työtehtävät on hyvin määritelty ja lapselle on neuvottu omat



työtehtävät ja turvalliset työtavat. Valvonnan ja ohjauksen on oltava jatkuvaa. Koneiden antamisessa lasten käyttöön tulee käyttää harkintaa.

Joskus lapset joudutaan ottamaan mukaan navettaan. Lapsiperheet olivat kehittäneet erilaisia ratkaisuja ongelmaan. Esimerkiksi pienen lapsen pinnasänky oli sijoitettu valvontahuoneeseen ikkunan viereen siten, että siitä oli hyvä näkyvyys koko navettaan. Valvontahuone oli muutamaa porrasta navettaa korkeammalla, mikä mahdollisti näköyhteyden lapsen ja navetassa työskentelevien vanhempien välille.

## **Suojainten käyttö ja tapaturmat**

Tilakäyntien aikana hengityksensuojaimia ei käyttänyt kukaan työntekijöistä. Lypsykäsineitä käytti kaksi lypsäjää. Kuulonsuojaimia käytettiin yleensä rehunjaossa ja lypsyasemaa ja lypsyastioita pestäessä.

Karjanhoitotyötä tekevästä 54 % ilmoitti käyttävänsä suojakäsineitä. Käyttö ei kuitenkaan ollut jatkuvaa. Vastanneista 87 % ilmoitti, ettei käytä säännöllisesti käsineitä missään työssä. Töitä, joissa suojakäsineitä yleisimmin käytettiin olivat torjunta-aineiden, lannoitteiden ja kemikaalien käsittely (59 %), koneiden huolto- ja korjaustyö (52 %), säilörehun käsittely (41 %) ja maitoastioiden pesu ym. desinfiointiaineiden käsittely (38 %). Lypsyssä suojakäsineitä ilmoitti käyttävänsä 24 % ja muussa nautakarjan käsittelyssä, esim. harjauksessa, 35 % vastaajista.

Hengityksensuojaimia ilmoitti käyttävänsä 61 % vastanneista. Näistä 77 % ei kuitenkaan käyttänyt hengityksensuojaimia säännöllisesti missään työssä. Yleisimmin hengityksensuojaimia käytettiin viljan kuivatuksessa (36 %), peittauksessa ja torjunta-aineiden käsittelyssä (21 %) ja tuotantorakennuksen puhdistuksessa (14 %). Ruokinta-aikana tuotantorakennuksessa hengityksensuojaimia käytti 4 %.

Vastaajista 7 prosentille oli sattunut viimeisen 12 kuukauden aikana ainakin yksi tapaturma, joka vaati käyntiä lääkärin vastaanotolla. Kaikki tapaturmat olivat myös johtaneet sairauslomaan. Sairausloman pituus oli vaihdellut 5 vuorokaudesta 250 vuorokauteen. Yksi vastaajista ilmoitti tapaturman aiheuttaneen pysyvää haittaa.

## **Varautuminen poikkeustilanteisiin**

Sähkökatkoksen sattuessa koneistetun maatilán päivärytmi menee hetkessä sekaisin. Siksi energiahuoltoon olisi oltava varajärjestelmä, joko omalla tilalla tai yhteiskäytössä. Aggregaatin oli hankkinut kahdeksan tilaa, joista kaksi oli Pohjanmaalla ja kuusi Savossa. Neljä tilaa harkitsi aggregaatin hankkimis-

ta. Kunnalliseen tai vesiosuuskunnan vesijohtoverkkoon kuului 17 tilaa. Kolmen tilan vesihuolto oli oman kaivon varassa.

Ensiaputarvikkeet olivat navetassa 10 tilalla ja asuinrakennuksessa ja/tai autossa 10 tilalla. Kaksi tilaa ilmoitti ensiapulaukun olevan vain autossa. Kaikki tilat ilmoittivat, että heillä oli alkusammutin, mutta vain 15 tilalla se oli navetassa. Muut ilmoittivat sammuttimen olevan pajassa, autotallissa, asuinrakennuksessa tai rakennustyömaalla.

Ensiaputarvikkeiden ja palosammuttimen on oltava tuotantorakennuksessa välittömästi saatavilla. Maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräyksi-en ja -ohjeiden (MMM-RMO C5 2002) mukaan jokaista tuotantorakennusta kohti tulee olla vähintään yksi käsisammutin. Suositeltavaa on, että sammutin on jokaisessa palo-osastossa. Sammutin tulee sijoittaa tuotantorakennuksen huoltotilaan tai lähelle ulko-ovea.

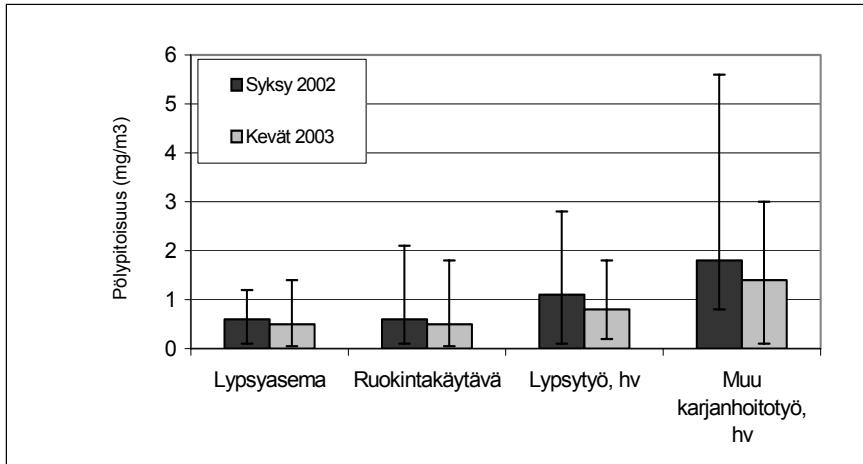
## **Työhygieniä**

### **Altistuminen hengittyvälle pölylle**

Pihatoissa työskentelevien altistuminen hengittyvälle pölylle oli vähäistä verrattuna orgaanisen pölyn kahdeksan tunnin HTP-arvoon ( $5 \text{ mg/m}^3$ ) (STM 2002). Muita karjanhoitotoita tekevät altistuivat suuremmille pölypitoisuuksille kuin lypsytyötä tekevät (Kuva 3). Muihin karjanhoitotoihin kuului muun muassa parsien puhdistus ja kuivitus, lehmien ajaminen lypsylle ja karjan ruokinta. Ainoastaan yhdessä hengitysvyöhykenäytteessä HTP-arvo ylittyi. Se mitattiin henkilöltä, jonka työtehtäviin kuului muun muassa kutterinpurun ja turpeen levitys parsiin.

Kiinteiden näytteenottopisteiden hengittyvän pölyn pitoisuuksien keskiarvot olivat samalla tasolla lypsyasemalla ja ruokintakäytävällä. Ruokintakäytävältä mitatut maksimipitoisuudet olivat kuitenkin suurempia kuin lypsyasemalta mitatut.

Syksyllä 2002 hengittyvän pölyn pitoisuudet olivat suurempia kuin keväällä 2003 mitatut niin kiinteissä pisteissä kuin hengitysvyöhykkeelläkin, mutta erot eivät olleet merkittäviä.



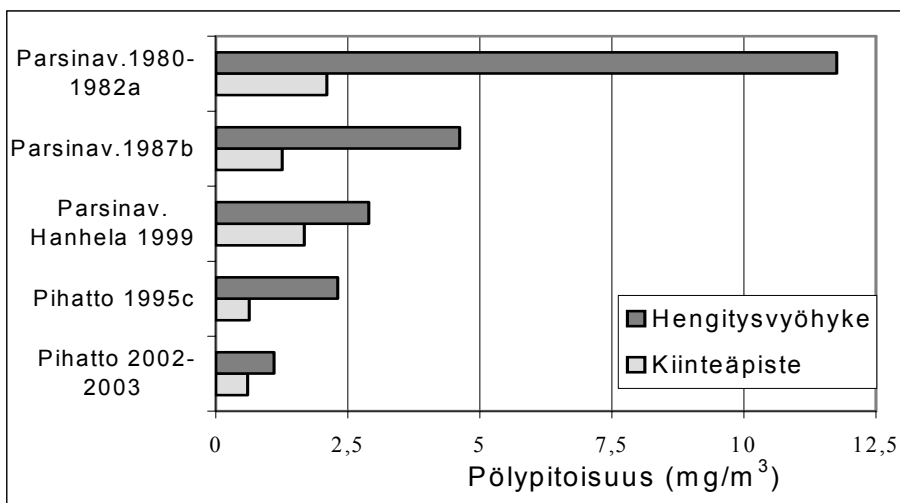
Kuva 3. Hengittyvän pölyn aritmeettiset keskiarvot ja vaihteluvälit (mg/m<sup>3</sup>). (hv= hengitysvyöhyke).

Mitatut pölypitoisuudet olivat samansuuntaisia kuin vuonna 1997 julkaistussa osittain pihatoissa tehdyssä tutkimuksessa (Louhelainen ym. 1997). Tuloksia vertailtaessa on huomioitu ero käytetyissä mittausmenetelmissä, joten aikaisemmissa tutkimuksissa 37 mm avokeräimillä mitatut tulokset on muutettu vastaamaan IOM-keräimellä mitattuja pitoisuuksia.

Uusissa pihatoissa viljelijän pölyaltistuminen on huomattavasti pienempää kuin vanhoissa parsinavetoissa (Kuva 4). Eroa selittävät muun muassa ruokinnassa ja työtehtävien koneellistumisessa tapahtuneet muutokset. Useimmissa pihatoissa lypsylehmien väkirehuruokinta oli täysin automatisoitu ja säilörehu tai ape jaettiin myös koneellisesti. Esikuivatun säilörehun yleistyksen myötä heinäruokinta on vähentynyt tai lopetettu joillakin tiloilla kokonaan. Tiloilla annettiin kuivaa heinää yleensä vain nuorkarjalle tai se jaettiin viimeisenä iltatöiden päättyessä. Pölyaltistumiseen vaikuttavat merkittävästi myös käytetyt kuivikkeet. Lypsykarjan kuivikkeina käytettiin yleensä purua ja jonkin verran turvetta. Aikaisemmin tyypillinen kuivike oli olki, mutta nyt sitä käytettiin vain muutamilla tiloilla vasikoiden kuivikkeina. Parilla tilalla lypsykarjalla ei ollut lainkaan kuivikkeita.

## Altistuminen pienhiukkasille

ELPI:llä mitatut keskimääräiset pienhiukkaspitoisuudet vaihtelivat eri tiloilla taustapitoisuuksissa välillä 160 kpl/cm<sup>3</sup>–44 600 kpl/cm<sup>3</sup> ja toiminnan aikana 3700–140 000 kpl/cm<sup>3</sup> (Taulukko 3). Tilalla 6 oli käytössä lypsyrobotti ja lomittaja oli jo tuomassa rehua sisään traktorilla kun taustamittaukset tehtiin. Tästä syystä taustapitoisuus oli hyvin suuri muihin tiloihin verrattuna.



Kuva 4. Pölypitoisuuksia suomalaisissa navetoissa vv. 1980–2003 (aikaisempien tutkimuksien kokonaispölypitoisuudet on muutettu vastaamaan hengittävän pölyn pitoisuuksia).<sup>a</sup> Louhelainen ym. 1987a, <sup>b</sup> Louhelainen ym. 1987b, <sup>c</sup> Louhelainen ym. 1997

Taulukko 3. Navettojen sisäilmasta ELPI:llä mitatut pienhiukkaspitoisuudet ennen iltatöitä ja töiden aikana.

Tila	Tausta		Pitoisuus (kpl/cm <sup>3</sup> )	Työ		Pitoisuus (kpl/cm <sup>3</sup> )
	alkoi klo	päättyi klo		alkoi klo	päättyi klo	
1	14:15	15:15	15 500	15:15	16:30	140 000
2	13:50	14:50	12 200	14:50	15:50	16 300
3	15:20	16:20	1 500	16:20	17:50	35 000
4	16:20	17:20	5 100	17:20	19:00	5 200
5	15:10	16:10	160	16:10	18:00	3 700
6	14:10	15:10	44 600*	15:10	18:00	6 400

\* Työjakso

Tuloksissa esiintyy vaihtelua, joka johtuu todennäköisesti navetoiden keskinäisistä eroista. Navetoissa oli erilaiset ilmanvaihtojärjestelmät, työrutiinit ja työmenetelmät. Myös navetoiden koolla ja eläinten lukumäärällä voi olla merkitystä eri tilojen erilaisiin tuloksiin. Tilalla 1 oli käytössä polttomoottorikäyttöinen (diesel) rehunjakovaunu, jolla ajettiin noin 45 minuutin ajan. Tällä tilalla mitattiin korkeimpia hiukkaspitoisuuksia. Tilalla 2 oli samanlainen polttomoottorikäyttöinen rehunjakovaunu, jota käytettiin 10 minuutin ajan. Tiloilla 4–6 käytettiin rehunjakoon sähkökäyttöistä rehunjakovaunua. Tilalla 3, jossa oli käytössä dieselkäyttöinen pienkuormain, mitattiin toiseksi suurimmat hiukkaspitoisuudet. ELPI:n tuloksista voidaan havaita, että tiloilla, joissa käytettiin dieselkäyttöistä rehunjakovaunua ja pienkuormainta, oli pääsääntöisesti korkeammat pienhiukkaspitoisuudet kuin tiloilla, joissa rehunjakovaunu oli sähkökäyttöinen. Dieselkäyttöistä rehunjakovaunua käyttävillä tiloilla pienhiukkaspitoisuudet vaihtelivat toiminnan aikana välillä 16 000–140 000 kpl/cm<sup>3</sup> ja muissa kohteissa, joissa rehu jaettiin sähkökäyttöisellä rehunjakovaunulla pienhiukkaspitoisuus vaihteli välillä 3 700–6 400 kpl/cm<sup>3</sup>.

Liitteessä 1 on esitetty hiukkaskokojakaumat jaettuna polttomoottorituloihin ja muihin tiloihin. Polttomoottorituloilla on selkeästi enemmän pieniä, alle 0,2 µm kokoisia hiukkasia ilmassa kuin niillä tiloilla, joilla käytettiin sähkömoottorikäyttöisiä jakovaunuja.

Taulukossa 4. esitetään alle 2,5 µm kokoisten hiukkasten pitoisuuksia eri työtehtävien aikana. Tiloilla 1 ja 2 alle 2,5 µm kokoisten hiukkasten keskimääräiset huippupitoisuudet ylittivät EU:n 24 tunnin raja-arvon (50 µg/m<sup>3</sup>)

Taulukko 4. ELPI:llä mitattuja alle 2,5 µm:n hiukkasten pitoisuuksien keskiarvoja sekä vaihteluvälit (µg/m<sup>3</sup>).

Tila	Pölypitoisuus, µg/m <sup>3</sup>					
	Rehun-jako	Lypsy	Kuivitus	Minimi	Maksimi	Aritmeettinen keskiarvo
1	270	160	140	9	500	170
2	24	19	-	9	510	170
3	37	27	-	1	118	21
4	8	8	9	1	55	8
5	50	50	60	4	380	40
6	5	-	-	1	44	7

kolminkertaisesti. Suurimmat pitoisuudet olivat noin kymmenkertaisia samoilla tiloilla ja tilalla 5 noin seitsemänkertaisia raja-arvoon nähden.

Katsoyannin ym. (2001), Sametin ym. (2000) ja Pöngän ym. (1998) mukaan  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  lisäys pienhiukkaspitoisuudessa lisää kokonaiskuolleisuutta ja muun muassa sydänkuolemia. Tähän perustuen viljelijöiden pienhiukkasantistumisen terveysvaikutuksia ei siis voida vähätellä, mutta aihe vaatii jatkotutkimusta esimerkiksi riskisuhteen selvittämiseksi. Pienhiukkasille altistumista työympäristössä on tutkittu Suomessa hyvin vähän. Terveysvaikutusten arviointia onkin tehty ulkoilman pienhiukkaspitoisuuden vaikutuksista, jolloin tulokset eivät ole suoraan sovellettavissa työympäristön ja sisäilman pienhiukkaspitoisuuksien terveysvaikutusten arviointiin. Ulkoilmassa ja työympäristössä pienhiukkasten lähteet, hiukkaskoko ja lukumäärä voivat olla erilaiset. Myös altistumisajalla on merkitystä. Navetoiden hiukkaspitoisuudet ylittävät osittain EU:n ja USA:n asettamia pienhiukkaspitoisuuden raja-arvoja, ja siksi jatkotutkimus aiheesta on tarpeellinen.

## **Altistuminen endotoksiineille**

Muita karjanhoitotöitä tekevät altistuivat suuremmille endotoksiipitoisuuksille kuin lypsytyöntekijät ja keväällä mitattiin suurempia pitoisuuksia kuin syksyllä (Taulukko 5). Keväällä 2003 yhdessä näytteessä endotoksiinipitoisuus oli erittäin suuri ( $14\,000 \text{ EU}/\text{m}^3$ ), mikä voi myös johtua kontaminaatiosta tai analyysivirheestä, koska muissa kyseiseltä tilalta kerätyissä näytteissä pitoisuudet olivat selvästi pienempiä ( $920$  ja  $650 \text{ EU}/\text{m}^3$ ).

Mitatut endotoksiinipitoisuudet olivat samalla tasolla kuin aikaisemmassa pihattotutkimuksessa (Louhelainen ym. 1997). Pihatoissa työskentelevät altistuivat selvästi pienemmille pitoisuuksille kuin perinteisissä tai puru/olki/turvesikaloiissa työskentelevät (Mäittälä ym. 2001).

Laitisen (1999) esittämän terveysperusteisen raja-arvon ( $250 \text{ EU}/\text{m}^3$ ) ylitti 50 % pihatoista syksyllä 2002. Keväällä 2003 ko. raja-arvon ylitti hengitysvyöhykenäytteiden perusteella 84 % pihatoista ja kiinteiden näytteiden perusteella 50 % pihatoista. Tulokset viittaavat siihen, että endotoksiinialtistuminen aiheuttaa haittaa viljelijöiden terveydelle.

## **Altistuminen lehmän allergeenille**

Lehmän pääallergeenin (Bos d2) pitoisuuksien vaihtelu oli suurta (Taulukko 6). Suurin arvo mitattiin lypsytyötä tekevältä lomittajalta. Kohonneita pitoisuuksia mitattiin myös eläinmäärältään suurimmalla tilalla. Mittausten aikana lehmiä ei harjattu.

Taulukko 5. Endotoksiinipitoisuuksien aritmeettiset ja geometriset keskiarvot sekä vaihteluvälit (EU/m<sup>3</sup>).

mittausaika	näytteenotto- paikka	Näytteiden lukumäärä	aritmeet- tinen keskiar- vo	geomet- rinen keskiar- vo	vaihtelu- väli
		n	EU/m <sup>3</sup>	EU/m <sup>3</sup>	EU/m <sup>3</sup>
Syksy -02	Lypsyasema	18	235	225	30-860
	Ruokintakäytävä	1	240		
Kevät -03	Lypsyasema	15	740	110	275-7300
	Ruokintakäytävä	4	900	120	465-2700
	Lypsytyö, hv	18	950	550	170-6400
	Muu karjanhoito- työ, hv	19	1780	710	160-14000

hv= hengitysvyöhyke

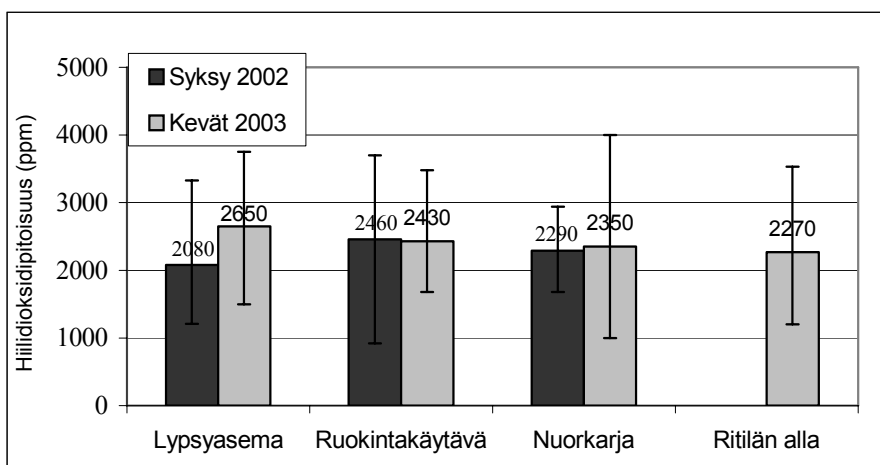
Taulukko 6. Lehmän pääallergeenin Bos d2 -pitoisuudet hengitysvyöhykkeellä, ng/m<sup>3</sup>.

Näytteenottopaikka	näytteiden lu- kumäärä	aritmeetti- nen kes- kiarvo	geometri- nen kes- kiarvo	pitoisuuksien vaihteluväli
	n	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
Lypsytyö, hv	18	2460	1630	310-11100
Muu karjanhoitotyö, hv	19	1420	1080	260 - 4200

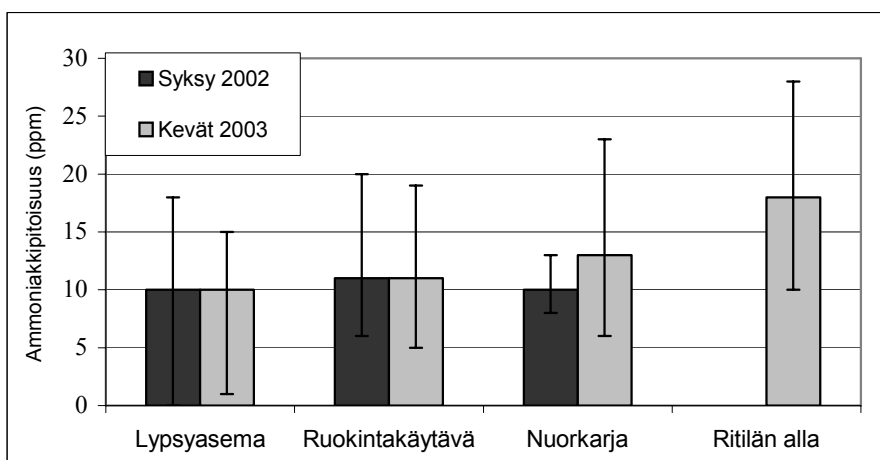
Lehmän pääallergeenin pitoisuudet olivat noin kymmenen kertaa suurempia kuin aiemmassa navettatutkimuksessa (Louhelainen ym. 1997). Hanhelan (1999) tutkimuksessa kaikki Bos d2 -pitoisuudet olivat hengitysvyöhykkeellä alle määritysrajan. Hanhela (1999) esittää, että Bos d2 -pitoisuuksia verrattaisiin vain tutkimuksen sisällä, koska menetelmän herkkyys vaihtelee, jolloin vertailtavia tuloksia ei saada eri tutkimuksissa. Ylösen (1994) Bos d2 -pitoisuudet kiinteissä mittauspisteissä navetassa olivat noin kymmenesosa tämän tutkimuksen pitoisuuksista.

## Altistuminen ammoniakille ja hiilidioksidille

Kaasupitoisuudet eivät juurikaan eronneet eri mittauspisteissä eivätkä myöskään eri vuodenaikoiokset on. Tulon esitetty kuvissa 5 ja 6. Tulosten käsitte-lystä jätettiin pois kylmäpihaton ruokintakäytävätulokset, koska mitatut pitoi- suudet vastasivat ulko-olosuhteita. Lietelantakanavan ritilän alla ammoniak- kipitoisuus oli lähes kaksinkertainen ruokintakäytävään verrattuna.



Kuva 5. Hiilidioksidipitoisuuden aritmeettiset keskiarvot ja vaihteluvälit (ppm).



Kuva 6. Ammoniakkipitoisuuden aritmeettiset keskiarvot ja vaihteluvälit (ppm).



Hiilidioksidipitoisuudet eivät ylittäneet HTP-arvoa 5000 ppm (STM 2002). Keväällä 2003 ammoniakkin HTP-arvo (20 ppm) ylittyi kolmessa pihatossa nuorkarjan tiloissa.

Lypsyasemalta ja ruokintakäytävältä mitatut ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuudet olivat hyvin lähellä edellisessä pihattotutkimuksessa mitattuja tuloksia (Louhelainen ym. 1997).

Nautojen pidolle asetettu ammoniakkin raja-arvo 10 ppm ylittyi tai pitoisuus sivusi sitä ruokintakäytävillä syksyllä 2002 yhteensä 11 tilalla ja keväällä 2003 kahdellatoista tilalla. Vastaava hiilidioksidin raja-arvo ylittyi syksyllä neljällä tilalla ja keväällä kolmella tilalla. Mitatut kaasupitoisuudet olivat myös samansuuntaisia kuin parsinavetoissa tehdyissä tutkimuksissa (Kangas ym. 1987, Linnainmaa ym. 1993, Hanhela 1999). Suurimmat pitoisuudet olivat kuitenkin pienempiä kuin parsinavetoista mitatut. Pihatoista mitatut pitoisuudet olivat pieniä verrattuna sikaloiden ja kanaloiden kaasupitoisuuksiin (Kangas ym. 1987, Mäittälä ym. 2001).

Monien työympäristön altisteiden osalta on tapahtunut positiivista kehitystä verrattaessa parsinavettoja pihattotyyppeihin navettoihin. Kaasupitoisuuksissa ei kuitenkaan ole tapahtunut vastaavaa kehitystä. Suomen kaltaisissa ilmasto-olosuhteissa merkittävin tuotantorakennuksen kaasupitoisuuksiin vaikuttava tekijä on ilmanvaihto (Linnainmaa ym. 1993). Alapoistolla varustetuissa navetoissa kaasupitoisuudet olivat alhaisempia kuin ilman alapoistoa olevissa navetoissa. Samankaltaisia tuloksia on saatu aiemminkin (Linnainmaa ym. 1993).

## **Altistuminen mikrobeille**

Lypsyasemien mikrobipitoisuudet on esitetty taulukossa 7. Ilman mikrobipitoisuudet vaihtelivat suuresti eri tilojen välillä. Ennen lypsyä lypsyasemilta otetuissa näytteissä elinkykyisten mikrobien pitoisuudet olivat pieniä. Meso- fiilisten ja kserofiilisten sieni-itiöiden pitoisuudet olivat noin 30–50 prosenttia aikaisemmin suomalaisten pihattojen lypsyasemilta (Louhelainen ym. 1997) ja 5–20 prosenttia parsinavetoista määritetyistä pitoisuuksista (Rautiala ym. 2001). Homepölykeuhkon aiheuttajina pidettyjen termotoleranttien sieni- itiöiden ja termofiilisten aktinomykeettien pitoisuudet olivat samaa suuruus- luokkaa kuin pihatoissa aikaisemmin mitatut pitoisuudet (Louhelainen ym. 1997). Syynä pieniin pitoisuuksiin on se, että tutkituissa pihatoissa käytettiin pääasiassa säilörehua lypsylehmien ruokintaan ja kuivaheinää annettiin vain vähäisiä määriä nuorkarjalle ja vasikoille. Osalla tiloista oli myös luovuttu kokonaan kuivikkeiden käytöstä lypsylehmillä. Lisäksi lypsyasemat kasteltiin ennen lypsyä ja lypsyn jälkeen, mikä osaltaan vähensi pölyn ja mikrobien määrää lypsyasemilla.

Taulukko 7. Lypsyasemilta määritettyjen ilman elinkykyisten mikrobin (cfu/m<sup>3</sup>) ja kokonaisitiöpitoisuuksien (kpl/m<sup>3</sup>) geometriset keskiarvot sekä vaihteluväli.

Mikrobiryhmä	Lypsyasema tausta (n=33)	Lypsyasema lypsy (n=33)	Lypsyasema 1-2 h lypsyn jälkeen (n=7)
Mesofiiliset sienet	530 (<17-8 700)	1040 (130-9 000)	790 (150-12 000)
Kserofiiliset sienet	1100 (120- 38 000)	1600 (17-32 000)	960 (140-11 000)
Termotolerantit sienet	5 (<8-1 200)	10 (<8-1 007)	4 (<8-401)
Mesofiiliset aktinomykeetit	4 (<17-406)	11 (<17-11 000)	5 (<17-33)
Termofiiliset aktinomykeetit	9 (<8-700)	35 (<8-2 100)	9 (<8-150)
Kokonaisitiöpitoisuus		204000 (11 000-1900 000)	

Lypsyn aikana lypsyaseman mikrobipitoisuudet nousivat taustatilanteeseen verrattuna noin 1,5–4-kertaisiksi. Merkittävin syy suurempiin mikrobipitoisuuksiin oli liikehdintä lypsyasemalla, mikä vapautti ilmaan laskeutunutta pölyä ja mikrobeja. Lisäksi lehmät kuljettivat mukanaan mikrobeja lypsyasemalle muualta navetasta. Lypsyn aikaiset mesofiilisten ja kserofiilisten sieni-itiöiden keskimääräiset pitoisuudet olivat tässä tutkimuksessa kuitenkin vain noin 30 prosenttia aikaisemmista pihattojen lypsyasemilta mitatuista pitoisuuksista (Louhelainen ym. 1997). Sen sijaan termotoleranttien sieni-itiöiden ja termofiilisten aktinomykeettien pitoisuudet sekä kokonaisitiöpitoisuudet olivat samaa luokkaa kuin Louhelaisen ym. (1997) tutkimuksessa.

Lypsyasemilta 1–2 h lypsyn jälkeen otetuissa näytteissä mikrobipitoisuudet olivat tippuneet ennen lypsyä vallinneelle tasolle. Sama havainto on tehty myös aiemmissa tutkimuksissa (Louhelainen ym. 1997).

Lypsyasemien mikrobipitoisuuksissa ei ollut merkittäviä eroja sisäruokintakauden alussa (syksy) ja sisäruokintakauden lopussa (kevät) otettujen näytteiden välillä (Liitteet 2 ja 3), vaikka aikaisemmissa tutkimuksissa sisäruokintakauden lopussa on määritetty suurempia mikrobipitoisuuksia kuin sisäruokintakauden alussa (Kotimaa ym. 1978, Kotimaa ym. 1982).

Ruokintakäytäviltä otettujen ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa kuin lypsyasemilta otetuissa näytteissä eli ne olivat varsin pieniä (Taulukko 8). Mikrobipitoisuudet nousivat ruokinnan aikana lähes kaikissa tutkituissa mikrobiryhmissä. Ruokinnan aikaiset mikrobipitoisuudet olivat kuitenkin vain 0,1–10 prosenttia aiemmin parsinavetoista kuivaheinän ja säilörehun jakamisen aikana määritetyistä mikrobipitoisuuksista (Kotimaa ym. 1984, Hanhela ym. 1995, Lappalainen ym. 1996, Duchaine ym. 1999, Rautiala ym. 2001). Joillakin tiloilla termotoleranttien sieni-itiöiden ja termofiilisten aktinomykeettien pitoisuudet nousivat säilörehun jakamisen aikana varsin suuriksi (7 400 cfu/m<sup>3</sup> ja 9 000 cfu/m<sup>3</sup>). Nämä mikrobipitoisuudet ovat suurempia kuin aikaisemmin hyvälaatuisen säilörehun käsittelyn aikana havaitut pitoisuudet (Rautiala ym. 2001). Tämä viittaa siihen, että jaetussa rehussa esiintyi haitallista, ei toivottua mikrobikasvua ja rehun lämpenemistä. Osalla tiloista rehua säilytettiin ruokintakäytävällä ennenkuin se jaettiin lehmillä, mikä osaltaan nosti ruokintakäytävän mikrobipitoisuuksia.

Lypsyasemilla ja ruokintakäytävillä eristetyt mikrobit olivat pääasiassa mesofiilisiä ja kserofiilisiä sieniä. Homepölykeuhkon aiheuttajina pidettyjä termotolerantteja sieniä ja termofiilisiä aktinomykeettejä esiintyi 53–82 prosentissa lypsyn ja ruokinnan aikana otetuista näytteistä. Mesofiilisistä sienistä yleisimmin esiintyi *Aspergillus*-, *Cladosporium*- ja *Penicillium*-sienisukujen lajeja sekä vaaleita hiivoja (Liitteet 4 ja 5). Kserofiilisistä sienistä yleisimpiä olivat *Aspergillus versicolor*, *Cladosporium*, *Eurotium*, *Penicillium*, *Walleria* ja vaaleat hiivat. Termotoleranteista sienistä näytteissä esiintyi *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus*, *Chrysonilia*, hiivoja, *Paecilomyces*, *Penicillium* ja *Rhizopus* sekä steriilejä sieniä. Pihatoista määritetyt sienisuvut olivat samoja, joita on määritetty myös aiemmin suomalaisista navetoista (Hanhela ym. 1995, Lappalainen ym. 1996, Louhelainen ym. 1997, Rautiala ym. 2001).

Taulukko 8. Ruokintakäytäviltä määritettyjen ilman elinkykyisten mikrobin (cfu/m<sup>3</sup>) ja kokonaisitiöpitoisuuksien (kpl/m<sup>3</sup>) geometriset keskiarvot sekä vaihteluväli.

Mikrobiryhmä	Ruokintakäytävä tausta (n=4)	Ruokintakäytävä ruokinta (n=15)
Mesofiiliset sienet	1775 (500-10 100)	3020 (84-42 000)
Kserofiiliset sienet	2100 (670-5 050)	2900 (110-49 000)
Termotolerantit sienet	24 (8-2 300)	28 (<8-7 400)
Mesofiiliset aktinomykeetit	3 (<17-60)	13 (<17-1 700)
Termofiiliset aktinomykeetit	301 (50-5 100)	56 (<8-9 020)
Kokonaisitiöpitoisuus		602000 (319000-1020000)

### Altistuminen punkeille

Punkteja löytyi kaikista tutkituista pihatoista. Lypsyasemilta otetuissa näytteissä punkkeja esiintyi 80 prosentissa ja ruokintakäytäviltä otetuissa näytteissä 95 prosentissa.

Punkkipitoisuudet vaihtelivat suuresti eri tilojen välillä (Taulukko 9). Pitoisuudet olivat ruokintakäytäviltä otetuissa näytteissä keskimäärin kaksi kertaa suurempia kuin lypsyasemilta otetuissa näytteissä.

Taulukko 9. Laskeutuneesta pölystä määritettyjen punkkipitoisuuksien (kpl/g) geometriset keskiarvot sekä vaihteluväli.

	Laskeutuneen pölyn punkkipitoisuudet	
	Geometrinen keskiarvo, kpl/g	Vaihteluväli, kpl/g
Lypsyasema (n=20)	103	<19-6400
Ruokintakäytävä (n=20)	220	<20-1200
Kaikki yhteensä	150	<19-6400

Punkkien keskimääräiset pitoisuudet olivat noin 10 prosenttia aikaisemmin suomalaisista parsinavetoista määritetyistä pitoisuuksista (Hanhela 1999). Lisäksi ne olivat pienempiä kuin kanaloissa ja sikaloissa (Harju ym. 2002). Yksittäisistä näytteistä löytyi kuitenkin suuria punkkipitoisuuksia (jopa 6 400 punkkia/pölygramma), vaikka tutkitut pihatot olivat siistejä eikä varsinkaan lypsyasemilta juurikaan löytynyt laskeutunutta pölyä. Punkeille herkistymisrajana pidetty 100 punkkia pölygrammassa (Platts-Mills ym. 1992) ylittyi 35 prosentissa lypsyasemilta otetuissa näytteissä ja 80 prosentissa ruokintakäytäviltä otetuissa näytteissä. Herkistyneille allergisia oireita aiheuttava pitoisuus 500 punkkia pölygrammassa puolestaan ylittyi 25 prosentissa lypsyaseman näytteistä ja 35 prosentissa ruokintakäytävän näytteistä. Nämä tulokset viittaavat siihen, että punkit voivat muodostaa viljelijöille herkistymisriskin myös uusissa pihattonavetoissa.

Kaikki tunnistetut punkit olivat varastopunkteja. Sekä lypsyasemilta että ruokintakäytäviltä otetuissa näytteissä esiintyi yleisimmin Acaridae- ja Tarsonomidae-heimojen punkkeja (Taulukko 10). Näiden heimojen punkit ovat olleet yleisimpiä navetoissa myös aikaisempien suomalaisten tutkimusten mukaan (Haatainen ym. 1996, Hanhela 1999). Lypsyasemalta löydettyistä punkeista 5 prosenttia ja ruokintakäytävältä löydettyistä punkeista 6 prosenttia jäi tunnistamatta rikkoutuneen rakenteen vuoksi.

## Ilmanvaihto ja lämpöolot

Tutkituilla tiloilla (18 kpl) oli käytössä alipaineeseen perustuva ilmanvaihtojärjestelmä lukuun ottamatta yhtä pihattoa, jossa oli mittaushetkellä käytössä painovoimainen ilmanvaihto. Siinäkin oli tosin varattu mahdollisuus koneellisen yläpuoliseen poistoon.

Taulukko 10. Punkkiheimojen ja -alalahkojen esiintyminen (%) näytteissä.

Punkkiheimo/ alalahko	Punkkiheimojen ja -alalahkojen esiintyminen näytteissä	
	Lypsyasema (n=20) %	Ruokintakäytävä (n=20) %
<b>Astigmata</b>	2	4
Acaridae	10	41
Glycyphagidae	<1	5
Sarcoptidae	<1	
Histiostomatidae		<1
Saproglyphidae		<1
<b>Prostigmata</b>		
Tarsonemidae	77	33
Cheyletidae	<1	<1
Tydeidae	<1	7
Demodicidae		<1
Pyemotidae		<1
<b>Mesostigmata</b>	<1	2
<b>tunnistamaton</b>	5	6

Korvausilma tuotiin pihattoon kolmasosalla tiloista itkupinnan (ja luukkujen) kautta. Kolmasosalla oli käytössä tuloilmakatto ja luukut. Luukut tai avattavat ikkunat olivat tiloilla reservinä, joka otetaan käyttöön ilmanvaihdon tarpeen lisääntyessä lämpimänä aikana. Kahdella kolmasosalla oli tuloilman jakotapana tehdasvalmisteiset korvausilmaluukut joko pelkästään tai itkupinnan tai tuloilmakaton lisänä.

Itkupinta toimii korvausilman sisääntuontielimenä sekä yksinkertaisena lämmönvaihtimena. Talvella kylmä korvausilma jäädyttää sisäpintaa pitkin kulkiessaan pellin, jonka navetanpuoleiselle kylmälle pinnalle sisäilman kosteus tiivistyy. Tiivistymisessä vapautuva lämpö lämmittää kylmää korvausilmaa. Tuloilmakatto voi olla esimerkiksi viirasta, kovavillasta ja puhallusvillasta rakennettu ilmaa läpäisevä kerros, jonka läpi korvausilmaa johdetaan navettaan poistoilmapuhaltimilla aiheutetun alipaineen avulla.

Poistoilma johdettiin ulos pääsääntöisesti sekä yläpoistona katon tai seinän kautta että lietelantakanavien kautta alapoistona. Maa- ja metsätalousministeriön rakentamishojeissa edellytetään vähintään minimi-ilmanvaihtoa vastaavan ilmamäärän poistamista alakautta, mikäli navetassa on lietelantajärjestelmä (Maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräykset ja -ohjeet C 2.2 2002). Kahdella tilalla, joilla oli käytössä lietelantajärjestelmä, ei ollut alapuolista poistoa lainkaan. Näillä tiloilla pihattojen ammoniakkipitoisuus oli noin 30 % suurempi kuin tiloilla, joilla osa ilmasta poistettiin alakautta. Joka neljännellä tilalla suurin osa kokonaispoistoilmamäärästä poistettiin alakautta, 1,2–4 kertaa yläpoistoa enemmän. Näissä pihatoissa ruokintakäytävän keskimääräinen ammoniakkipitoisuus oli 9 ppm, kun vastaava luku yläpoistopainotteisissa pihatoissa oli 12 ppm. Aineiston pienuuden takia ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkittävä. Yhdellä tilalla poistoilma johdettiin ulos pelkästään alakautta, ja korvausilma tuotiin sisään tuloilmakaton läpi. Eläinmäärään suhteutetusta pienestä kokonaispoistoilmamäärästä huolimatta ammoniakkipitoisuus pysyi keskimääräistä pienempänä. Alapuolisen poistoilmanvaihdon on aiemmin todettu alentavan ilman ammoniakkipitoisuutta katon kautta tapahtuvaan poistoon verrattuna (Linnainmaa ym. 1993).

Lietekananavasta ritilän alta mitattu keskimääräinen ammoniakkipitoisuus oli lähes kaksinkertainen ruokintakäytävältä mitattuun verrattuna. Hiilidioksidia oli lietekananavissa yhtä paljon kuin pihatton ilmassa. Lietekananavissa on ammoniakin lisäksi muitakin haitallisia lantakaasuja, jotka tietyissä oloissa pääsevät nousemaan ylös navetan ilmaan. Lietelannan liikkuminen, pelkkä yläpuolinen poistoilmanvaihto sekä tuloilmavirtojen putoaminen alaspäin lietekananavien kohdalla lisäävät lantakaasujen määrää navettailmassa.

Kolmella tilalla mittausajankohdaksi sattui kunnon pakkaspäivä, hieman yli  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , muutoin ilmanvaihtoa arvioitiin lauvoissa olosuhteissa. Kahdessa kolmasosassa mittauksista ulkolämpötila oli nollassa tai lämpöasteiden puolella. Tällöin ilmanvaihto ei toimi minimisäädöillä, vaan ollaan minimin ja maksimin välillä. Kosteuden tiivistymistä pinnoille oli havaittavissa jo näissäkin olosuhteissa. Tilanväen kertoman mukaan minimi-ilmanvaihdon tilanteessa pintojen kostumista tapahtuu useassa pihatossa. Ongelmallisimpia ovat kuitenkin nuorkarjan tilat, jotka ovat usein vanhan navetan puolella tai pihatton madalletussa osassa. Näissä tiloissa ilmanvaihdon toimivuus ei ollut yhtä hyvä kuin lypsylehmien oleskelualueella.

Pihatoissa poistoilmapuhaltimien toiminnasta aiheutunut alipaine oli keskimäärin 11 Pascalia (vaihtelu 7–23 Pa). Puhaltimien aiheuttama alipaine oli sopivalla tasolla. Tämän suuruinen alipaine ei vielä kuormita puhaltimia liikaa eikä siten aiheuta merkittävää poistoilman tilavuusvirtojen pienenemistä. Muiden poistoilmapuhaltimille painehäviöitä aiheuttavien tekijöiden merkitystä ilmamääriin ei arvioitu. Näitä ovat muun muassa poistoilmakanavien sisäpintamateriaali, pinnan likaisuus, mutkat kanavassa, sormisuojuukset kanavan päässä, puhaltimen sijoitus kanavassa ja ns. sadehatut.

Ruokintakäytävältä mitattu lämpötila oli keskimäärin 12 °C (vaihteluväli 8–16 °C) ja lypsyasemalta lypsyn aikana mitattu keskimäärin 14 °C (10–18 °C). Ruokintakäytävällä suhteellinen kosteus oli pihatoissa keskimäärin 80 %, mutta vaihteli eri tiloilla erittäin paljon (55–94 %). Lypsyasemalla lypsyn aikana mitattiin keskimäärin 79 %:n suhteellinen kosteus (vaihteluväli 72–89 %).

Ruokintakäytävältä mitattu keskimääräinen lämpötila, 12 °C, oli sama kuin maa- ja metsätalousministeriön suositus lypsykarjan tilan lämpötilaksi. Lämpötilan vaihtelu eri tiloilla oli suositellulla lypsylehmän lämpötilaoptimialueelle. Työntekijälle viileähkö huoneilma on kompensoitavissa asiallisella työvaatetuksella työn aiheuttama lämmöntuotto huomioiden.

Suhteellinen kosteus pysyi pääsääntöisesti suositelluissa rajoissa etenkin lypsyasemalla. Toisaalta lähes joka neljännellä tilalla ruokintakäytävän suhteellinen kosteus ylitti ministeriön suositteleman lypsykarjalle sallitun suhteellisen kosteuden maksimipitoisuuden (85 %). Suhteellisen kosteuden vähentämiseksi ilmanvaihdon määrää pitäisi lisätä. Tämä puolestaan johtaa navetan jäähtymiseen, mikä on estettävissä lisälämmityksen käytöllä. Lisälämmitysmahdollisuus oli käytössä vain parilla tilalla pihattopuolelle. Vasikoille ja nuorkarjalle lämminilmapuhaltimia, säteilylämmittämiä tai lattialämmitystä oli tarjolla monilla tiloilla.

Ilmanvaihdon suunnittelu on puutteellista. Kymmenen vuoden takaiseen tilanteeseen verrattuna kehitystä ei näytä tapahtuneen. Vain kymmenisen prosenttia tiloista oli teettänyt riittävät ilmanvaihtosuunnitelmat. Riittävä ilmanvaihtosuunnitelma sisältää pääpiirustukseen merkittyjen maksimi- ja minimipoistoilmamäärien lisäksi paljon muutakin. Suunnitelmista tulisi ilmetä muun muassa tuloilman jakotapa, tuloilmaelimien sijoitus ja mallit, poistopuhaltimien mallit ja vastapaineen sietokyky, tuloilmaelimien ja puhaltimien kautta siirrettävät ilmamäärät, lisälämmityksen tarve ja tuottotapa sekä laskennassa käytetty eläinmäärä ja varautuminen karjakuon kasvattamiseen.

Kaasupitoisuuksien, lämpöolojen ja (katto)pinoilta havaittujen kosteustiivistymien perusteella ilmanvaihdon tehokkuus ei yleisesti ottaen ollut riittävällä tasolla. Hengittyvän pölyn ja mikrobien määrän vähenemisenä ilmenevä navettaympäristön puhdistuminen ei päde haitallisten kaasujen osalta. Aiemmin



parsi- ja pihattonavetoista mitattuihin ammoniakki- ja hiilidioksidimääriin verrattuna myönteistä kehitystä ei tämän tutkimuksen mukaan ole havaittavissa, vaan altistuminen edellä mainituille kaasuille on pysynyt samalla tasolla parikymmentä vuotta. Pölyjen määrän väheneminen ilmassa kertonee lähinnä rehu- ja kuivikemateriaalien käytössä sekä työmenetelmissä tapahtuneesta muutoksesta.

Ilmanvaihdon suunnittelun tärkeyttä parempaan työilmaan pyrittäessä ei ole vielä riittävästi ymmärretty. Suunnittelutietoa ei ole helposti saatavissa eikä asiantuntevista suunnittelijoista ole toistaiseksi listaa. Maaseutukeskukset tarjoavat neuvontapalveluja muun muassa rakennussuunnittelussa, mikä sisältää myös ilmanvaihdon suunnittelua. Navetan ilmanvaihdon periaatteista on kirjoitettu opas lähinnä laitejärjestelmien käyttäjien ja neuvojen tarpeisiin (Teknotiimi 2003).

Suunnittelijoiden tarpeisiin on luotava viranomaisten ja tutkijoiden yhteistyönä yksityiskohtaiset suunnitteluohjeet ja -kriteerit maatalouden tuotantorakennusten ilmanvaihdon suunnittelun työvälineeksi. Suunnitteluohjeiden tulee sisältää yleisten ilmanvaihdon periaatteiden lisäksi tarkat mitoituslaskelmat esimerkkitapausten avulla.

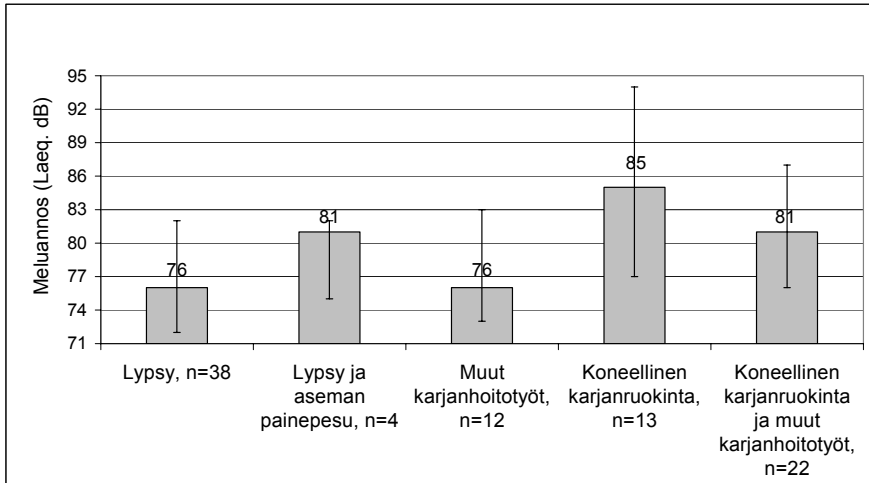
## Melu

Kuvassa 7 on esitetty henkilökohtaisten meluannosmittausten tulokset. Tuloksissa on yhdistetty syksyn ja kevään mittausten tulokset, koska eri vuodenaikoina tehtyjen mittausten ryhmien sisäiset mediaanit poikkesivat toisistaan enintään 2 desibeliä. Meluannosmittausten tulokset jaettiin viiteen eri luokkaan työtehtävien perusteella:

- lypsyyn
- lypsyyn ja painepesuun
- muihin karjanhoitotöihin
- koneelliseen karjanruokintaan
- koneelliseen karjanruokintaan ja muihin karjanhoitotöihin

Muihin karjanhoitotöihin kuuluivat muun muassa parsien puhdistus ja kuivitus, lypsyssä avustaminen, nuorkarjan ruokinta ja lypsyaseman painepesu.

Suurin meluallistuminen pihatoissa aiheutui koneellisesta ruokinnasta ja painepesurin käytöstä. Koneellisen karjanruokinnan aiheuttamassa meluallistuksessa oli mittausten suurin vaihteluväli (77–94 dB). Tämä johtui siitä, että ruokinta tehtiin erityyppisillä koneilla: traktorilla, pienkuormaimella tai rehunjakovaunulla. Suurimmat ruokinnan aikaiset meluannokset olivat henkilöillä, joista toinen käytti avotraktoria ja toinen pienkuormainta. Voimakkaassa 94 dB:n melussa pisin sallittu altistumisaika on noin yksi tunti. Sähkökäyttöisten rehunjakovaunujen melutasot olivat pienimmät. Myös kis-



Kuva 7. Meluannoksien mediaani ja vaihteluväli ( $L_{Aeq}$ , dB) eri työtehtävissä. (n= mittausten lukumäärä).

koruokkijat olivat melko hiljaisia. Traktorin hytin melutasoon vaikutti ratkaisevasti traktorin ikä. Uusimpien traktoreiden yhteissä melutaso on tarpeeksi alhainen työskentelyyn ilman kuulonsuojaimia, jos takaikkuna pidetään suljettuna ajon aikana. Painepesurin käyttö nosti merkittävästi lypsytyötä tekevien meluannosta.

Taulukossa 11 on esitetty hetkellisten melutasomittausten tulokset. Yleensä melutaso mitattiin fast-aikavakiolla, mutta lypsyasemalta, ruokintakäytävältä, painepesusta, traktorin hytistä, osasta pienkuormaimia ja rehunjakovaunuja mitattiin yhden minuutin ekvivalenttitaso ( $L_{Aeq, 1 \text{ min}}$ , dB).

Voimakkaimpiin melulähteisiin kuului lypsykoneen kompressori. Maitohuoneissa lypsyn aikaisen melun aiheutti maitotankin jäähdytyn, joka oli paria poikkeusta lukuun ottamatta sijoitettu maitohuoneeseen. Lypsyaseman melu vaihteli eri tiloilla melko paljon. Joillakin tiloilla lypsyasemille aiheutti lisämelua maitopumpun hetkittäinen käynnistyminen. Ruokintakäytävien melutasoon vaikutti merkittävästi eläimet sekä tilapäisesti koneellinen ruokinta ja joillakin tiloilla ilmanvaihdon poistopuhaltimet.

Koneellinen ruokinta aiheutti tilapäisesti voimakasta melua tuotantoeläimille iltatöiden aikana. Joillakin tiloilla poistoilmapuhaltimien melun takia ylittyi maa- ja metsätalousministeriön asettama ohjearvo (65 dB) jatkuvalla melulle. Ilmanvaihdon aiheuttaman melun voi olettaa olevan vielä suurempi ongelma muina vuodenaikoina, jolloin ilmanvaihdon tarve on talviolosuhteita suurempi. Ilmanvaihdon aiheuttamaan meluun on helppo vaikuttaa etenkin rakennusvaiheessa. Ilmanvaihtolaitteet pitäisi suunnitella siten, ettei niiden melu pääse leviämään navettaan. Puhaltimien valinnassa voidaan ottaa huomioon myös niiden melutaso. Navetan melutasoa laskee myös poistoilmapuhaltimi-

en sijoitus riittävän ylös kanavaan. Puhaltimista ja kanavista syntyvää melua voi vähentää varustamalla poistoilmakanavat melua vaimentavilla ääniloukuilla.

Viljelijöiden altistuminen melulle oli samaa tasoa kuin aiemmassa 1990-luvun puolivälissä tehdyssä pihattotutkimuksessa (Haatainen ym. 1996).

## Valaistus

Taulukossa 12 on esitetty valaistusvoimakkuusmittausten tulokset ja suositusarvot (Palonen & Lavonen 1989, Manninen 2002). Pienin arvo tarkoittaa kultakin mittausalueelta mitattua pienintä valaistusvoimakkuutta ja suurin arvo mittausalueelta mitattua suurinta valaistusvoimakkuutta.

Pihattojen valaistus oli toteutettu loisteputkivalaisimilla, jotka oli asennettu joko yksittäin tai pareittain. Lypsyasemalla käytettiin myös loisteputkia, mutta niiden sijoittelussa oli tilojen välillä eroja. Suurimmalla osalla loisteputket

Taulukko 11. Pihaton melutasomittausten mediaanit ja vaihteluvälit (dB(A)).

Mittauspiste	N	Mediaani dB(A)	Vaihteluväli dB(A)
Lypsyasema	18	70	65-76
Maitohuone lypsyn aikana	20	76	33-92
Toimisto lypsyn aikana	20	60	31-77
Ruokintakäytävä lypsyn aikana	20	59	45-75
Pienkuormain	5	87	85-89
Rehunjakovaunu	8	77	60-85
Traktorin hytti	6	81	74-91
Painepesu	7	80	77-95
Yläpoiston puhallin	10	68	60-78
Lypsykoneen kompressori	14	89	83-93
Lypsykoneen alipaineventtiili	4	80	75-89

oli asennettu kattoon, joillakin lypsyasemilla loisteputket oli laskettu alemmalle tasolle lähemmäksi lypsäjää. Joillakin tiloilla loisteputkia oli asennettu kahteen riviin lypsyaseman työskentelyalueen molemmille laidoille ja osalla tiloista valaistus oli toteutettu asentamalla valaisimet yhteen riviin työskentelyalueen keskelle. Maituhuoneet oli myös valaistu loisteputkivalaisimilla. Varastotiloissa käytettiin elohopea-, halogeeni- ja hehkulamppuja.

Taulukko 12. Pihatoista mitattujen valaistusvoimakkuuksien mediaaneja (med), vaihteluvälit sekä suositusvalaistusvoimakkuudet (luksia).

Mittauspaikka	N	Pienimmät arvot: med ja (vaihteluväli) (luksia)	Suurimmat arvot: med ja (vaihteluväli) (luksia)	Suositusarvo (luksia)
Ruokintakäytävä	20	85 (10-300)	150 ( 60-500)	75
Lypsyasema	18	275 (55-800)	520 (220-2000)	300
Lypsytaso	18	155 (60-380)	300 ( 90-800)	300
Lypsyrobotin työskentelyalue	3	200 (40-500)	225 (550-920)	200-250
Maituhuone: yleisvalaistus	20	180 (6-540)	365 (120-1000)	150
Maituhuone: Vesipiste	17	150 (35-400) <sup>a</sup>	250 (100-500)	300
Maituhuone: Tilatankki	20	445 (25-1000) <sup>b</sup>		300
Toimiston työtaso	20	145 ( 50-435) <sup>a</sup>	265 (100-980)	500
Välivarasto	11	4 (0-100)	40 (3-300)	50
Nuorkarjan ruokintakäytävä	10	55 (1-130)	210 (15-270)	75

<sup>a</sup>Tilanne, jossa demonstroititiin työntekijä työskentelemään kohteeseen

<sup>b</sup>Vain yksi mittaus kannen päältä

Pihatot olivat pääosin hyvin valaistuja. Eniten puutteita valaistuksessa ilmeni varastotiloissa ja nuorkarjan ruokintakäytävällä. Maatalousyrittäjät perustelivat varastojen vähäistä valaistusta muun muassa sillä, että varastotiloissa hyödynnetään työkoneiden valoja. Varastotiloissa käytettiin myös jonkin verran halogeenivalaisimia, jotka eivät paloturvallisuuden kannalta ole suositeltava ratkaisu. Lypsyasemien yleisvalaistus oli hyvä. Lypsytason valaistuksessa oli puutteita, mutta niitä voidaan korjata laskemalla valaisimia alemmaksi tai suuntaamalla valaisimia. Lypsytason valaistus on tärkeä eläinten terveyden ja lypsyhygienian kannalta. Valaisimet tulee myös puhdistaa säännöllisesti, sillä likaantuminen alentaa valaistustehokkuutta. Maito huoneen yleisvalaistus oli hyvä. Maito huoneessa heikoin valaistus oli vesipisteen luona, jonne valo tuli lähes poikkeuksetta työntekijän selän takaa. Pihojen valaistuksessa oli joillakin tiloilla puutteita eli valaisimia oli vähän tai ne puuttuivat kokonaan. Pihan valaistus tulee suunnitella samalla kertaa kuin tuotantorakennuksenkin.

## **Henkinen hyvinvointi**

Pihattotiloja koskevia tutkimustuloksia verrataan vuonna 1997–2001 toteutettuun seurantatutkimukseen (Leskinen ym. 2002), jonka kohteena olivat eri kokoisten lypsykarjatilojen isännät (n=140) vastaavilla tukialueilla kuin tämän tutkimuksen tilat. Molemmista tutkimuksista käytettiin samoja kyselymenetelmiä. Pihattotilojen isäntien ja emäntien kyselytulosten tilastollisesti merkitsevät erot kuvataan silloin kun niitä esiintyi. Tämän jälkeen esitetään tutkimuksessa mukana olleiden lypsykarjayrittäjien henkiseen hyvinvointiin yhteydessä olevat taustatekijät. Tuloksen lopussa kvantitatiivisia tuloksia havainnollistetaan haastatteluaineistosta yhdistellyillä esimerkkikuvauksilla.

## **Pihattoyrittäjän ulkoiset voimavarat EU-murroksessa**

Tilan tuotantotehtävät: (Taulukko 13) Tutkimuksessa mukana olleiden tilojen keskimääräinen peltoala oli 88 hehtaaria, metsäalan keskiarvo 104 ha. Lypsäviä lehmiä oli keskimäärin 54. Hiukan alle puolet tutkituista tiloista (44 %) oli isännän ja emännän yhteisomistuksessa, samoin kuin vuonna 1997–2001 toteutetussa lypsykarjayrittäjien seurantatutkimuksessa. Yhtä lukuun ottamatta kaikki vastanneet ilmoittivat päätuotantosunnakseen lypsykarjan hoidon. Toiseksi tärkein tuotantosunta oli yleensä lihakarjan pito (52 %) tai metsätalous (38 %). Sivuelinkeinot maatalouden ohessa olivat harvinaisia, isännillä lähinnä maansiirto- ja traktoriurakointia. Pihattotiloilla käytettiin työaika sivutoihin merkittävästi muita vähemmän ( $t=3,76$ ,  $p<0,001$ ). Haastatellut käyttivät työajastaan noin kuusi prosenttia oman metsän hoito- ja hakkuutöihin. Ero ei ole muihin lypsykarjayrittäjiin verraten tilastollisesti merkitsevä.

Kunnan lomittajaa käytti 95 % (muista lypsykarjayrittäjistä 90,5 %) ja itse palkattua noin 58 % (9 %) vastaajista. Ero on merkitsevä (F = 19,15, p<0,001).

Tilan talous: (Taulukko 13) Tilojen nettotulojen keskiarvo vuodelta 1999, josta olivat viimeiset vahvistetut kirjanpitoliedot, oli 374 142 markkaa. Nettotulojen arvioitiin pienenevän vuoden 2000 verotuksessa jonkin verran. Tulos johtui muutamasta nolla-arviosta, jotka näkyivät pienehkön aineiston keskiarvossa. Ero seurantatutkimuksen tilojen tuloihin (162 000 mk) oli selvä. Metsätalouden puhdas tulo oli maataloilla keskimäärin noin 30 000 mk. Summa ei poikkea muiden karjatalousten metsätaloudesta. Erilaisten tukimuotojen suurta osuutta tilan tulomuodostuksessa pidettiin usein työmotivaatiota heikentävänä asiana. Yrittäjähenkiset viljelijät pitivät viljelyalaa ja eläinyksiköihin perustuvaa tukijärjestelmää henkisesti raskaana.

Puolella tutkituista tiloista oli velkaa alle 750 000 markkaa, toisella puolella yli sen. Muilla maitotiloilla mainitun summan ylittäviä velkoja oli vain noin kymmenellä prosentilla. Noin 95 % vastanneista uskoi kuitenkin selviytyvänsä veloista hyvin, tai korkeintaan pienillä säästö- ym. järjestelyillä. Osuus oli sama kuin muilla maitotiloilla, huolimatta keskivelan erilaisesta määrästä.

Perhe ja naapurit: Haastatelluista 92 % oli naimisissa, muut avoliitossa. Perheillä oli keskimäärin 3,2 lasta, mikä on enemmän kuin muilla karjataloilla (2,2 lasta).

Puolison kanssa keskusteli paljon tilan asioista noin 85 % vastaajista (muista v. 2001. kyselyssä 80 %, v. 1997 kyselyssä noin 90 %). Perhettä ja lapsia koskevista asioista keskusteli paljon noin 75 % (v. 2001 kyselyssä 82 %, v. 1997 kyselyssä 91 %). Paljon henkistä tukea katsoi puolisolta saavansa noin 73 % (v. 2001 kyselyssä 78 %, v. 1996 kyselyssä 90 %). Keskustelun ja kes-

Taulukko 13. Pihattotilojen ja muiden lypsykarjatilojen voimavarat.

	Pihattotilat	Vertailuaineiston lypsykarjatilat (2001)
Peltoala	88,2 ha	26,2 ha
Metsäala	104,3 ha	58 ha
Lypsäviä lehmiä	54	21
Nettotulot vuodessa	374142 mk	162000 mk
Velanhoitokulut / v.	160867 mk	65956 mk

kinäisen tuen määrä oli seurantatutkimuksessa neljän vuoden aikana vähentynyt. Pihattotiloilla suunta oli haastattelutietojen perusteella sama, vaikka keskustelua oli edelleen runsaasti. Perhesuhteiden toimivuus sai kouluasteikolla (4–10) kuitenkin hyvän keskiarvon 8,6, joka on samaa tasoa kuin seurantakyselyn yrittäjäperheissä. Muut erot perhesuhteita kuvaavissa tuloksissa eivät olleet tilastollisesti merkitsevää tasoa (Jatkossa ei tilastollisesti merkitsevä ero = n.s.) (Taulukko 14).

Vastaajista 26 %:lla oli ollut yhteistyötä naapureiden kanssa vain vähän (seurantatutkimuksessa 13 %:lla). Yhteistyön laadun keskiarvoksi kouluasteikolla arvioituna tuli 7,8 (seurantatutkimuksessa 7,1). Yhteisötoja naapureiden kanssa teki runsaasti noin 30 % vastanneista. Yhteisiä koneita käytti vajaat kolmasosa isännistä. Myös ostojen ja koneiden yhteiskäyttö on seuranta-aineistoon verraten hieman vähäisempää.

Vastaajista 42 % ajatteli naapureilla olevan runsaasti samanlaisia huolia kuin heillä itsellään. Seuranta-tutkimuksessa näin arvioi suunnilleen sama osuus. Noin 44 % vastaajista katsoi saavansa naapureiltaan vain vähän henkistä tukea. Runsaasti tukea saavia oli sama määrä. Työapua naapureilta sai runsaat 40 %. Hyviä neuvoja arvioi heiltä saavansa usein noin 28 % vastaajista.

Taulukko 14. Pihattoyrittäjien ja muiden lypsykarjayrittäjien perheen vuorovaikutus.

	Pihattoyrittäjät 2002 %	Vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät 2001-1997 %	
Paljon keskustelua tilan asioista	85	80	90
Paljon keskustelua perheestä ja lapsista	75	82	91
Paljon henkistä tukea puolisoilta	73	78	90

### Pihattotilan työn vaatimusten muutokset

Vastanneista 86 % koki Euroopan Unioniin liittymisen lisänneen työn määrää tilalla. Yli kolmasosan (38 %) mielestä työ oli lisääntynyt paljon. Laajemmassa lypsykarjayrittäjäaineistossa vastaava tulos oli 55 %, joten pihattotiloilla työmäärän ei ollut koettu kasvaneen ainakaan tavallista enemmän. Työn

itsenäisyyttä EU-maatalouspolitiikan katsottiin yleensä vähentäneen (76 % pihattotiloista, muista maitotiloista 83 % n.s.). Noin puolet (49 %) vastaajista oli sitä mieltä, ettei EU-ajalla ollut vaikutusta työn laatuvaatimuksiin, 41 % oli sitä vastoin kokenut niiden kasvaneen.

Noin 70 % vastaajista katsoi kirjanpitolöiden ja muiden paperitöiden lisääntyneen selvästi EU-aikana. Kirjanpitoa pidettiin selvästi vaikeampana kuin ennen. Samoin tuottojen ja kustannusten hallinta (53 %) sekä rahoituksen hallinta (56 %) olivat vaikeampia EU:ssa. Pihattotilojen isäntien ja emäntien käsityksissä työn vaatimusten muutoksista ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja (Taulukko 15).

Taulukko 15. Pihattoyrittäjien ja muiden lypsykarjaryittäjien työn vaatimusten muutokset EU-murroksessa.

	Pihattoyrittäjät 2002 %	Vertailuaineiston lypsykarjaryittä- jät 2001 %
Työ lisääntynyt paljon	38	55
Työn itsenäisyys vähentynyt	78	83
Laatuvaatimukset kasvaneet	41	51
Paperityöt lisääntyneet paljon	70	89
Tuottojen ja kustannusten hallinta vaikeutunut	53	66
Rahoituksen hallinta vaikeutunut	56	66

## Arviot EU-ajan henkisistä hyvinvointiongelmista

Vastaajilta pyydettiin arvioita myös EU-jäsenyyden mahdollisista vaikutuksista henkiseen paineeseen, tulevaisuuteen liittyvään epävarmuuteen, henkisen kriisin mahdollisuuteen, työniloon ja elämänhaluun. Lisäksi kysyttiin suurten taloudellisten ongelmien olemassaoloa nyt ja aikaisemmin sekä vaaraa joutua taloudellisiin vaikeuksiin tulevaisuudessa (Taulukko 16).

Verratessaan nykytilannetta aikaan, jolloin Suomi ei ollut EU-jäsen, 15 % vastaajista arvioi henkisen paineen lisääntyneen paljon. Henkisen paineen oli kuitenkin koettu selvästi vähentyneen siitä, mitä se oli liittymisaikana. Muista lypsykarjaryittäjistä 40 % oli seurantatutkimuksessa kokenut henkisen pai-



neen merkittävää lisääntymistä. Tilastollinen ero on melkein merkitsevä ( $F=4,52$ ,  $p=0,03$ ). Tulevaisuuden epävarmuutta EU:ssa olo on pihattoyrittäjillä lisännyt paljon 31 %:n mielestä. Muista lypsykarjayrittäjistä oli 58 % samaa mieltä. 13 % vastaajista oli kokenut epävarmuuden vähentyneen, muista vain 1 %. Nämäkin erot olivat tilastollisesti merkitseviä ( $F = 6,16$ ,  $p=0,01$ ). Henkisen kriisin mahdollisuuden katsoi noin 19 % vastanneista kasvaneen paljon. Kiire oli EU-aikana lisääntynyt 70 %:lla pihattotiloista. Työtyytyväisyyden katsoi lisääntyneen 14 % pihattoyrittäjistä (muista 3 %), vähentyneen noin puolet (muista 68 %). Kolmasosa vastaajista ei ollut huomannut EU-ajalla olleen juuri vaikutusta työtyytyväisyyteensä (muista 25 %). Miesten ja naisten vastauksissa ei ollut näissä kysymyksissä eroa.

Taulukko 16. Pihattoyrittäjien ja muiden lypsykarja-yrittäjien henkisen hyvinvoinnin ongelmat EU-murroksessa.

	Pihattoyrittäjät 2002 %	Vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät 2001 %
Henkinen paine lisääntynyt paljon	15	40
Henkinen paine vähentynyt paljon	0	1
Epävarmuus lisääntynyt paljon	31	58
Epävarmuus vähentynyt paljon	13	1
Työtyytyväisyys lisääntynyt	14	3
Työtyytyväisyys vähentynyt	50	68
Elämänhalu lisääntynyt paljon	10	6
Elämänhalu vähentynyt paljon	13	18

Työniloa ja elämänhalua koskevilla arvioilla suunta on edellä esitettyjen tulosten perusteella odotettu: 38 % arvioi työnilon EU:ssa vähentyneen paljon, mutta 14 % vastaajista arvioi sen lisääntyneen. Ero muihin lypsykarjayrittäjiin oli pihattoyrittäjien eduksi merkitsevä ( $F = 7,23$ ,  $p= 0,008$ ). Elämänhalun, joka on edellistä vahvempi ilmaisu, katsoi 13 % vastaajista (muista 18 %) vähentyneen paljon ja 10 % vastaajista (muista 6 %) ajatteli sen

lisääntyneen EU:ssa. Vastauskeskiarvojen ero on tässä melkein merkitsevä ( $F = 5,77, p=0,017$ ). Miesten ja naisten vastaukset eivät poikenneet toisistaan.

Kyselyyn vastanneilla oli vain vähän suuria taloudellisia ongelmia. Jos niitä oli, niin tässä tutkimusaineistossa ne liittyivät avioerotilanteisiin. Vuonna 2001 noin 8 % lypsykarjatilojen isännistä arveli lähivuosina joutuvansa taloudellisiin vaikeuksiin. Määrä oli seuranta-aineistossa pienentynyt selvästi neljässä vuodessa. Tässä aineistossa suuria taloudellisia vaikeuksia ei ennakoanut kukaan.

## Arviot selviytymisestä EU-murroksessa

Yli puolet vastaajista piti taloudellista tilannettaan hyvänä tai erittäin hyvänä (muista 33 %). Huonona taloudellista tilannettaan ei pitänyt nyt tutkituista kukaan, mutta muista lypsykarjayrittäjistä noin 16 %. Keskiarvoero on tilastollisesti melkein merkitsevä ( $F = 4,51, p=0,03$ ). Lainoista katsoi 95 % vastaajista selviytyvänsä korkeintaan pienillä säästö- tms. järjestelyillä. Apua taloudellisiin ongelmiin oli jo hakenut tai katsoi kipeästi tarvitsevansa vain muutama. Sen sijaan sosiaalisiin huoliin mielestään ainakin mahdollisesti tarvitsi apua 24 % (muista 39 %) ja henkisiin ongelmiin 37 % vastaajista (muista 50 %). Sosiaalisten huolten avun tarpeen keskiarvoissa on tilastollisesti melkein merkitsevä ero  $F = 3,82, p = 0,05$ ) (Taulukko 17).

Taulukko 17. Pihattoyrittäjien ja muiden lypsykarja-yrittäjien arviot selviytymisestä EU-murroksessa.

	Pihattoyrittäjät 2002 %	Vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät 2001 %
Taloudellinen tilanne hyvä	50	33
Taloudellinen tilanne huono	-	16
Avun tarve sosiaalisiin huoliin	24	39
Avun tarve henkisiin huoliin	37	50

Suurissa taloudellisissa vaikeuksissa apua haettaisiin ensisijaisesti pankista 93 % (muut 77 %), toissijaisesti omalta perheeltä 54 % (54 %). Mahdollisissa suurissa henkisissä vaikeuksissa vastaajat arvelivat hakevansa apua suosituimmuusjärjestyksessä, (suluissa muut karjatalousyrittäjät) perheeltä 69 % (61 %), lääkäriltä 51 % (50 %), terveydenhoitajalta 43 % (32 %), ystäviltä 42 % (24 %), psykologilta 36 % (22 %), psykiatrilta 33 % (22 %), sukulaisil-

ta 30 % (18 %) ja maatalouden työterveyshuollosta 26 % (29 %). Kolme kärkeämahdollisuutta avun tarpeessa ovat molemmissa ryhmissä samoja. Tämän tutkimuksen vastaajilla mahdollisten avun tarjoajien verkko oli laajempi kuin muilla maitotalousyrittäjillä.

## **Yrittäjien sisäiset voimavarat EU-murroksessa**

Tehokas ulkoinen tuki tai hyvät tilan tuotantoedellytykset auttavat luonnollisesti maatalousyrittäjää kehittämään toimintaa ja ratkaisemaan ongelmatilanteita. Mutta parhaatkin ulkoiset voimavarat vaativat muutosoloissa yksilöllistä taitotietoa ja muita henkisiä resursseja tullakseen hyödynnetyiksi. Tässä maatalousyrittäjän sisäisinä voimavaroina pidettiin koulutusta, yhteiskunnallista aktiivisuutta, terveyttä ja terveystottumuksia sekä elämäntapaan liittyviä asennetekijöitä ja persoonallisuusresursseina ahdistuneisuustaipumusta, elämänhallintaa ja itseluottamusta.

Koulutus ja yhteiskunnallinen aktiivisuus: Maatalous- tai metsäalan peruskoulutus oli noin 80 %:lla, kun muista karjatalousyrittäjistä sellainen oli 58 %:lla.

Maitotalousyrittäjän elämäntapaan näyttää kuuluvan melko vilkas järjestötoimintaan osallistuminen. Vastanneista 26 % (muista 23 %) osallistui johonkin järjestö tms. tilaisuuteen ainakin kaksi kertaa kuukaudessa. Luottamus-tehtäviä oli kysyttäessä mainittu 22 erilaista, kunnanvaltuuston puheenjohtajuudesta urheiluseuran sihteerin tehtävään

Terveys ja sen ylläpito: Pituuden ja painon avulla lasketun BMI – painoindeksin mukaan normaalipainoisia vastaajista oli 33 % (muista 37 %), lievästi ylipainoisia 50 % (52 %) ja merkittävästi ylipainoisia 10 % (9 %). Aineistojen yksilöiden väliset erot olivat BMI-indeksissä tilastollisesti merkitsevän taseisia ( $F = 1,88$ ,  $p = 0,006$ ), vaikka keskiarvoissa ei ollut merkitsevää eroa. Pitkäaikaissairauksia oli noin puolella vastaajista. Tavallisimpia olivat tuki- ja liikuntaelinten sairaudet (kahdeksalla), astma tai muu hengityselinsairaus (4+4) ja ihosairaudet (kuudella). Yrittäjistä 49 % ilmoitti, että heillä ei ollut pitkäaikaisia sairauksia, tai jos olikin, niin niistä ei ollut haittaa työssä (muista noin 50 %). Noin 31 % vastaajista (muista noin 25 %) kertoi, että sairaus aiheuttaa oireita, mutta työ sujuu silti. Noin 20 % vastaajista joutui keventämään sairauden vuoksi työtahtia. Seurantakyselyssä keventämään joutuvia oli noin neljännes. Sairauden takia lääkärissä oli käyty keskimäärin 1,5 (muut 1,7) kertaa, tapaturman vuoksi 0,9 (0,7) kertaa.

Vastaajista 28 % ei harrastanut lainkaan liikuntaa tai liikkui enintään kerran kuussa. Kaksi-kolme kertaa viikossa tai useammin liikuntaa harrasti 52 % vastanneista. Liikunnan taso on suunnilleen sama kuin muillakin karjatilayrittäjillä

Työkyvykseen yrittäjät arvioivat asteikolla 0–10 keskimäärin 8,2. Muilla karjatalousyrittäjillä arvio oli 7,6. Ero on tilastollisesti merkitsevä ( $F = 6,96$ ,  $p=0,009$ ).

Asennetekijät: suhtautuminen viljelijän elämäntapaan ja Euroopan Unioniin: Myönteinen asenne maaseudun elämäntapaan on välttämätön edellytys pitkäjänteiselle tilan kehittämispäätökselle. Henkilökohtaisella suhtautumisella harjoitettavaan maatalouspolitiikkaan saattaa olla myös henkisen jaksamisen kannalta merkitystä.

Viljelijän elämäntapa sopi kyselyyn vastanneille yleensä hyvin. Sen sopivuutta kysyttäessä asteikolla 4–10, noin 88 % vastaajista (muista 95 %) käytti vastausvaihtoehtoja 7–10. Tiedusteltaessa työnvaihtohalukkuutta sama määrä arveli pysyvänsä mieluiten samassa ammatissa, vaikka vaihtomahdollisuus tarjoutuisikin. Vastaajista 83 % (muista 90 %) arvosti maaseudun harrastusmahdollisuuksia kouluasteikolla vähintään seitsemäksi. Viljelijän elämäntapaan suhtautumisessa oli eroja naisten ja miesten välillä. Naisten keskiarvo oli 21,7 ja miesten 25,4. Ero on tilastollisesti merkitsevä ( $t = 2,72$ ,  $p = 0,01$ ). Yksilöiden väliset erot ovat naisten ryhmässä myös selvästi ( $F=2,72$ ,  $p=0,03$ ) suurempia kuin miehillä.

Suhtautuminen EU -jäsenyyteen oli muuttunut neljän vuoden aikana seuranta-aineistossa jonkin verran myönteisemmäksi. Pihattotilojen kohdalla suunta oli sama, mutta merkitsevällä tasolla vahvempi ( $F = 15,41$ ,  $p < 0,001$ ). EU-kannattajia oli tässä aineistossa 38 % (muista 14 %) ja vastustajia 36 % (muista 63 %). Kantansa ilmoitti muuttuneen myönteisemmäksi 31 % ja kielteisemmäksi 12 % vastaajista. Vastustajien määrä oli vähentynyt 11 prosenttiyksikköä ja kannattajien määrä lisääntynyt 7 %. Haastatteluiden perusteella EU-kysymys ei enää aktiivisesti askarruttanut montakaan isäntää. Euroopan Unionin ja sen maatalouspolitiikan katsottiin olevan ratkaisu, jonka nähtiin avanneen uusia mahdollisuuksia ja parantaneen toiminnan laatua, vaikka se toisaalta olikin lisännyt työn kuormittavuutta (Taulukko 18).

Persoonallisuuden voimavarat: Vastaajien persoonallisuuden voimavaroja mitattiin vakiintuneilla kysymyssarjoilla. Selvityksen kohteena olivat itsetunto, elämänhallinta ja ahdistuneisuustaipumus. Kynnisyyden ajateltiin sen sijaan olevan käsitteellisesti lähempänä stressireaktioita.

Taulukko 18. Pihattoyrittäjien ja muiden lypsykarjayrittäjien voimavaramuuttajat EU-murroksessa.

	Pihattoyrittäjät 2002 %	Vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät 2001 %
Alan peruskoulutus	80	58
Normaalipainoisia (BMI)	33	37
Terveyshaitta työssä	51	50
Elämäntapa sopiva	88	95
Kannattaa EU-jäsenyyttä	38	14
Vastustaa EU-jäsenyyttä	36	63

Itsetuntoa mitattiin Rosenbergin kymmenenosioisella mittarilla. Tutkimusjoukon keskiarvo (32,6) ei poikennut muiden karjatilayrittäjien keskiarvosta. Se oli myös saman tasoinen kuin metsäteollisuuden henkilöstöä koskeva, Kalimon ja työryhmän (Kalimo ym. 1993a) tutkimustulos (29,9). Myöskään yksilöiden väliset erot, keskihajonnan perusteella arvioituna, eivät olleet poikkeavan suuria (Taulukko 19). Miesten itsetunnon keskiarvo (34,2) oli Rosenbergin mittarin perusteella hieman parempi ( $t=198$ ,  $p=0,05$ ) kuin naisten (30,6).

Elämänhallinnan, Antonovskyn Sense of Coherence (SoC) asteikolla mitattu keskiarvo 66,6, ja keskihajonta 11,6, olivat myös samantasoisia kuin muilla karjatilayrittäjillä. Metsäteollisuuden henkilöstön vastaavalla mittarilla mitattu elämänhallinnan keskiarvo oli 63,9 – tilastollisesti samaa tasoa. Pihattoaineistossa miesten SoC (70,7) oli parempi kuin naisten (62,1) ( $t=2,2$ ,  $p=0,03$ ).

Ahdistuneisuustaipumusta mitattiin Spielbergerin 20-osioisella 'Trait anxiety'-mittarilla. Edellisten tavoin tulos ei poikennut muiden maitotalousyrittäjien keskiarvosta. Molemmat saivat keskiarvon 38,2, keskihajonnat olivat myös samaa tasoa. Sosiaaliryhmän ja elinympäristön kannalta vertailtavaksi sopivaa, muun suomalaisen ammattiryhmän tulosta ei ollut käytettävissä. Myöskin ahdistuneisuustaipumuksessa oli tilastollisesti (melkein merkitsevä) ero miesten eduksi (naisten keskiarvo 41,5, miesten 34,8,  $t=-2,13$ ,  $p=0,04$ ).

Taulukko 19. Pihattoyrittäjien ja muiden lypsykarjayrittäjien persoonallisuuden voimavarat ja muuttujien keskiarvoerot.

Muuttuja	ryhmä	N	Keski-arvo	Keskihajonta	Vapausasteet	t-arvo	p-arvo
Itsetunto	pihattoyrittäjät	39	32,6	4,9	49,8	0,29	n.s
Itsetunto	vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät	176	32,3	6,1			
Elämönhallinta	pihattoyrittäjät	40	66,6	11,6	53,3	0,12	n.s.
Elämönhallinta	vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät	178	66,4	12,8			
Ahdistuneisuustaipumus	pihattoyrittäjät	39	38,2	9,1	52,9	0,01	n.s.
Ahdistuneisuustaipumus	vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät	173	38,2	10,1			

## Pihattoyrittäjien henkinen hyvinvointi ja oireet

Henkistä hyvinvointia tutkittiin tässä oirelähtöisesti, kuten stressitutkimuksessa on usein ollut tapana. Motivoituneiden perheyrittäjien kannalta käsitys henkisestä terveydestä oireiden puuttumisena ei tee kovin hyvin oikeutta ryhmän kannalta tärkeille arvoille, mutta vertailtavuuden vuoksi alkuperäisestä tutkimussuunnitelmasta pidettiin kiinni. Sitä täydennettiin monipuolisemmalla näkökulmalla haastatteluissa.

Oiremittareina käytettiin yleisen henkisen hyvinvoinnin arviointiin GHQ:ta, Työterveyslaitoksen Stressioireet –kysymyssarjaa, depression arviointiin DEPS –kysymyssarjaa ja kyynisyyden mittaamiseen CynDis –kysymyssarjaa.

Yleinen henkinen hyvinvointi, GHQ oli pihattoyrittäjillä samaa tasoa kuin muilla lypsykarjayrittäjillä. Keskihajonta oli tässä tutkimusaineistossa suurempi, mutta ei tilastollisesti merkitsevällä tasolla ( $p=0,09$ ). Myöskään stressioireet ja depressiivisyys eivät poikenneet tilastollisesti muiden lypsykarjatalallisten arvoista. Sen sijaan kyynisyysarvot olivat pihattotilallisilla selkeästi matalammat kuin muilla. Miesten ja naisten psyykkisten oireiden tuloksissa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja (Taulukko 20).

Taulukko 20. Pihattoyrittäjien ja muiden lypsykarjayrittäjien henkisen hyvinvoinnin oireet ja muuttujien keskiarvoerot.

Muuttuja	ryhmä	N	Keskiarvo	Keskiahajonta	Vapausasteet	t-arvo	p-arvo
Yleinen hyvinvointi (GHQ)	pihattoyrittäjät	39	24,3	5,3	49,8	-0,25	n.s.
Yleinen hyvinvointi (GHQ)	vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät	178	24,6	6,5			
Stressi-oireet	pihattoyrittäjät	37	23,6	21,5	54,3	0,24	n.s.
Stressi-oireet	vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät	173	22,6	20,5			
Masentuneisuus (DEPS)	pihattoyrittäjät	39	6,0	5,6	49,8	0,55	n.s.
Masentuneisuus (DEPS)	vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät	173	5,4	6,8			
Kyynisyys (CynDis)	pihattoyrittäjät	40	3,1	2,2	87,4	4,94	<0,0001
Kyynisyys (CynDis)	vertailuaineiston lypsykarjayrittäjät	161	1,7	1,5			

### Pihattoyrittäjien henkiseen hyvinvointiin yhteydessä olevat taustatekijät

Pihattoyrittäjien henkisen hyvinvoinnin taustatekijöitä selvitettiin tausta- ja kriteerimuuttujien välisten korrelaatioiden avulla. Taustamuuttujista tutkittavina olivat tilan ominaisuudet, perheen taloudellinen tilanne, terveys, elämäntapakysymykset ja sosiaaliset suhteet. Tilan ominaisuuksia tutkittiin pelkäs-

tään objektiivisesti mitattavissa olevilla muuttujilla (peltoala, metsäala ja tuotantoeläinten lukumäärä) Perheen taloudellista tilannetta ja vastaajan terveyttä koskevat muuttujat sisälsivät sekä objektiivisesti todettavia asioita että henkilökohtaisia arvioita. Elämäntapa- ja sosiaaliset suhteet -muuttujaryhmät sisälsivät vain omia arvioita. Henkisen hyvinvoinnin kriteerimuuttujina pidettiin tässä itsetuntoa, elämänhallintaa, ahdistuneisuustaipumusta, yleistä hyvinvointia (GHQ), stressioireita, depressiota ja kyynisyyttä kuvaavia mittareita.

Tilan objektiivisesti todettavilla ominaisuuksilla ei ollut korrelaatioyhteyttä henkisen hyvinvoinnin kuvaajiin, kuten ei myöskään taloudellisen tilanteen kvantitatiivisilla kuvaajilla. Tässä aineistossa vastaajien omatkaan arviot lainoista selviytymisestä ja perheen taloudellisesta tilanteesta eivät olleet tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä henkisen hyvinvoinnin muuttujiin (toisin kuin muita lypsykarjajyrittäjiä koskevan seurantatutkimuksen aineistossa).

Terveystietoina tutkimuksessa kysyttiin diagnosoitujen sairauksien olemassaoloa ja omaa arviota työkyvystä. Lomakkeessa mainittujen sairauksien esiintymisellä ei ollut selviä yhteyksiä henkisen hyvinvoinnin muuttujiin, lukuun ottamatta sydän- ja verisuonisairauden ja yleisen hyvinvoinnin (GHQ) oireiden välistä korrelaatiota. Myös diagnosoidulla mielenterveysongelmalla oli ymmärrettävästi runsaasti merkitsevän tasoisia yhteyksiä henkisen hyvinvoinnin oiretuloksiin (GHQ, Deps, ahdistuneisuustaipumus, elämänhallinta, itseluottamus). Useimmista objektiivisista terveystutkimuksista poiketen omalla työkykyarviolla oli merkitsevät yhteydet kaikkiin henkisen hyvinvoinnin tutkimustuloksiin (Taulukko 21).

Perhesuhteiden laadulla oli myös korrelaatioyhteyksiä henkisen hyvinvoinnin mittaustuloksiin: Keskustelu perhesuhteiden toimivuudesta, apu ja henkinen tuki puolisoilta ja yleinen arvio perhesuhteiden toimivuudesta olivat tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä kaikkiin muihin henkisen hyvinvoinnin kuvaajiin paitsi kyynisyyteen. Arviot naapurisuhteiden toimivuudesta, saadusta työavusta tai henkisestä tuesta eivät sen sijaan liittyneet henkisen hyvinvoinnin tulosten vaihteluun.



Taulukko 21. Pihattoyrittäjien henkisen hyvinvoinnin yhteydet taustatekijöihin.

Solun ylempi luku tarkoittaa korrelaation suuruutta (Pearson) ja alempi p-arvoa (todennäköisyys sille, ettei tulos johdu sattumasta, jolloin p-arvon pitäisi olla < 0.05)

	Stressi- oireet	Yleinen hyvin- vointi, GHQ	Dep- ressio	Ahdistu- neisuus- taipumus	Elämän- hallinta	Itseluot- tamus	Kyynisyys
Sydän- ja verenkiert- toelimen sairaus	0.310 0.074	0.355 0.034	0.202 0.244	0.223 0.191	-0.139 0.420	0.024 0.891	0.185 0.279
Mielenter- veyden ongelma	0.311 0.073	0.433 0.008	0.624 <0.001	0.466 0.004	-0.408 0.014	-0.389 0.021	0.260 0.126
Työkykyarvio	-0.530 0.001	-0.415 0.009	-0.506 0.001	-0.503 0.001	0.458 0.003	0.468 0.003	-0.330 0.038
Keskustelu perheen asioista	-0.423 0.010	-0.364 0.025	-0.533 0.001	-0.412 0.010	0.442 0.005	0.393 0.015	-0.041 0.804
Apu ja hen- kinen tuki puolisolta	-0.521 0.001	-0.427 0.007	-0.626 <0.001	-0.428 0.007	0.432 0.005	0.480 0.002	-0.073 0.653
Perhesuhtei- den toimi- vuus	-0.517 0.002	-0.464 0.004	-0.662 <0.001	-0.431 0.008	0.424 0.008	0.431 0.008	-0.073 0.662
Viljelijän elämäntapa sopiva	-0.560 <0.001	-0.657 <0.001	-0.681 <0.001	-0.585 <0.001	0.611 <0.001	0.722 <0.001	-0.341 0.032
Ei vaihtaisi työtään toiseen	-0.463 0.004	-0.552 0.000	-0.602 <0.001	-0.558 0.000	0.566 0.000	0.670 <0.0001	-0.238 0.140
Maaseutu tarjoaa harrastus- mahdolli- suuksia	-0.458 0.004	-0.437 0.005	-0.498 0.001	-0.472 0.002	0.496 0.001	0.579 0.000	-0.276 0.084

Arviot maaseudun elämäntavan soveltuvuudesta vastaajalle olivat myös merkitsevässä korrelaatioyhteydessä hyvinvointitulosten vaihteluun. Toisin sanoen, mitä sopivampi viljelijän elämäntapa oli, mitä runsaammin vastaaja tunsii löytävänsä maaseudulta tyydyttäviä harrastusmahdollisuuksia ja mitä mieltynempi hän oli työhönsä maaseudulla, sitä parempi oli hänen henkinen hyvinvointinsa.

## **Pihattoyrittäjien henkinen hyvinvointikuva**

### *Tilan ominaisuudet, talous ja työn käyttö*

Pihattoyrittäjät keskittyivät muita lypsykarjayrittäjiä tiiviimmin perustehtäväänsä Työaikaa sivutoihin - omat metsätyöt mukaan lukien - käytettiin vähemmän. Jos sivutyötä kuitenkin tehtiin, niin sitä pidettiin usein väliaikaisena, karjan pitoon liittyvien investointien rahoittamiskeinona. Loma-aika erotettiin pihattotiloilla selkeästi työajasta. Lomittajan käyttö teki sen mahdolliseksi, erityisesti itse palkattuja lomittajia käytettiin useammin kuin muilla tiloilla.

Tilojen nettotulot olivat huomattavasti keskitasoa suuremmat, samoin kuin velkojen määrä. Metsätuloja ei ollut tavallista enempää. Veloista selviytyminen ei kuitenkaan huolettanut pihattotilallisia enempää kuin muita lypsykarjayrittäjiä. Tilan ominaisuuksilla ei ollut yhteyttä vastaajien henkisen hyvinvoinnin kuvaajiin, kuten ei myöskään taloudellista tilannetta kuvaavilla objektiivisilla muuttujilla tai yrittäjien omilla selviytymisarvioilla.

### *Yrittäjän voimavarat, terveydentila ja perhe*

Pihattoyrittäjien terveydentila oli saman tasoinen kuin muilla lypsykarjayrittäjillä, Noin viidenneksellä oli jokin työtä haittaava sairaus. Kysytyjen sairauksien esiintymisellä ei ollut selviä yhteyksiä henkisen hyvinvoinnin muuttujiin, lukuun ottamatta sydän- ja verisuonisairauden ja yleisen hyvinvoinnin (GHQ-) oireiden välistä korrelaatiota. Pihattotilallisten koettu työkyky oli samantasoisesta sairastavuudesta huolimatta merkitsevästi parempi kuin muilla maitotalousyrittäjillä. Omalla työkykyarviolla oli merkitsevät yhteydet kaikkiin henkisen hyvinvoinnin tutkimustuloksiin. Henkisen hyvinvoinnin resurssien tai hyvinvointioireiden suhteen suurtilalliset eivät eronneet muista, lukuun ottamatta kyynisyyttä, jota esiintyi vähemmän kuin muilla yrittäjillä. Pihattotilojen isäntien itsetunto ja elämänhallinta olivat parempia, ja ahdistuneisuustaipumus vähäisempi kuin emännillä.

Pihattotilojen perheissä oli hieman enemmän lapsia kuin muilla tiloilla. Perhettä ja lapsia koskevista asioista keskusteltiin perheissä paljon, mutta hieman vähemmän kuin muilla tiloilla keskimäärin. Sen sijaan tilaa ja sen hoitoa koskevista asioista puhuttiin enemmän. Perhesuhteiden arvioitiin yleensä olevan lähes kiitettävällä tasolla. Perhesuhteilla oli myös korrelaatioyhteyksiä henkisen hyvinvoinnin mittaustuloksiin: keskustelu perhesuhteiden toimivuudesta, apu ja henkinen tuki puolisoilta ja yleinen arvio perhesuhteiden toimivuudesta olivat tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä kaikkiin muihin henkisen hyvinvoinnin kuvaajiin paitsi kyynisyyteen.

## *Työn määrän ja laadun muutokset, työtyytyväisyys*

Euroopan Unioniin liittymisen on koettu lisänneen työmäärää, mutta ei niin usein tai kuormittavasti kuin muilla lypsykarjatiljoilla. Noin kolme neljäsosaa vastaajista katsoi kuitenkin työkiireen lisääntyneen ja työn vaatimusten kasvaneen EU-aikana. Suurtilojen yrittäjien kokemukset työn muutoksista olivat johdonmukaisesti hieman muiden lypsykarjayrittäjien kokemuksia positiivisempia. Pihattoyrittäjät tunnistivat henkisen paineen tai epävarmuuden merkittävää lisääntymistä muita lypsykarjayrittäjiä harvemmin. Sen sijaan työn ilo oli lisääntynyt enemmän ja työtyytyväisyys oli parempi kuin muilla lypsykarjayrittäjillä. Miesten ja naisten työn muutoksia koskevissa vastauksissa ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

## *Maaseudun elämäntapa*

Pihattoyrittäjät suhtautuivat EU-jäsenyyteen yleensä muita maitotalousyrittäjiä myönteisemmin, mutta jonkin verran kriittisemmin maaseudun elämäntavan tarjoamiin mahdollisuuksiin. Erityisesti emännät olivat kriittisiä elämäntapa-arvioissaan. Silti elämäntavan arvostus oli korkealla tasolla. Mitä sopivammaksi viljelijän elämäntapa koettiin, mitä runsaammin vastaaja tunsi löytävänsä maaseudulta tyydyttäviä harrastusmahdollisuuksia, ja mitä mieltyneempi hän oli työhönsä maaseudulla, sitä parempi oli hänen henkinen hyvinvointinsa.

## *Avun tarve ja sen hyödyntäminen*

Suuria taloudellisia vaikeuksia ei pihattotilallisten ryhmässä kyselyajankohdaksi ennakoitu. Perheen taloudellista tilannetta pidettiin kohtalaisen hyvänä useammin kuin muilla lypsykarjatiljoilla. Koettu avun tarve henkisiin tai sosiaalisiin huoliin oli pienempi kuin muilla maitotalousyrittäjillä, mutta silti melko suuri: 24–39 % vastaajista katsoi ainakin mahdollisesti tarvitsevansa apua. Pihattotilallisten valmius hakea apua oli parempi ja mahdollisena pidettyjen avun tarjoajien verkko laajempi kuin muilla lypsykarjayrittäjillä.

## **Tulosten tarkastelu**

### *Tutkimuksen toteutuksen ja menetelmien arviointi*

Tutkimuskyselyyn vastasivat ja haastatteluun osallistuivat yhtä henkilöä lukuun ottamatta kaikki mukaan pyydetty. Siinä mielessä tulokset edustavat hyvin pohjoissavolaisia ja eteläpohjanmaalaisia suurehkojen pihattotilojen yrittäjiä. Otokoko oli pieni, 20 tilaa, 40 henkilöä, minkä vuoksi tulosten yleistettävyydessä koskemaan muita viljelijäryhmiä on oltava varovainen. Jo tukialueen tai kokoluokan muuttuminen pihattoyrittäjienkin ryhmässä voi vaikuttaa hyvinvointikuvaan.

Kuvaa tulosten luotettavuudesta vahvistaa toisaalta se, että niissä ei ole suuria poikkeamia verrattuna laajempaan lypsykarjayrittäjien ryhmään suunnilleen samoilta alueilta. Myös muutosten suunnat aikaperspektiivissä ovat yleensä johdonmukaisia. Vertailun laajempaan aineistoon tekee toisaalta epävarmaksi se, että siinä oli mukana pelkästään miehiä. Sen vuoksi tämän tutkimuksen tuloksista selvitettiin miesten ja naisten väliset erot. Tilastollisesti merkitseviä eroja oli vain persoonallisuuden voimavaroja kuvaavissa tuloksissa. Sen perusteella kahden aineiston tulosten vertaaminen on luotettavalla pohjalla.

Toinen epävarmuustekijä vertailtaessa pihattoyrittäjäaineistoa laajempaan aineistoon on vastaajien ikä. Pihattoyrittäjät olivat lähes viisi vuotta nuorempia (keskiarvo 39,5 v.) kuin muut lypsykarjayrittäjillä (44,1 v.). Ikä voi selittää osaltaan esimerkiksi eroja koulutustasossa ja työkykyarvioissa. Siitä miten paljon laajemmassa vertailuaineistossa oli mukana pihattoaineistoon verrattavissa olevia laajentajayrittäjiä ei ole tarkkaa tietoa, koska yrittäjyysstrategian mukaisten ryhmien luokittelu perustui pienehköön haastatteluaineistoon.

Henkisen hyvinvoinnin mittarit olivat paljon käytettyjä menetelmiä. Niiden reliabiliteettitiedoissa ei ollut tässä tutkimuksessa aikaisempiin tutkimuksiin verrattuna mitään poikkeavaa – lukuun ottamatta kyynisyys-, CynDis -mittaria. Sen sisäinen konsistenssi (0,50) jäi alle yleisesti hyväksytyyn kriteerirajan (0,70). Lisäksi, CynDis-muuttujien rotointi faktorianalyyseissä ryhmiteli mittarin muuttujat peräti kolmelle faktorille. Muiden lypsykarjayrittäjien aineistossa mittari oli yksiulotteinen, kuten yleensä muissakin aikaisemmissa tutkimuksissa (esim. Julkunen 1996). Se merkitsee epäluotettavuuden lisääntymistä kyynisyyttä koskevissa tuloksissa, jotka olivat tässä tutkimuksessa muuten mielenkiintoisia.

### *Tutkimustulosten arviointi*

#### **Tuotantoa laajentavan maitotalousyrittäjän henkinen hyvinvointikuva verrattuna muihin maitotalousyrittäjiin**

Suurehkon pihattonavetan rakentaminen ja tuotannon laajentaminen oli tutkimuskohteena olevien lypsykarjatilallisten ratkaisu EU-sopimuksen tuottamassa maatalouden muutosmurroksessa. Pihattotilat ovat euromaatalouden kannalta malliksi kelpaavia esimerkkejä siitä miten nykyaikainen, työntekijää ja eläimiä arvostava tuotantotapa, saadaan sisulla ja sydämellä toimimaan kannattavasti.

Perheyriksen laajentaminen yrittäjien kapasiteetin ylärajoille on kuitenkin ponnistus, joka koettelee ammattitaitoa, työkykyä ja perhesopua. Se muuttaa myös perinteistä isännän ja emännän työnjakoa. Erityisesti emännät ovat näyttäneet laajentaneen työrooliaan niin, että se on, ainakin joillakin alueilla,

muuttanut maaseudun perinteisen familistista perhekäsitystä individualistisempaan suuntaan.

Tämän tutkimuksen perusteella pihattoyrittäjät keskittyvät perustehtäväänsä, lypsykarjanhoitoon, niin tiiviisti, että sivutoihin ei jää juuri aikaa. Jopa metsätyötä tehdään vähemmän kuin muilla lypsykarjatiljoilla, vaikka sitä on yleensä pidetty rentouttavana vaihteluna sitovan navettatyön rinnalla. Sen sijaan lomitus- ym. tilapäisapua käytetään pihattotiloilla runsaasti. Ulkopuolisen työvoiman käyttö vapauttaa jatkuvasta työn sitovuudesta ja vahvistaa yrittäjämäistä työtettä, koska se perustuu useimmiten työn hintaa koskevien laskelmien tekoon. Monet tutkituista pihattoyrittäjistä toteuttivat toimintastrategiaa, joka sisältää suoran ja voimakkaan pyrkimyksen menestykseen sekä hyvään tulokseen. Strategia on monissa yrittäjyystutkimuksissa (mm. Cantor 1990) todettu olevan menestyksellisen yritystoiminnan yksi tunnusmerkki. Strategian mukaisen menestyjän toiminta oli korostetun tehtäväorientoitunutta ja siihen liittyi vahva ammatillinen kunnianhimo.

## **Sosiaalinen tuki**

Muutosmurros on erityisesti perheyrittämisen koetinkivi. Haastatellut pariskunnat korostivat säännöllisesti, että yksituumaisuus ja hyvä parisuhde on ollut onnistumisen edellytys. Puolisot keskustelivatkin tilan ja perheen asioista yleensä paljon. Erityisesti tilanhoitoon liittyvistä asioista puhuttiin selvästi muita lypsykarjayrittäjiä enemmän. Arvio perhesuhteiden toimivuudesta oli kouluasteikolla keskimäärin lähes kiitettävä, mikä kertoo siitä, että perhesuhteita osattiin yleensä hoitaa kuormittavassakin elämäntilanteessa. Tässä tutkimusaineistossa ei tullut esiin monta akuuttia tai odotettavissa olevaa avioerotilannetta. Haastatteluissa keskusteltiin runsaasti perhesuhteiden vaikeuksista, mutta kovin syvälle aiheeseen ei voitu kertatapauksen aikana mennä.

Naapureiden kanssa pihattoyrittäjillä oli runsaasti yhteistyötä. Yleensä se koski koneomistusta, yhteisostoja tai joitakin aliurakointitoita. Lähes puolet vastaajista oli tuntenut saavansa naapureilta myös henkistä tukea (merkittävästi useampi kuin muista lypsykarjayrittäjistä), mikä kertoo naapuruston hyvästä yhteishengestä.

## **Työn muutokset EU-aikana**

Pihattotiloilla oli koettu työmäärän ja kiireen lisääntyneen EU-aikana, mutta ei yleensä niin paljon kuin muilla lypsykarjatiljoilla. Tulos on ristiriitainen sen tiedon kanssa, että tutkimuskohteena olleilla pihattotiloilla on normaalin karjanhoitotyön ohessa rakennettu ja uudistettu tuotantoa perusteellisesti, mikä on varmasti lisännyt työmäärää muita tiloja enemmän. Työn kuormittavuuden kasvusta huolimatta vain 15 % vastaajista arvioi henkisen paineen lisääntyneen EU:ssa paljon. Kolme neljäsosaa oli sitä mieltä, että EU-sopimus ei

ole lisännyt merkittävästi tulevaisuuden epävarmuutta. Pihattoyrittäjien kokemukset työn vaatimusten muutoksista EU-aikana olivat johdonmukaisesti muiden lypsykarjayrittäjien kokemuksia positiivisempia, mutta ainoastaan tyytyväisyys työssä oli tilastollisesti merkitsevällä tasolla parempi. Vastaajat katsoivat tilan paperitöiden ja varsinkin rahoituksen hallinnan vaikeutuneen EU:ssa, samalla kun itsenäisyys työssä oli vähentynyt. Noin puolet vastaajista ei ollut kokenut laatuvaatimusten kasvaneen, mikä saattaa johtua siitä, että suuri osa mukana olleista tiloista on aikaisemminkin ollut ns. tuotostarkkailutiloja, joissa laatuvaatimukset ovat olleet tiukat.

Selvistä onnistumiskokemuksista ja taloudellisesta vaurastumisesta huolimatta vain 14 prosenttia pihattoyrittäjistä katsoi työn ilon lisääntyneen EU -aikana. Noin puolet oli kokenut työn ilon vähentyneen. Tulos tuntuu vaisulta, vaikka muiden lypsykarjayrittäjien työnilolle on käynyt vielä merkitsevästi huonommin. Pihattoyrittäjät ovat kuitenkin ryhmä, joka taloudellisilla arvoilla mitaten on onnistunut tavoitteissaan hyvin. Yrittäjähenkisillä ihmisillä todennäköinen syy innottomuuteen on (haastattelujen perusteella) kontrollin merkittävä lisääntyminen ja se, että tulomuodostus perustuu suurelta osin tuotantoyksiköiden määrään, eikä ponnistelulla saavutettuun työtulokseen. Yrittäjämotivaation lasku on tämän perusteella odotettavissa, jos työtuloksen merkitys viljelijän toimeentulolle edelleen vähenee, kuten on esitetty.

EU-kannattajia oli pihattoyrittäjissä suunnilleen yhtä paljon kuin vastustajienkin (38 % ja 36 %). Vastustajia oli merkitsevästi vähemmän kuin muissa lypsykarjayrittäjissä. Tuloksen olisi voinut ehkä odottaa olevan EU-myönteisempikin, koska kysymys on ryhmästä, joka on yleensä osannut hyödyntää EU-sopimuksen mahdollisuudet hyvin.

## **Avun tarve**

Stressin hallintaa tukevia sisäisiä resursseja voivat olla esimerkiksi realistinen kyky tunnistaa ongelmia ja arvioida omia selviytymismahdollisuuksia. Olenainen osa stressin hallintaa on taito hakea apua. Menestyvälle pihattoyrittäjälle kyky hyödyntää tarjolla oleva apu oli myös ammattitaidon tärkeä puoli. Perheyriksen oma työvoima on suuressa investoinnissa rajallinen. Vuorokauden tunnit eivät kaksin tehden tahdo riittää, ja kynnyksen vakituiseen työvoiman palkkaamiseksi on useimmiten ylivoimainen. Lähes 40 % pihattoyrittäjistä katsoi ainakin mahdollisesti tarvitsevansa apua henkisiin huoliin. Tarve on huolestuttavan suuri, vaikka avun tarpeen määrä on muilla lypsykarjayrittäjillä vielä kymmenen prosenttiyksikköä korkeampi. Sen sijaan taloudellisiin huoliin apua tarvitsi vain muutama.

Viljelijän tukena on kaupallisia ja ei-kaupallisia neuvontajärjestelmiä, sekä viljelijöiden työterveyshuolto. Erityisesti henkistä tukea varten on toiminnassa vapaaehtoistyöhön perustuva tukihenkilöverkosto, joka toimiikin paikoitellen varsin tehokkaasti. Muiden neuvontapalveluiden päätarkoitus on yleensä

sä ammatillisen tuen tarjoaminen. Työterveyshuollosta voi saada myös henkistä tukea, mutta sen ulottuvuus ei ole kaikilla alueilla vielä riittävä. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella olisi syytä pohtia, miten henkisen tuen painoarvoa voitaisiin vahvistaa nykyisissä neuvontajärjestelmissä, (jotka haastattelutietojen perusteella toimivat nykyisissä tehtävissään erittäin hyvin).

## **Terveys ja työkyky**

Noin puolella pihattoyrittäjistä oli joku pitkäaikainen sairaus. Sairastavuus oli samaa tasoa kuin muilla lypsykarjatilallisilla. Joka viides pihattoyrittäjä joutui keventämään työtahtia sairauden vuoksi. Silti koettu työkyky oli yleensä varsin hyvä, merkitsevästi parempi kuin muilla lypsykarjayrittäjillä (pihattoyrittäjien keskiarvo 8,2, asteikolla 0–10). Siis vaivoja saattoi olla, mutta niiden ei yleensä annettu haitata. Navetan työolojen parantaminen olikin yksi uudistusinvestoinnin päämotiveista.

Pihattoyrittäjien henkisen hyvinvoinnin tasoa tutkittiin vakiintuneilla persoonallisuuden resurssimittareilla ja erilaisilla oiremittareilla. Verrattuna muihin lypsykarjayrittäjiin eroja ei juuri ollut muuten kuin kyynisyyden suhteen, jota pihattoyrittäjillä oli merkitsevästi vähemmän. Henkisen hyvinvoinnin mitatut tulokset olivat myös jonkin verran paremmat kuin esimerkiksi suomalaisen metsäteollisuuden henkilöstöltä saadut tutkimustulokset vuodelta 1993. Kun pihattoyrittäjien kokemukset työn kuormittavuuden ja kiireen lisääntymisestä sekä laatuvaatimusten kiristymisestä olivat kuitenkin vahvat, voi siitä tehdä johtopäätöksen, että pihattoyrittäjillä on murrosaikana riittänyt voimavaroja ja työkykyä suoriutua tehtävistään ilman henkisen hyvinvoinnin merkittävää heikkenemistä.

Kyynisyys on stressikirjallisuudessa liitetty vaikea-asteiseen työuupumukseen, jota tässä ryhmässä ei tutkimusajankohtana tullut lainkaan esiin. Kyynisyyden merkitystä stressin hallinnassa on tutkittu suhteellisen vähän, mutta persoonallisuuden orientaationa se saattaa olla menestyksellisen yrittäjyyden kontraindikaatio. Yrittäjänä toimiminen edellyttää nimittäin optimistista, omaan selviytymiskykyyn luottavaa elämänasennetta, jollaiseen vahvasti kyyninen ihminen voi suhtautua jopa pilkallisesti.

## **Pihattoyrittäjien henkisen hyvinvoinnin ja stressioireiden taustatekijät**

Pihattoyrittäjien henkisen hyvinvoinnin taustatekijöitä selvitettiin korrelaatiotulosuhteiden avulla. Taustamuuttujat olivat joko objektiivisesti todennettavia faktatietoja tai sitten vastaajien subjektiivisia arvioita. Taustamuuttujista tutkittavina olivat tilan ominaisuudet, perheen taloudellinen tilanne, terveys, elämäntapakysymykset ja sosiaaliset suhteet. Henkisen hyvinvoinnin kriteerimuuttujiksi valittiin itsetuntoa, elämänhallintaa, ahdistuneisuustaipumista,

yleistä hyvinvointia (GHQ), stressioireita, depressiota ja kyynisyyttä kuvaavat mittarit.

Tulosten perusteella voi sanoa yleisesti, että vastaajien subjektiiviset arviot ennustivat henkisen hyvinvoinnin vaihteluita paremmin kuin objektiiviset mittarit. Tilan koko, tuotantoeläinten lukumäärä tai yrityksen taloudelliset indikaattorit eivät olleet yhteydessä yrittäjien henkiseen hyvinvointiin ainaakaan oiretasolla. Muita lypsykarjayrittäjiä koskevassa, laajemmassa aineistossa vastaajien omat arviot lainoista selviytymisestä ja perheen taloudellisesta tilanteesta heijastuivat selkeästi oiretasolla, mutta pihattoyrittäjien aineistossa näin ei käynyt. Ollakseen tilastollisesti merkitseviä, erojen olisikin pitänyt olla näin pienessä otoksessa melko suuria.

Terveystiedoista ainoastaan oma arvio työkyvystä oli yhteydessä henkisen hyvinvoinnin tulosten vaihteluun. Oma työkykyarvio on ollut monissa muissakin suomalaisissa tutkimuksissa yksi parhaista henkisen hyvinvoinnin ennustajista.

Työkykyarvion lisäksi perhesuhteiden laatu ja maaseudun elämäntavan sopivuus olivat vahvasti yhteydessä pihattoyrittäjän henkisen hyvinvoinnin vaihteluun. Korrelaatiotarkastelu ei kerro mitään kausaalisuhteesta. Toisin sanoen tämän analyysin perusteella ei voi sanoa ennustaako hyvä henkinen hyvinvointi perheonnea, vai päinvastoin. Käytännössä asiat kietoutuvat luultavasti toisiinsa muodostaen yrittäjyydelle henkisen turvataustan. Elämäntavan sopivuus oli työkykyarvion rinnalla toinen taustamuuttuja, joka ennusti kaikkia kriteerimuuttujia. Yrittäjän näkökulmasta elämäntapa tarkoittaa työlle omistautumista, joka on yleensä yrittäjyydessä menestystä ennakoiva tekijä.

Saija Katila pitää väitöskirjassaan aidon yrittäjyysperinteen ja -osaamisen, myös riskinottokyvyn, puutteita maatalousyrittäjien kasvun esteenä perheyrittäjästä suuremmaksi. Tässä tutkimuksessa ei ollut mukana monta ulkopuolista työvoimaa vakituisesti käyttävää yritystä, mutta se oli useimpien pihattoyrittäjien visiona. Tilan kehittämisen tärkeä perusmotiivi oli työn sitovuuden vähentäminen. Pihattoyrittäjät olivat yleensä hyvin tietoisia tilan edelleen laajentamisen edellytyksistä ja mahdollisuuksista omalla kohdallaan. Yrittäjillä oli myös kykyä viedä läpi suuria investointeja ja hyödyntää käytettävissä olevaa tukea. Taloudellinen riskinotto on yleensä viljelijöillä muita yrittäjiä tuetumpaa, mutta omaan työkykyyn ja perheyhteistyön onnistumiseen liittyvä riskinotto on samanlainen kuin muillakin perheyrittäjillä. Aikaisemmin maaseudun elämäntapaan kuuluva familistinen perhekäsitys suojasi sekä perhettä että yritystä avioeron tuottamalta katastrofilta. EU-Suomessa tässä suhteessa kaupungin ja maaseudun arvomaailmat lähenevät toisiaan.



## **Isäntien ja emäntien vastausten erot**

Isäntien ja emäntien vastauksissa oli tilastollisesti merkitseviä eroja vain persoonallisuusresursseja koskevilla tuloksilla ja suhtautumisella maaseudun elämäntapaan. Tulos on persoonallisuusresurssien osalta tavanomainen, koska miesten elämänhallinta- ja itseluottamustulokset ovat yleensä muissakin tutkimuksissa olleet vastaavalla tavalla parempia. Sen sijaan henkisten oireiden osalta tulos on poikkeuksellinen, koska useissa muissa tutkimuksissa naiset ovat raportoineet enemmän oireita kuin miehet. Tulos oli johdonmukainen kaikissa oiremittareissa, jotka tässä tutkimuksessa olivat monipuolisia. Tutkimustulosten perusteella ei voi päätellä ilmiön syitä.

Yksittäisen vastaajan epäilevä tai kielteinen suhde maaseudun elämäntapaan oli merkitsevässä yhteydessä kaikkiin henkisen hyvinvoinnin mittaustuloksiin. Emännissä oli enemmän maaseutuun kriittisesti suhtautuvia kuin isännissä. Tämä voi selittyä emäntien monipuolisemmasta koulutustaustasta ja siitä, että he olivat isäntiä useammin tilalle muualta muuttanut osapuoli. Yhdessä nuo ominaisuudet saattoivat auttaa arvioimaan positiivisesti muitakin elämäntapavaihtoehtoja. Maatalousyrittäjän työ ja elämäntapa kietoutuvat kuitenkin niin tiiviisti yhteen, että ellei siitä synny tyydyttävää kokonaisuutta, voi seurauksena olla elämän hallinnan tunteen häiriytyminen.

Isäntien ja emäntien kokemukset työn kuormittavuudesta olivat myös jossain määrin erilaisia: rakentamisaika innosti isäntiä, kun taas emännille se merkitsi puolison karjatyöosuuden kaatumista hänen osakseen. Mahdollisesti vielä rakennus- ja talkootyövoiman ruokkimista muun työn ohessa. Isäntien henkinen kestävyys oli usein virittynyt rakennusprojektin mittaiseksi. Elämän odotettiin helpottuvan rakennuksen valmistuttua. Kun karjanhoidossa kaikki ei sujunutkaan uusissa tiloissa hyvin, voitiin tilanne kokea erittäin raskaaksi. Emännille rakennustyön valmistuminen merkitsi useimmiten toivetta elämän vakiintumisesta ja työn keventymisestä. Jos niin ei heti käyntykään, niin ainakin isäntä tuli taas mukaan jakamaan karjanhoitohuolia. Rakennusaikana mahdollisesti koetut työn kuormittavuus- ja perheongelmat saattoivat kuitenkin joissakin tapauksissa olla emännälle niin vaikeita, että koko ammatti alkoi vähitellen tuntua toivottoman raskaalta. Silloin elämänhallinta ja itseluottamusongelmat viittaavat lähinnä vakavaan työuupumukseen.

## **Johtopäätökset**

Maaseutupolitiikkaa koskeva päätöksenteko tarvitsee tuekseen tutkimustietoa siitä, miten tässä tutkittujen kaltaiset, hyvin toimivat tilat voivat säilyttää elinkelpoisuutensa ja kehittää tuotantoa. Toinen peruskysymys on, miten uusia yrittäjiä voidaan tukea ja kannustaa toimimaan muutosta kokevalla alalla tuloksellisesti ja työhyvinvointinsa säilyttäen. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella voidaan tehdä joitakin johtopäätöksiä yrittäjyyden ja henkisen hyvinvoinnin tukemisesta.

**Ammattitaidon kehittäminen:** Viljelijöiden ammatillinen neuvontajärjestelmä toimii haastateltujen yrittäjien mukaan hyvin. Nykyisin alalle pääsyn edellytyksenä on myös ammatillisen peruskoulutuksen hankkiminen. Tässä tutkimuksessa oli mukana joitakin emäntiä, joiden koulutus ja käytännön kokemus olivat puutteelliset. Tiedossa olevat opiskelumahdollisuudet eivät tuntuneet sopivan heidän elämäntilanteeseensa. Koulutusmahdollisuuksia on kuitenkin monia. Esimerkiksi karjatalouden ammatillinen näyttötutkinto työikäikäntöä ja lähikoulutusta yhdistävine opintoineen, saattaisi olla monelle käyttökelpoinen vaihtoehto. Tietoja erilaisista opiskelumahdollisuuksista tulisikin investointeja suunniteltaessa olla tarjolla monipuolisesti.

**Yrittäjyyden tukeminen:** Joillekin pihattoyrittäjille yritystoiminnan strategisen suunnittelun tärkeys oli itsestään selvää, ja heillä oli myös siihen tarvittava taito. Toiset pitivät pitkän aikavälin suunnittelua vaikeana tai turhana muuttuvan maatalouspolitiikan vuoksi. Yrittäjälle strateginen suunnitteluosaaminen on kuitenkin välttämätöntä erityisesti investointivaiheessa. Laajentamisen hallinnan ja vaihtoehtoisten yritysmuotojen tunteminen avaavat myös perheyrittäjälle mahdollisuuksia. Maatalousyrittäjyyttä voidaan tukea ennen kaikkea kannustavalla tukipolitiikalla, joka palkitsee työn tuloksesta.

**Oikean tilanearvioinnin tukeminen:** Tilakohtaisesti soveltuvan toimintatavan valinta muutostilanteessa edellyttää oikeaa tietoa toimintaedellytyksistä ja tulevaisuuden muutossuunnista. Lehdistön luoma kuva suomalaisen maatalouden selviytymisedellytyksistä EU-murroksessa oli pessimistinen, ja ruokki luovuttamismielialaa. Tärkeää kuitenkin oli, että maatalousneuvonnassa suuntauduttiin realistisesti tukemaan tilojen kehittämistä. Tilanearvion tekemistä auttoivat myös vertaisryhmät, joista saatuja kokemuksia haastatellut yrittäjät pitivät erityisen tärkeinä. Realistista suunnittelua tukee parhaiten maatalouspolitiikka, joka on pitkällä aikavälillä ennustettavaa.

**Viljelijän sisäisten voimavarojen tukeminen:** Perheen hyvä vuorovaikutus oli selkeä karjatalousyrittäjän menestystekijä. Perheyrityksen toimintaedellytysten arvioinnissa ja yrittäjyysneuvonnassa vuorovaikutuskysymyksiin tulisi kiinnittää huomiota siinä missä ulkoisiinkin resursseihin. Toinen tärkeä voimavara on yrittäjän taito tunnistaa loman ja elpymisen tarpeensa ja löytää siihen mahdollisuuksia. Irtautumisen mahdollisuuksia sitovasta lypsykarjatyöstä tulisi tukea nykyistä monipuolisemmin. Voimavarojen ja stressin hallinnan kannalta yrittäjälle saattaa olla myös erityistä hyötyä henkilökohtaisen hallintastrategiansa tunnistamisesta. Varsinkin mahdollisen A-tyyppisyyden ja kyynisen ajattelutavan tiedostaminen on pitkäjänteisen työssä jaksamisen kannalta tärkeää. Kognitiivisten hallintastrategioiden merkitys yrittäjien työssä jaksamisessa kaipaa tämän tutkimuksen perusteella lisäselvitystä. Siihen liittyvä terapeutin vaikuttamisen kehittäminen avaa myös tutkimuskohteen mahdollisuuksia.

**Elämänhallinnan vahvistaminen** tukee maatalousyrittäjänä selviytymistä. Elämänhallinnan vahvistaminen tulisi nähdä ensisijaisesti muutostilanteeseen liittyvänä työhyvinvointitavoitteena (vaikka se voi myös lisätä yhteiskunnallista aktiivisuutta esimerkiksi kylä- tai järjestötoimintana). Tämän tutkimuksen perusteella hyvin selviytyvät yrittäjät kykenevät sovittamaan yhteen työtä ja perhearkea, löytämään vaikutus- ja tiedonhankintakanavia sosiaalisessa ja ammatillisessa toimintaympäristössään sekä hallitsemaan muutostilanteissa eteen tulevia työ- ja perhekiireitä. Em. taitoja voidaan perustellusti pitää maatalousyrittäjän elämänhallinnan avainalueina, joiden tukemiseen on muutosmurroksessa syytä hakea keinoja. Tukitoimet voidaan liittää osittain yrittäjyys /maatalouskoulutukseen ja -neuvontaan, osittain kysymys on viljelijöiden oman järjestötoiminnan, kylä- tai muun vastaavan toiminnan sisällön suunnittelusta. Hyvän toimintakanavan tarjoaa myös viljelijöiden työterveyshuolto, jonka neuvontatyön kehittämiseen tulisi panostaa voimavaroja.

## Yhteenveto

Työympäristön toiminnallisuus pystytään ottamaan paremmin huomioon rakennettaessa uusi tuotantorakennus kuin peruskorjattaessa vanhaa. Vanhojen tuotantorakennuksien ongelmia ovat ahtaus ja sokkeloisuus. Usein vaikeutena on myös rehunjaon tehokas koneellistaminen. Uutta pihattoa suunniteltaessa on hyvä varautua mahdolliseen myöhempään laajennustarpeeseen. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kulkureittien järjestämiseen niin, etteivät ihmisten ja eläinten kulkureitit risteä. Pihatton laajennusta suunniteltaessa on otettava huomioon koko tilan toiminta, jottei työn kokonaiskuormitus kasva liian suureksi. Suunnittelussa on turvaututtava asiantuntijoihin. Suuri tuotantoyksikkö on haavoittuva. Siksi poikkeustilanteisiin varautuminen on tärkeää.

Iltaalyso ja siihen liittyvät työt olivat hengitys- ja verenkiertoelimistön osalta kevyttä tai keskiraskasta työtä. Raskain työvaihe oli hiehojen ruokinta. Useimmilla tiloilla hiehot oli sijoitettu vanhaan navettarakennukseen ja ruokintatöitä ei oltu koneellistettu toisin kuin lehmien ruokinta. Vasikoiden ruokinnassa ja parsien puhdistuksessa selän kumaria ja/tai kiertyneitä työasentoja oli lähes joka kolmas havainnoista. Vasikoiden juomien valmistukseen ja juoma-astioiden pesuun tulisi hankkia työtasoja ja parsien puhdistuksessa tulisi käyttää pitkävartisia kolia. Lypsytyö kuormittaa erityisesti ranteen ojentaalihaksia ja rasisuoreita koettiin yleisimmin niska-hartiaseudun lihaksissa. Oireita oli erityisen runsaasti naisilla kehon oikealla puolella. Molempien käsien tehokkaampi käyttö ja työn tauotus vähentäisivät kuormittumista. Maatalousyrittäjät kokivat työkykynsä hyväksi ja suurin osa koki työnsä jonkin verran ruumiillisesti rasittavaksi.

Hengittävän pölyn pitoisuudet olivat pieniä. Tuotantomenetelmät ja ruokintatekniikka ovat muuttuneet ja samalla viljelijän altistuminen on vähentynyt. Endotoksiinien pitoisuus oli viljelijöiden hengitysvyöhykkeellä yli suosi-

tusarvon. Kaasupitoisuudet eivät ole vähentyneet uusissakaan tuotantorakennuksissa odotetulla tavalla ja erityisesti eläimet altistuivat tarpeettomasti.

Pihattojen mikrobipitoisuudet olivat pieniä. Huonolaatuisen rehun käsittely ja rehun varastointi ruokintapöydällä ennen sen jakamista karjalle voivat kuitenkin nostaa ilman mikrobipitoisuuksia. Punkkeja löytyi kaikista pihatoista niin paljon, että ne voivat aiheuttaa viljelijöille herkistymisriskin. Herkistymisriskiä voi vähentää tehostamalla siivousta ja pitämällä pihattojen lämpötila ja kosteus riittävän alhaisena.

Viljelijän altistumiseen melulle vaikuttavat ruokinnassa käytetyt koneet ja muut laitteet. Painepesun ja koneellisen ruokinnan aiheuttama melu oli merkittäväntä. Eläimet altistuvat satunnaisesti liialliselle melulle. Lämpötila- ja kosteusmittaukset sekä havainnot osoittivat, että tuotantorakennusten ilmanvaihdon määrä ei ollut riittävä. Suunnittelijoiden tarpeisiin on luotava viranomaisten ja tutkijoiden yhteistyönä yksityiskohtaiset suunnitteluohjeet ja -kriteerit maatalouden tuotantorakennusten ilmanvaihdon suunnittelun työvälineeksi.

Pihattoyrittäjien henkinen kuormittuneisuus oli korkea ja työn koetut muutokset suuria, mutta eivät suurempia kuin muilla lypsykarjatiljoilla. Työtyytyväisyys ja työnilo olivat heikentyneet EU-aikana. Työaikaa sivutoihin pihattoyrittäjät käyttivät muita lypsykarjayrittäjiä vähemmän. Yhteistyötä naapureiden kanssa tehtiin runsaasti. Henkisiin huoliin kaivattiin apua. Persoonallisuuden voimavaratekijät olivat pihattoyrittäjillä muuten samaa tasoa kuin muilla maitotalousyrittäjillä, mutta kyynisyyttä oli merkittävästi vähemmän. Pihattoyrittäjien henkisen hyvinvoinnin tukitarpeet liittyvät ennen kaikkea perheyrittäjyyden edellytysten vahvistamiseen. Niitä voidaan toteuttaa koulutuksen ja neuvonnan keinoilla.

## **Kirjallisuus**

Ahonen, E., Venäläinen, M., Könönen, U. & Klen, T. 1990. The physical strain of dairy farming. *Ergonomics* 33(12): 1549-55.

Andersen, A. 1958. New sampler for collection, sizing and enumeration of viable airborne particles. *Journal of Bacteriology* 76: 471-484.

Antonovsky, A. 1979. *Health, stress and coping*. London: Jossey-Bass.

Antonovsky, A. 1982. *Sense of coherence questionnaire manual*. Faculty of Health Sciences. Ben Gurion University.

Borg, G. 1970. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 2: 92-8.

- Corlett, E. & Bishop, R. 1976. A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics* 19: 175-82.
- Cox, T., Griffiths, A. & Rial-Gonzales, E. 2000. Research on work related stress. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work. 167 s.
- Cox, T., Kuk, G. & Leiter, M. 1993. Burnout, health, work stress and organizational healthiness. Teoksessa: Schaufeli, W.B., Maslach C. & Marek T. (toim.). *Professional Burnout. Recent Developments in Theory and Research*. Washington: Taylor & Francis.
- Deary, I., Willock, J. & McGregor, M. 1997. Stress in farming. *Stress Medicine* 13(2): 131-136.
- Donham, K., Cumro, D., Reynolds, S. & Merchant, J. 2000. Dose-response relationships between occupational aerosol exposures and cross-shift declines of lung function in poultry workers: Recommendations for exposure limits. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 42: 260-269.
- Duchaine, A., Meriaux, A., Brochu, G. & Cormier, Y. 1999. Airborne microflora in Quebec dairy farms: lack of effect of bacterial hay preservatives. *American Industrial Hygiene Association Journal* 60: 89-95.
- Feldt, T. 1999. Sense of coherence: structure, stability and health promoting role in working life. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research* 158, Jyväskylä: Jyväskylä University Printing House and ER-Paino. 91 s.
- Goldberg, D. & Hillier, V. 1979. A scaled version of the General Health Questionnaire. *Psychological Medicine* 9: 339-145.
- Gustafsson, B., Pinzke, S. & Isberg, P.-E. 1994. Musculoskeletal symptoms in Swedish dairy farmers. *Swedish Journal of Agricultural Research* 24(4): 177-88.
- Haatainen, S., Husman, T., Kalliokoski, P., Kallionpää, M., Kallunki, H., Kangas, J., Kotimaa, M., Louhelainen, K., Nevala-Puranen, N., Ojanen, K. & Pasanen, A.-L. 1996. Työympäristö nykyaikaisella lypsykarjatilalla. Maatalousyrittäjien eläkelaitoksen julkaisuja 1/96. Espoo: Maatalousyrittäjien eläkelaitos. 108 s.
- Hanhela, R. 1999. Työolosuhteiden vaikutus ammattiastman syntyyn karjanhoitotöissä. Väitöskirja. Kuopion yliopisto. Maatalousyrittäjien eläkelaitoksen julkaisut. Espoo. Maatalousyrittäjien eläkelaitos. 131 s.
- Hanhela, R., Klen, T., Tupi, K. & Halonen, J. 1989. Tuotantorakennusten työoloselvityksiä ja korjausehdotuksia Savossa. Raporttisarja 1. Kuopion aluetyöterveyslaitos. Kuopio: Kuopion aluetyöterveyslaitos. 26 s.

- Hanhela, R., Louhelainen, K. & Pasanen A-L. 1995. Prevalence of microfungi in Finnish cow barns and some aspects of the occurrence of *Wallemia sebi* and *Fusaria*. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health* 21:223-228.
- Harju, A., Merikoski, R., Husman, T., Immonen, K. & Pennanen, S. 2002. Työperäinen altistuminen ja herkistyminen varastopunkeille: suurkeittiöt, elintarvikeliikkeet ja maatalous. Loppuraportti Työsuojelurahastolle. Kuopio: Kuopion aluetyöterveyslaitos. 69 s.
- Hildebrandt, V.H. 1995. Musculoskeletal symptoms and workload in 12 branches of Dutch agriculture. *Ergonomics* 38(12): 2576-87.
- ISO 11202. 1995. Acoustics - Noise emitted by machinery and equipment – Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions – Survey method in situ. Geneva: International Organization for Standardization. 16 s.
- Jacobs, R. 1997. Analyses of endotoxins. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 3:42-48.
- Julkunen, J. 1996. Risk and prognosis of coronary heart disease: studies of psychological risk factors in samples of healthy subjects and post-infarction patients. Helsinki: Rehabilitation Foundation. 94 s.
- Kalimo, R., Olkkonen, M. & Toppinen, S. 1993a. Työolot, yksilölliset tekijät ja koettu terveys. Teoksessa: Kalimo, R., Olkkonen, M. & Toppinen, S.. Ihminen kehittyvässä tuotannossa: Tutkimus ja kehityshanke teollisuudessa. Työ ja ihminen. Työympäristötutkimuksen aikakauskirja. Lisänumero 4/93: 71-118.
- Kalimo, R., Olkkonen, M. & Toppinen, S. 1993b. Ihminen kehittyvässä tuotannossa: II kyselylomakkeet ja liitetaulukot. Työ ja ihminen. Työympäristötutkimuksen aikakauskirja. Lisänumero 5/93:1-169.
- Kalimo R. & Toppinen S. 1997. Työuupumus Suomen työikäisellä väestöllä. Helsinki: Työterveyslaitos. 63 s.
- Kallio, V. 1997. Suomalaisen viljelijäväestön henkinen ilmapiiri. Helsingin yliopisto. maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Julkaisuja 53. Mikkeli: Helsingin yliopisto, maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. 120 s. ISBN 951-45-7692-6.
- Kangas, J., Louhelainen, K. & Husman, K. 1987. Gaseous health hazards in livestock confinement buildings. *Journal of Agricultural Science in Finland* 59:57-62.
- Karhu, O., Härkönen, R., Sorvali, P. & Vepsäläinen, P. 1981. Observing working postures in industry: Examples of OWAS application. *Applied Ergonomics* 12: 13-17.

- Karhu, O., Kansilä, P. & Kuorinka, I. 1977. Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics* 8: 199-201.
- Karttunen, J. 2003. Maidontuottajan työ, työkyky ja vapaa-aika. Työtehoseuran julkaisuja 389. Helsinki: Työtehoseura. 62 s. ISBN 951-788-357-9.
- Karvonen, M., Kentala, E. & Mustala, O. 1957. The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Annales Medicinæ Experimentalis et Biologiae Fenniae* 35: 307-15.
- Katila, S. 2000. Moraalijärjestyksen rajaama tila: maanviljelijäyrittäjäperheiden selviytymisstrategiat. Helsinki: Helsingin kaupunkorakennuslaitos. 257s.
- Katsouyann, K., Touloumi, G., Samoli, E., Gryparis, A., Tertre, AL., Monopolis, Y., Rossi, G., Zmirou, D., Ballester, F., Boumghar, A., Anderson, HR., Wojtyniak, B., Paldy, A., Braunstein, R., Pekkanen, J., Schindler, C. & Schwartz, J. 2001. Confounding and Effect Modification in the Short-Term Effects of Ambient Particles on Total Mortality: Results from 29 European Cities within the APHEA2 Project. *Epidemiology* 12(5): 521 – 531.
- Kivikko, J. 1997. Lasten turvallisuus maataloilla. Työtehoseuran monisteita 3/1997 (52). Helsinki: Työtehoseura. 58 s.
- Klemola E., Pihamaa P. & Heikkilä A-M. 2000. Laajentavan lypsykarjatilat tuotannon ja työnkäytön suunnittelu. Työtehoseuran julkaisuja 375. Helsinki. Työtehoseura. 88 s. ISBN 951-788-312-9.
- Klen, T. & Kulmala, A. 1993. Rakennemuutos ja stressi metsäalan ammattiryhmissä. Kuopion aluetyöterveyslaitos. Raportti 10. Kuopio: Kuopion aluetyöterveyslaitos. 72 s + liitteet.
- Kotimaa, M., Husman, K., Terho, E. & Mustonen, M. 1984. Airborne molds and actinomycetes in the work environment of farmer's lung patients in Finland. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health* 10: 115-119.
- Kotimaa, M., Kärenlampi, L., Terho, E., Husman, K. & Tupi, K. 1982. Homepölyaltistus rehuntuotannossa ja karjanhoitotyössä. Osa 2: Karjan sisäruokintakauden lopussa. Työterveyslaitoksen tutkimuksia n:o 142. Helsinki: Työterveyslaitos. 29 s.
- Kotimaa, M., Tupi, K., Kärenlampi, L., Terho, E.O., Alanko, K. & Husman, K. 1978. Homepölyaltistus rehuntuotannossa ja karjanhoitotyössä. Osa 1: Karjan sisäruokintakauden alussa. Työterveyslaitoksen tutkimuksia n:o 141. Helsinki: Työterveyslaitos. 42 s.
- Laitinen, S. 1999. Exposure to airborne bacteria in occupational environments. Kuopion yliopiston julkaisuja C. Luonnontieteet ja ympäristötieteet 93. Väitöskirja. Kuopio: Kuopion yliopisto. 67 s + liitteet.

- Lappalainen, S., Nikulin, M., Berg, S., Hintikka, E-L. & Pasanen, A-L. 1996. *Fusarium* toxins and fungi associated with handling of grain on eight Finnish farms. *Atmospheric Environment* 30: 3059-3065.
- Lazarus, R.S. & Folkman, S. 1984. *Stress, Appraisal and Coping*. New York: Springer. 445 s.
- Leger, L. & Thivierge, M. 1988. Heart rate monitors: validity, stability, and functionalit. *The Physician and Sportmedicine* 16: 143-151.
- Lemola, J. 1988. *Maataloustöiden suhteellinen vaarallisuus*. Pro gradu - tutkielma. Helsinki: Helsingin yliopisto, maatalousteknologian laitos. 79 s.
- Leskinen, J. 1999. *Maatalouden rakennemuutos ja viljelijän stressi*. Lisensiaatin tutkimus. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Liesivuori, J., Kotimaa, M., Laitinen, S., Louhelainen, K., Pönni, J., Sarantila, R. & Husman K. 1994. Airborne endotoxin concentrations in different work conditions. *American Journal of Industrial Medicine* 25:123-124.
- Linnainmaa, M., Louhelainen, K. & Eskelinen, T. 1993. Effect of ventilation on ammonia levels in cowhouses. *American Industrial Hygiene Association Journal* 54:678-682.
- Louhelainen, K., Kangas, J., Sorainen, E., Husman, K. & Kalliokoski, P. 1983. *Viljelijän työympäristö*. Tutkimuksia 202. Helsinki: Työterveyslaitos. 53 s. + liitteet.
- Louhelainen, K., Kangas, J., Reiman, M. & Kalliokoski, P. 1997. Farmer's exposure to dusts and gases in modern Finnish cubicle cow barns. *Agricultural and Food Science in Finland* 6: 207-217.
- Louhelainen, K., Kangas, J. & Terho, EO. 1987a. Total concentrations of dust in the air during farm work. *European Journal of Respiratory Diseases* 152:73-79.
- Louhelainen, K., Vilhunen, P., Terho, EO. Kangas, J., Husman, K. & Kalliokoski, P. 1987b. *Lypsykarjan ja sikojen hoitotöiden pölyt ja pölyaltistumisen vähentäminen*. Työolosuhteet 59. Helsinki: Työterveyslaitos. 57 s + liitteet.
- Maa- metsätalousministeriö. 1996. *Maatalouspoliittisen työryhmän väliraportti*. Työryhmämuistio MMM 1996:14. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. 127 s.
- Maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräykset ja -ohjeet 2002. *MMM-RMO C2.2. Maatalouden tuotantorakennusten lämpöhuolto ja huoneilmasto*. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. 9 s.



- Maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräykset ja -ohjeet 2002. MMM-RMO C5. Maatalousrakennusten paloturvallisuus. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. 11 s.
- Manninen, E., Koskimäki, O., Laitinen, K., Pitkäranta, J., Kivinen, T., Lehtinen, J. & Tertsunen, S. 2002. Pihaton lypsyjärjestelmät. MTT:n selvityksiä 17. Vihti: MTT. 53 s.
- Manninen, P. 1996. Risk factors of musculoskeletal disorders and work disability among Finnish farmers. Dissertation Thesis, The Social Insurance Institution Studies in social security and health 14. Helsinki: Social Insurance Institution. 142 s.
- Mark, D. & Vincent, JH. 1986. A new personal sampler for airborne total dust in workplaces. *Annals of Occupational Hygiene* 3:89-102.
- Miettinen, U., Rytönen, E. & Husman, K. 1982. Maanviljelijän meluallistus. Työterveyslaitoksen tutkimuksia 180. Helsinki: Työterveyslaitos. 27 s + liitteet
- Mäittälä, J., Heinonen-Tanski, H., Herve, S., Kangas, J., Louhelainen, K., Nikkola, T., Paasonen, M., Puumala, M., Rautiala, S., Seuri, M. & Veijanen, A. 2001. Turve kestokuivikkeena sikaloissa. MTT:n julkaisuja. Sarja A 97. Jokioinen: MTT. 64 s.
- Nevala-Puranen, N. 1995. Reduction of farmers' postural load during occupationally oriented medical rehabilitation. *Applied Ergonomics* 26: 411-5.
- Nevala-Puranen, N., Kallionpää, M. & Ojanen, K. 1996. Physical load and strain in parlor milking. *International Journal of Industrial Ergonomics* 18(4): 277-282.
- Nevala-Puranen, N., Taattola, K. & Venäläinen, J. 1993. Rail system decreases physical strain in milking. *International Journal of Industrial Ergonomics* 12(4): 311-6.
- Notkola, V., Pajunen, A. & Leino-Arjas, P. 1995. Telineet, tehdas vai toimisto - tutkimus ammattiryhmittäisestä kuolleisuudesta ja työkyvyttömyydestä. Helsinki: Tilastokeskus. 261 s.
- Palmgren, U., Ström, G., Blomqvist, G. & Malmberg, P. 1986. Collection of airborne microorganisms on nuclepore filters: estimation and analysis-CAMNEA-method. *Journal of Applied Bacteriology* 61: 401-406.
- Palonen, J. & Lavonen, A 1989. Maatilojen valaistusopas. Työtehoseura, Pellervo-lehti. 23 s.
- Pekkanen, J. 2002. Kaupunki-ilman pienhiukkasten pitoisuudet ja terveysvaikutukset. *Ympäristö ja terveys-lehti, supplementinnumero: 6-19.*

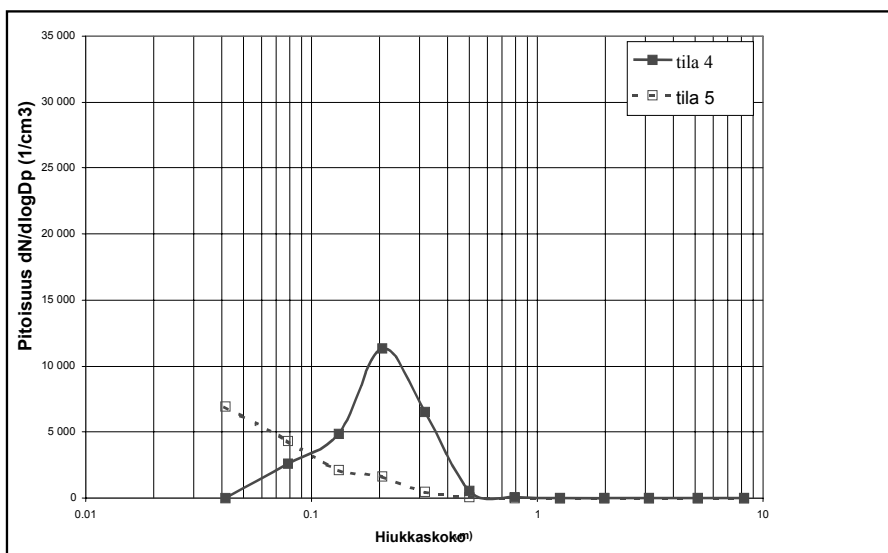
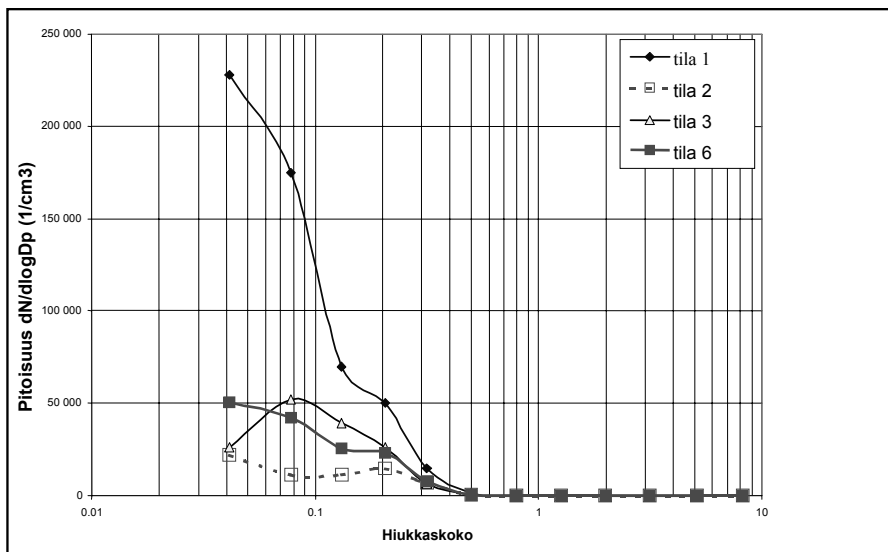
- Piirainen, H., Hirvonen, M., Elo, A.-L., Huuhtanen, P., Kandolin, I., Kauppinen, K., Ketola, R., Lindström, K., Salminen, S., Reijula, K., Riala, R., Toivanen, M., Viluksela, M. & Virtanen, S. 2003. Työ ja terveys – haastattelututkimus 2003. Taulukkoraportti. Helsinki: Työterveyslaitos. 42 s.
- Pinzke, S. 1997. Observational methods for analyzing working postures in agriculture. *Journal of Agricultural Safety and Health* 3(3): 169-94.
- Pinzke, S. 2003. Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up. *Annals of Agricultural Environmental Medicine* 10: 185-195.
- Pinzke, S., Stål, M. & Hansson, GA. 2001. Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking. *Annals of Agricultural Environmental Medicine* 8: 63-70.
- Platts-Mills, T.A., Thomas, W., Aalberse, R.C., Vervloet, D. & Chapman, M D. 1992. Dust mite allergens and asthma: report of a second international workshop. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 89: 1046-1060.
- Price, D., McGrath, P., Rafii, A. & Buckingham, B. 1983. The validation of visual analogue scale as ratio scale measure for chronic and experimental pain. *Pain* 17: 45-56.
- Pönkä, A., Savela, M. & Virtanen, M. 1998. Mortality and air pollution in Helsinki. *Archives of Environmental Health* 53(4): 281-286.
- Radon, K., Garz, S., Schottky, A., Koops, F., Hartung, J., Szadkowski, D. & Nowak, D. 2000. Lung function and work-related exposure in pig farmers with respiratory symptoms. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 42:814-820.
- Rautiainen, J., Auriola, S., Rouvinen, J., Kauppinen, J., Zeiler, T., Novikov, D., Virtanen, T. & Mäntyjärvi, R. 1998. Molecular and crystal properties of Bos d 2, an allergenic protein of the lipocalin family. *Biochemical and Biophysical Research Communication* 247:746-50.
- Rautiala, S., Rissanen, P. & Reiman, M. 2001. Pyöröpaalisäilörehun mikrobiologiset riskit maataloustyöntekijöille. Loppuraportti Maatalousyrittäjien eläkelaitokselle. Kuopio: Kuopion alueterveyslaitos. 17 s.
- Remes, A., Rauhala, E. & Hanninen, O. 1984. Fully rectified, integrated, band FRIB-) EMG analysis in quantifying muscle activity. Development of a new field equipment. *Acta Physiologica Scandinavica Supplementum*, 537: 65-70.
- Riihimäki, H., Kurppa, K., Karjalainen, A., Aalto, L., Jolanki, R., Keskinen, H., Mäkinen, I. & Salo, A. 2003. Ammattitaudit 2002. Työperäisten sairauksien rekisteriin ilmoitetut uudet tapaukset. Helsinki: Työterveyslaitos. 93 s.

- Rissanen, P. 2001. Kotieläintapaturmat: yleisyys ja torjunta. Pro gradu - tutkielma. Kuopio: Kuopion yliopisto, soveltavan eläintieteen laitos. 65 s.
- Rogers, C. 1951. Client centered therapy. Boston. Houghton Mifflin.
- Rosenberg, M. 1979. The association between self-esteem and anxiety. *Psychiatry Research* 1: 135-152.
- Rylander, R. 1994. Endotoxins. Teoksessa: Rylander, R. & Jacobs RR. (toim.). *Organic dusts. Exposure, effects and prevention*. Boca Raton, Lewis Publishers s. 73-78.
- Salmela-Aro, K. & Nurmi, J.E. 2000. Tavoitteet ja strategiat väylänä onnistumiseen ja epäonnistumiseen. *Psykologia* 03/2000: 227-228.
- Salokangas, R. Stengård, E. & Poutanen, O. 1994. DEPS - uusi väline depression seulontaan. *Duodecim* 110: 1141-1148.
- Samet, JM., Dominici, F., Curriero, FC., Coursac, I. & Zeger, SL. 2000. Fine Particulate Air Pollution And Mortality In 20 U.S. Cities, 1987 – 1994. *The New England Journal Medicine* 343(24): 1742 – 1749.
- SFS 4578 1982. Meluallistuksen mittaaminen. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. 5 s.
- Sipiläinen, T., Ryhänen, M., Ylätaalo, M., Haggrén, E. & Seppälä, E. 1998. Maatalousyritysten talous vuosina 1993- 2002. EU- jäsenyyden vaikutus tuloihin ja kannattavuuteen. Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos. Julkaisu nro 10. Helsinki: Maatalouden liiketaloustiede. 235 s.
- Spielberger, C.D., Gorsuch, R.L. & Lushene, R. 1970. STAI –manual for the state-trait anxiety inventory. Self-evaluation questionnaire. Palo Alto, California: Consulting Psychologist Press.
- STM 2002. HTP-arvot 2002. Sosiaali- ja terveysministeriö, työsuojeluosasto. Tampere: Sosiaali- ja terveysministeriö. 55 s.
- Stål, M., Hansson, G.A. & Moritz, U. 1999. Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking. *Applied Ergonomics* 30(6): 527-33.
- Stål, M., Hansson, G.-Å. & Moritz, U. 2000. Upper extremity muscular load during machine milking. *International Journal of Industrial Ergonomics* 26: 9-17.
- Stål, M., Moritz, U., Gustafsson, B. & Johnsson, B. 1996. Milking is a high-risk job for young females. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 28(2): 95-104.

- Susitaival, P. & Husman, K. 1994. Farming and occupational health in Finland in 1992. Teoksessa: Susitaival, P. (toim.). Työterveys ja maatalous Suomessa 1992. Tutkimus maatalousyrittäjien työterveyshuollosta, terveydentilasta ja työssä viihtymisestä. Kansaneläkelaitoksen julkaisuja ML:133. Helsinki: Kansaneläkelaitos. 288 s.
- Teknotiimi 2003. Navetan ilmanvaihto. Oulu: Teknotiimi. 34 s.
- Työterveyslaitos. 2000. Maatalouden työolojen kehittäminen eläintenhoitotyössä. Viitattu: 20.3.04. Saatavissa internetistä:  
[http://www.ttl.fi/NR/rdonlyres/3D2D4E11-53FD-4515-8FF9-0B0CAC9E234F/0/maatalous\\_elaintenhoitotyö.pdf](http://www.ttl.fi/NR/rdonlyres/3D2D4E11-53FD-4515-8FF9-0B0CAC9E234F/0/maatalous_elaintenhoitotyö.pdf).
- Virtanen, T., Vilhunen, P., Husman, K. & Mäntyjärvi, R. 1988. Sensitization of dairy farmers to bovine antigens and effects of exposure on specific IgG and IgE titers. *International Archives of Allergy and applied Immunology* 87:171-177.
- VNA 9.8.2001/711. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta. Helsinki 9.8.2001. Vihko 103. Saatavissa internetistä:  
<http://www.finlex.fi/linkit/ajansd/20010711> 24.2.2004.
- WHO 2000. Air Quality Guidelines for Europe. Second edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 273 s.
- Ylönen, J., Virtanen, T., Rytönen, M. & Mäntyjärvi, R. 1994. Quantification of a major bovine allergen by a two-site immunometric assay based on monoclonal antibodies. *Allergy* 49:707-12.
- Zeiler, T., Taivainen, A., Mäntyjärvi, R., Tukiainen, H., Rautiainen, J., Rytönen-Nissinen, M. & Virtanen, T. 2002. Threshold levels of purified natural Bos d2 for inducing bronchial airway response in asthmatic persons. *Clinical and Experimental Allergy* 32:1454-1460.
- Zipp, P. 1982. Recommendations for the standardization of lead positions in surface electromyography. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 50: 41-54.

# Liitteet

Liite 1. Navetoiden sisäilmasta ELPI:llä mitatut keskimääräiset hiukkaskokojakaumat työskentelyn aikana kohteissa, joissa oli dieselkäyttöinen rehunjakoavaunu (yläkuva) ja kohteissa, joissa oli sähkökäyttöinen jakovaunu (alakuva).



Liite 2. Syksyllä 2002 lypsyasemilta määritettyjen ilman elinkykyisten mikro-  
bien (cfu/m<sup>3</sup>) ja kokonaisitiöpitoisuuksien (kpl/m<sup>3</sup>) geometriset keskiarvot  
(GM) sekä minimi- ja maksimiarvot.

Mikrobiryhmä	Lypsyasema tausta (n=18)	Lypsyasema lypsy (n=18)
Mesofiiliset sienet	440 (<17-5 100)	860 (130-3 700)
Kserofiiliset sienet	1200 (150-38 000)	1 800 (320-32 000)
Termotolerantit sienet	6 (<8-1 200)	9 (<8-1 000)
Mesofiiliset aktinomy- keetit	4 (<17-50)	5 (<17-180)
Termofiiliset aktinomy- keetit	10 (<8-580)	28 (<8-2 100)
Kokonaisitiöpitoisuus		210000 (11 000-1 900 000)

Liite 3. Keväällä 2003 lypsyasemilta määritettyjen ilman elinkykyisten mikro-  
bien (cfu/m<sup>3</sup>) ja kokonaisitiöpitoisuuksien (kpl/m<sup>3</sup>) geometriset keskiarvot  
(GM) sekä minimi- ja maksimiarvot.

Mikrobiryhmä	Lypsyasema tausta (n=15)	Lypsyasema lypsy (n=15)
Mesofiiliset sienet	660 (67-8 700)	1 300 (170-9 900)
Kserofiiliset sienet	1 100 (120-12 000)	1 300 (17-11 000)
Termotolerantit sienet	4 (<8-401)	12 (<8-330)
Mesofiiliset aktinomykeetit	5 (<17-406)	28 (<17-11 000)
Termofiiliset aktinomykeetit	8 (<8-700)	44 (<8-1 900)
Kokonaisitiöpitoisuus		190000 (60 000-690 000)

Liite 4. Mesofiilisten ja kserofiilisten mikrobin esiintyminen (%) lypsyasemilta otetuissa ilmanäytteissä ennen lypsyä (tausta), lypsyn aikana ja 1–2 h lypsyn jälkeen.

Mikrobi	Mesofiiliset sienet			Kserofiiliset sienet		
	tausta	lypsy	jälkeen	tausta	lypsy	jälkeen
<i>Absidia</i>	-	-	-	-	3	-
<i>Acremonium</i>	6	6	-	3	3	-
<i>Alternaria</i>	3	-	-	3	-	-
<i>A.flavus</i>	-	3	14	-	3	-
<i>A.fumigatus</i>	6	3	-	-	3	-
<i>A.ochraceus</i>	-	3	-	-	-	-
<i>A.penicillioides</i>	-	-	-	30	21	29
<i>A.versicolor</i>	-	3	-	70	64	57
<i>Aspergillus</i>	82	76	100	55	45	43
<i>Aureobasidium</i>	3	-	-	-	3	-
basidiomykeetit	21	21	43	-	-	-
<i>Blastobotrys</i>	15	-	14	3	-	14
<i>Calcarisporium</i>	3	-	-	-	-	-
<i>Chaetomium</i>	39	39	43	-	3	-
<i>Chrysonilia</i>	-	6	-	-	9	-
<i>Cladosporium</i>	52	55	57	79	73	57
<i>Eurotium</i>	-	-	-	70	82	86
<i>Geomyces</i>	3	12	14	-	-	-
hiivat, punainen	24	30	-	12	33	-
hiivat, tumma	-	3	-	-	-	-
hiivat, vaalea	82	88	86	82	85	71
<i>Humicola</i>	-	3	-	-	-	-
<i>Monocillium</i>	-	6	-	3	6	29
<i>Mucor</i>	-	3	-	3	3	-
<i>Oidiodendron</i>	12	24	14	-	-	-
<i>Paecilomyces</i>	12	15	14	-	6	-
<i>Penicillium</i>	79	91	86	79	94	86
<i>Polyscytalum</i>	3	-	-	-	-	-
<i>Rhinochrysiella</i>	-	3	-	-	-	-
<i>Rhizopus</i>	-	6	-	3	9	-
<i>Scopulariopsis</i>	3	12	-	30	33	14
<i>Simplicillium</i>	3	-	-	-	-	-
Sphaeropsidales	-	-	-	-	6	-
steriilit	41	33	29	36	21	43
<i>Trichoderma</i>	-	3	-	-	-	-
<i>Verticillium</i>	-	-	-	-	3	-
<i>Wallemia</i>	-	-	-	58	70	57

Liite 5. Mesofiilisten ja kserofiilisten mikrobin esiintyminen (%) ruokintakäytäviltä otetuissa ilmanäytteissä.

Mikrobi	Mesofiiliset sienet		Kserofiiliset sienet	
	tausta	lypsy	tausta	lypsy
<i>Absidia</i>	-	7	-	-
<i>Arthrimum</i>	-	7	-	-
<i>A.flavus</i>	67	7	33	7
<i>A.fumigatus</i>	67	7	-	-
<i>A.niger</i>	-	-	-	-
<i>A.penicillioides</i>	-	-	50	20
<i>A.versicolor</i>	-	-	100	64
<i>Aspergillus</i>	75	64	75	40
<i>Aureobasidium</i>	-	-	-	7
basidiomykeetit	67	21	-	-
<i>Blastobotrys</i>	33	-	-	-
<i>Calcarisporium</i>	-	7	-	-
<i>Chaetomium</i>	67	60	-	7
<i>Chrysonilia</i>	33	14	33	21
<i>Cladosporium</i>	75	33	100	60
<i>Eurotium</i>	-	-	100	67
<i>Geotrichum</i>	33	7	-	-
<i>Geomyces</i>	-	67	-	-
hiivat, punainen	33	36	-	21
hiivat, vaalea	100	93	75	73
<i>Monocillium</i>	-	-	25	7
<i>Mucor</i>	-	7	-	-
<i>Oidiodendron</i>	33	14	-	-
<i>Paecilomyces</i>	33	20	33	20
<i>Penicillium</i>	100	93	100	73
<i>Rhizopus</i>	33	7	33	14
<i>Scopulariopsis</i>	-	-	7	29
<i>Sporobolomyces</i>	33	-	-	-
steriilit	-	14	33	36
<i>Wallemia</i>	-	-	33	27



## Maa- ja elintarviketalous -sarjan ympäristöteemassa ilmenneitä julkaisuja

2004

- 47 Suuret pihatot – eläinten hyvinvointi, lypsyn työnmenekki, työolot ja ympäristönhoito. *Uusi-Kämpä, J. & Rissanen, P. (toim.)*. 184 s. Hinta 25 euroa

2003

- 38 Valuma-alueen ja vesistön välisen vuorovaikutuksen arviointi. *Nyholm, A-M. ym.* 75 s. Hinta 20 euroa.
- 27 Kadmium Suomen peltoekosysteemeissä: pitoisuuksia, taseita ja riskejä. *Mäkelä-Kurto, R.* 51 s. Hinta 20 euroa.
- 35 Emmental Sinileima –juuston tuotantoketjun ympäristövaikutukset ja parannusmahdollisuudet. *Voutilainen, P. ym.* 91 s. Hinta 20 euroa.
- 34 Kesäpöytä Juustokermaperunoiden ja Pirkka-perunajauhon ympäristövaikutukset. *Voutilainen, P. ym.* 54 s. Hinta 20 euroa.
- 33 Elovena-kaurahiutaleiden ympäristövaikutukset. *Katajajuuri, J-M. ym.* 47 s. Hinta 15 euroa.
- 28 Biojäte- ja lietekompostien käyttömahdollisuudet kasvintuotannossa. *Lehtonen, K. ym.* 120 s. Hinta 25 euroa.
- 25 Lypsykarjataloudesta tulevan ympäristökuormituksen vähentäminen. *Uusi-Kämpä, J. ym. (toim.)*. 131 s. Hinta 25 euroa.
- 12 Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn typpi- ja fosforihuuhtoumat. *Ylivainio, K. ym.* 74 s. Hinta 20 euroa.
- 5 Agri-environmental and rural development indicators: a proposal. *Yli-Viikari, A. ym.* 102 s. Hinta 25 euroa.
- 2 Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn vaikutukset maaperään. *Palojärvi, A. ym.* 88 s. Hinta 20 euroa.

Julkaisuviitteet löytyvät sarjojen internetsivuilta  
[www.mtt.fi/julkaisut/sarjathaku.html](http://www.mtt.fi/julkaisut/sarjathaku.html).

