

## Tuotanto-olosuhteet munivien kanojen vaihtoehtoisissa tuotantoympäristöissä

Reetta Palva

*Työtehoseura, PL 13, 05201Rajamäki, [reetta.palva@tts.fi](mailto:reetta.palva@tts.fi)*

Perinteisten varustelemattomien häkkien käyttö munivien kanojen pitopaikkana on kielletty vuoden 2012 alusta (MMM:n eläinsuojeluasetus 10/EEO/2000). Munantuotanto on tämän jälkeen mahdollista joko niin kutsutuissa vaihtoehtoisissa järjestelmissä (lattiakanalat ja osarituläkanalat) tai varustelluissa häkeissä. Sekä lattiakanaloissa että virikehäkeissä kanoilla on enemmän tilaa. Kanoilla pitää olla myös orret, munintapesä sekä mahdollisuus kylpeä. Lattiamunantuotantossa yhtenä ongelmana on kanalan heikko ilmanlaatu, joka saattaa heikentää sekä kanojen että hoitajien hyvinvointia. Korkeita ammoniakkipitoisuuksia on havaittu lattiakanaloissa useissa tutkimuksissa (Lahin ja Peltonen 2001, Gustafsson ja Wachenfelt 1997, Kangro 1993, Larsson 1999). Ne johtuvat pääasiassa lannan varastoimisesta eläintilassa, mutta myös puutteita ilmanvaihdossa on pidetty yhtenä syynä. Virikehäkkikasvatus on työympäristöltään lähellä tavanomaista häkkikasvatusta, lähinnä pehkun käyttö virikehäkeissä voi lisätä ilman pölypitoisuutta.

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen, Siipikarjaliiton ja Työtehoseuran Munivien kanojen tulevaisuuden tuotantoympäristöt –tutkimuksessa (2004-2006) selvitetään eri tuotantomuotojen käytännön edellytyksiä tiloilla. Työtehoseurassa tutkittiin kanaloiden ilmanlaatua kuudessa lattiakanalassa ja kahdeksassa virikehäkkikanalassa seuraavien tekijöiden osalta: ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuus, pölypitoisuus, kosteus ja lämpötila. Ilmanlaadun ongelmien syiden selvittämiseksi tehtiin myös ilmanvaihdon mittauksia. Tutkimuksessa mitattiin lisäksi kanaloiden valaistusta, melua ja työmenekkiä. Tutkimuskäynnit kaikille tiloille tehtiin helmi-maaliskuun aikana 2005, jolloin ilmanvaihto oli kanaloissa usein minimissään. Kaasut mitattiin 24-27 kohteesta eri puolilta kanalaa kanalatyyppistä riippuen. Pölymittaus tehtiin keräämällä pölynäytettä noin kolmen tunnin ajan yhdestä sopivaksi katsotusta paikasta.

Ammoniakkipitoisuudet lattiakanaloissa olivat korkeita, keskimäärin 50 ppm. Virikehäkkikanaloissa ammoniakkipitoisuus oli keskimäärin 8 ppm. Suositusarvot, joita ei tulisi ylittää kuin tilapäisesti, ovat 10 ppm, ja 25 ppm, kun kanalassa käytetään pehkuu. Lattiakanaloista suositusarvo alittui vain yhdessä kanalassa, jossa ainoana tutkituista kanaloista oli käytössä lantaraappa. Useimmissa lattiakanaloissa ylittyivät myös paitsi kahdeksan tunnin HTP-arvot (=20 ppm), myös lyhytaikaisen oleskelun (15 min) HTP-arvot (50 ppm).

Hiilidioksidipitoisuudet sen sijaan olivat matalammat lattiakanaloissa, useimmiten 3000 ppm suositusarvon alle, keskimäärin 2380 ppm. Virikehäkkikanaloissa hiilidioksidipitoisuuden suositusarvot pääsääntöisesti ylittyivät, mutta pitoisuudet eivät olleet haitallisella tasolla (HTP-arvo 5000 ppm). Virikehäkkikanaloissa eläintiheys oli kaksinkertainen lattiakanaloihin verrattuna (14,8 kanaa/m<sup>2</sup> vs. 7,2 kanaa/m<sup>2</sup>), jolloin ilmanvaihtotarve on myös suurempi. Ilmanvaihtomittausten tulosten analysointi on kesken, mutta hiilidioksidiarvojen perusteella lattiakanaloissa ilmanvaihdon määrä oli riittävä.

Pölypitoisuudet olivat suuremmat lattiakanaloissa (keskimäärin 13,7 mg/m<sup>3</sup>) kuin virikehäkkikanaloissa (keskimäärin 2,8 mg/m<sup>3</sup>). Puolella lattiakanaloita pölypitoisuudet olivat hyvin korkeat, n. 20 mg/m<sup>3</sup>, ja puolella pölypitoisuudet olivat varsin kohtuulliset, selvästi alle 10 mg/m<sup>3</sup>. Lattiakanaloissa mitattuihin pölypitoisuuksiin on vaikuttanut todennäköisesti kanojen rauhottomuus, jolloin mm. pesien kansille kerääntynyt pöly lähtee liikkeeseen. Suositusraja on 10 mg/m<sup>3</sup>. Virikehäkkikanaloissa suositusraja ei ylittynyt.

Asiasanat: munantuotanto, lattiakanalat, varustellut häkit, ilmanlaatu, ammoniakki, pöly

## Johdanto

Perinteisten varustelemattomien häkkien käyttö munivien kanojen pitopaikkana on kielletty vuoden 2012 alusta (MMM:n eläinsuojeluasetus 10/EEO/2000). Munantuotanto on tämän jälkeen mahdollista joko niin kutsutuissa vaihtoehtoisissa järjestelmissä (lattiakanalat ja kerroslattiakanalat) tai varusteluissa eli ns. virikehäkeissä. Sekä lattiakanaloissa että virikehäkeissä kanoilla pitää olla orret, munintapesä sekä mahdollisuus kylpeä.

Lattiamunantuotantossa yhtenä ongelmana on kanalan heikko ilmanlaatu, joka saattaa heikentää sekä kanojen että hoitajien hyvinvointia. Korkeita ammoniakkipitoisuuksia on havaittu lattiakanaloissa useissa tutkimuksissa (Lahin ja Peltonen 2001, Gustafsson ja Wachenfelt 1997, Kangro 1993, Larsson 1999). Ne johtuvat pääasiassa lannan varastoisesta eläintilassa, mutta myös puutteita ilmanvaihdossa on pidetty yhtenä syynä. Virikehäkkikasvatus on työympäristöltään lähellä tavanomaista häkkikasvatusta, lähinnä pehkun käyttö virikehäkeissä voi lisätä ilman pölypitoisuutta.

Eläinsuojien ilmanlaatuun vaikuttavat pääasiassa lannasta haihtuva ammoniakki, eläinten hengityksessä syntyvä hiilidioksidi sekä eläimistä, rehuista ja kuivikkeista peräisin oleva pöly. Muodostuviin pitoisuuksiin vaikuttavat mm. eläintiheys, lannan määrä, lämpötila, kosteus, ilman virtaukset sekä hoitomenetelmät.

Ammoniakki on väritön, veteen liukeneva kaasu, jota muodostuu typpiyhdisteiden, pääasiassa virtsahapon, hajoamistuotteena. Ammoniakki ärsyttää silmiä ja hengityselinten limakalvoja. Ammoniakki heikentää keuhkojen värekarvojen toimintaa, jolloin erilaiset epäpuhtaudet ja mikrobit pääsevät helpommin syvemmälle hengityselimistöön. Pitkäaikainen ammoniakille altistuminen saattaa aiheuttaa keuhkomuutoksia. Ihmisen haistamiskynnys ammoniakille on 15 ppm, yli 30 ppm:n pitoisuudet ärsyttävät silmiä ja limakalvoja ja yli 100 ppm:n pitoisuudet aiheuttavat hengityksen tihentymistä. Pitkäaikainen (8h) HTP-arvo eli pienin haitalliseksi todettu pitoisuus ammoniakille on 20 ppm ja lyhytaikainen (15min) 50 ppm (STM 2005). Myös kanoille ammoniakki voi aiheuttaa silmäoireita, hengityselinvaurioita ja tulehduksia.

Pääosa eläinsuojissa olevasta pölystä on peräisin eläinten ihosta, rehuista, kuivikkeista sekä lannasta. Kokonaispölypitoisuus pienenee eläinten ollessa levossa ja suurenee eläinten liikehtiessä ja ruokinta-aikoina. Hienojakoinen pöly leijaillee ilmassa jatkuvasti. Hienopöly tarkoittaa yleensä pölyä, jonka hiukkaskoko on alle 5 µm. Pöly pystyy tunkeutumaan sitä syvemmälle keuhkoihin, mitä hienompaa se on. Homeiden ja sienten itiöt voivat aiheuttaa kuumetta ja homepölykeuhkoa (allerginen alveoliitti), endotoksiinit (gram- negatiivisista bakteereista) voivat aiheuttaa kuumetta ja keuhkoputkentulehdusta, ja punkit ja lanta voivat aiheuttaa allergiaa ja astmaa. Ammoniakki altistaa pölyn vaikutuksille sekä hengitysteiden mikro-organismien aiheuttamille infektioille.

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen, Siipikarjaliiton ja Työtehoseuran Munivien kanojen tulevaisuuden tuotantoympäristöt (2004-2006) –tutkimuksessa selvitetään eri tuotantomuotojen käytännön edellytyksiä tiloilla. Työtehoseuran osuudessa tutkitaan kanaloiden olosuhteita, munantuotannon työnmenekkiä sekä kanaloiden toiminnallisuutta.

## Aineisto ja menetelmät

Kanaloiden ilmanlaatua tutkittiin kuudessa lattiakanalassa ja kahdeksassa virikehäkkikanalassa seuraavien tekijöiden osalta: ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuus, pölypitoisuus, ilmankosteus ja lämpötila. Ilmanlaadun ongelmien syiden selvittämiseksi tehtiin myös ilmanvaihdon mittauksia. Tutkimuksessa mitattiin lisäksi kanaloiden valaistusta, melua ja työnmenekkiä. Tutkimuskäynnit kaikille tiloille tehtiin vuoden 2005 helmi-maaliskuun aikana, jolloin ilmanvaihto oli kanaloissa pääosin minimitasolla.

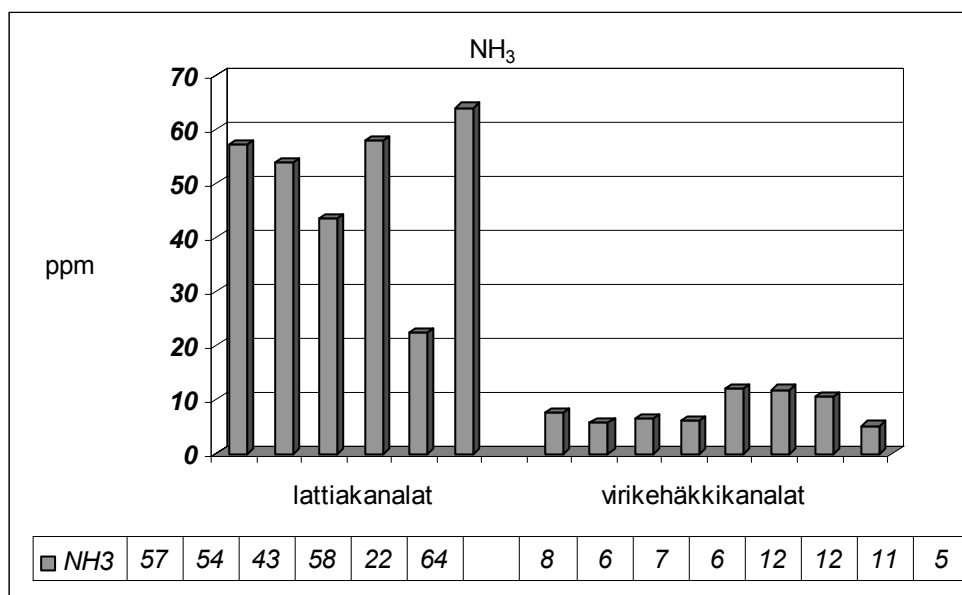
Tutkitut lattiakanalat olivat osarutilakanaloita, joissa rakennuksen molemmilla seinustoilla on pehkuutilaa, ja keskellä eläintilaa on lattiasta korotettu ritiläpohja. Ritiläpohjan päällä sijaitsevat ruokintalaitteet ja pesäriivit. Viidessä kanalassa kuudesta lanta varastoitiin ritilän alla, yhdessä lantatilaan oli sijoitettu raapat, joilla lanta poistettiin kerran viikossa. Tutkituissa virikehäkkikanaloissa oli neljän eri valmistajan virikehäkkejä. Virikevarusteista kylpypesä oli käytössä vain kahdella tilalla.

Ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuuksien mittaamiseen käytettiin Dräger x-am 7000 monikaasumittaria. Kaasut mitattiin pistemäisesti eläintilan eri puolilta sekä eri korkeuksilta, kanalatyyppistä riippuen yhteensä 24–27 kohteesta. Pölymittaus tehtiin TTL 1 –pölynäytteenottimella keräämällä pölynäytettä noin kolmen tunnin ajan yhdestä sopivaksi katsotusta paikasta. Lattiakanaloissa näytteenot-

topaikka oli kanalan huoltopäädyn läheisyydessä kanalan ritilätason yläpuolella noin 1,5 metrin korkeudella ritilästä. Virikehökkikanaloissa pölynäytteenotin sijoitettiin häkkirivien väliin noin 1,5-2 metrin korkeudelle. Pölynäytettä kerättiin samaan aikaan, kun kanalassa tehtiin muita mittauksia ja tavanomaisia hoitotoimia. Ilmanvaihtoa tutkittiin mittaamalla korvausilman virtausnopeutta. Mittaukset tehtiin termooanemometrillä otantana 3-10 korvausilmaventtiilistä/kanala. Eläntilan alipaine mitattiin manometrillä. Valaistusvoimakkuutta mitattiin LXM-9D -mittarilla eläntilan eri puolilla, tavoitteena selvittää valaistusvoimakkuuden vaihtelu.

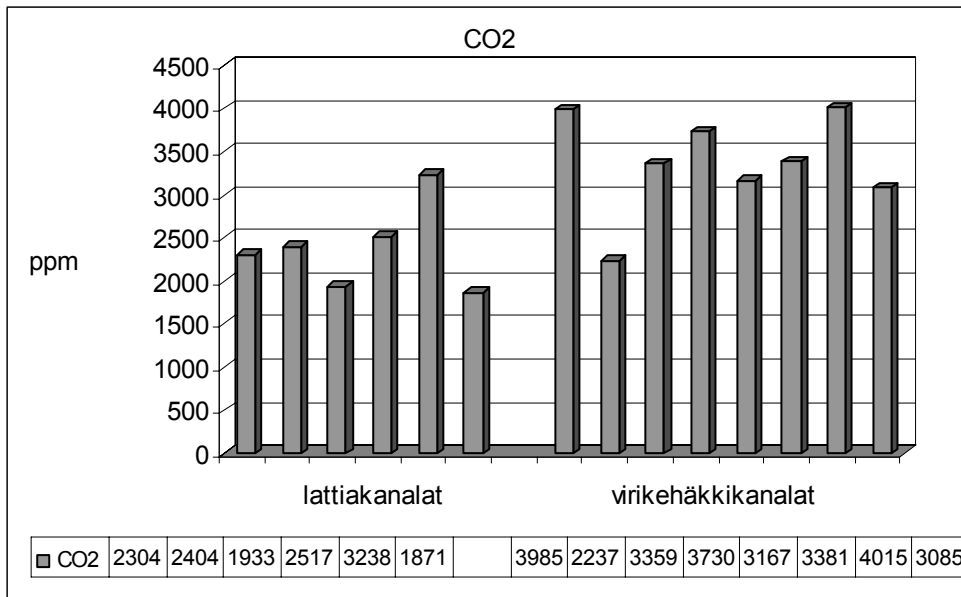
### Tulokset ja tulosten tarkastelu

Ammoniakkipitoisuudet lattiakanaloissa olivat korkeita, keskimäärin 50 ppm. Virikehökkikanaloissa ammoniakkipitoisuus oli keskimäärin 8 ppm. Suositusarvot kanalailman ammoniakkipitoisuudelle, joita ei tulisi ylittää kuin tilapäisesti, ovat 10 ppm, ja 25 ppm, kun kanalassa käytetään pehkuu. Lattiakanaloista suositusarvo alittui vain yhdessä kanalassa, jossa ainoana tutkituista kanaloista oli käytössä lantaraappa. Lanta oli ajettu kaksi päivää ennen mittausta. Useimmissa lattiakanaloissa ylittyivät myös paitsi kahdeksan tunnin HTP-arvot (=20 ppm), myös lyhytaikaisen oleskelun (15 min) HTP-arvot (50 ppm).



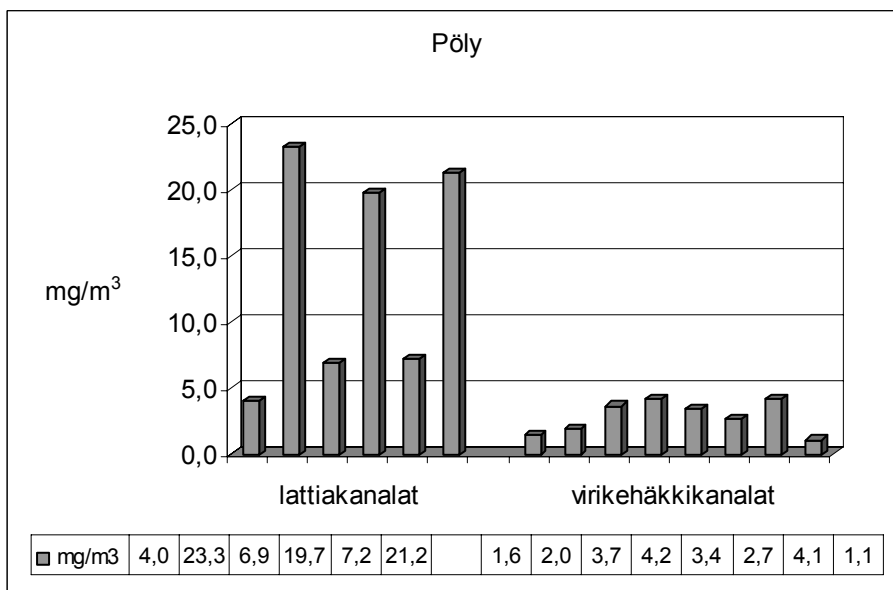
Kuvio 1. Ammoniakkipitoisuudet tutkituissa kanaloissa.

Hiilidioksidipitoisuudet sen sijaan olivat lattiakanaloissa matalat, useimmiten alle 3000 ppm suositusarvon, keskimäärin 2380 ppm. Virikehökkikanaloissa hiilidioksidipitoisuuden suositusarvot pääsääntöisesti ylittyivät. Ilmanvaihtomittausten tarkempi analysointi on kesken, mutta hiilidioksidiarvojen perusteella lattiakanaloissa ilmanvaihdon määrä oli riittävä. Virikehökkikanaloiden suositusta korkeammat hiilidioksidiarvot eivät ole vielä haitallisella tasolla (HTP<sup>8h</sup> 5000 ppm). Todennäköisesti hiilidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaan, koska ilmanvaihto kanaloissa oli mittaushetkellä minimitasolla. Virikehökkikanaloissa eläintiheys oli kaksinkertainen lattiakanaloihin verrattuna (14,8 kanaa/m<sup>2</sup> vs. 7,2 kanaa/m<sup>2</sup>), jolloin ilmanvaihtotarve on myös suurempi.



Kuvio 2. Hiilidioksidipitoisuudet tutkituissa kanaloissa.

Pölypitoisuudet olivat suuremmat lattiakanaloissa (keskimäärin 13,7 mg/m<sup>3</sup>) kuin virikehäkkikanaloissa (keskimäärin 2,8 mg/m<sup>3</sup>). Puolella lattiakanaloita pölypitoisuudet olivat hyvin korkeat, n. 20 mg/m<sup>3</sup>, ja puolella pölypitoisuudet olivat varsin kohtuulliset, selvästi alle 10 mg/m<sup>3</sup>. Lattiakanaloissa mitattuun pölypitoisuuteen ovat vaikuttaneet kanojen mahdolliset pyrähdykset, jolloin mm. pesien kansille kerääntynyt pöly lähtee liikkeeseen. Suositusraja on 10 mg/m<sup>3</sup>. Virikehäkkikanaloissa suositusraja ei ylittynyt.



Kuvio 3. Pölypitoisuudet tutkituissa kanaloissa.

Lattiakanaloissa päivittäiset työajat eläintilassa ovat periaatteessa lyhytkestoisia. Tavallisesti kanalassa tehdään aamuin illoin tarkastuskierros, jolloin kerätään lattialle munitut munat. Tyypillisesti kierros yhdessä osastossa kestää 5-10 minuuttia. Suurissa yksiköissä työaikaa eri osastojen eläintiloissa saattaa kuitenkin kertyä lopulta paljon, ja havaituista korkeista ammoniakkipitoisuuksista voi aiheutua terveyshaittoja hoitajille. Kanat altistuvat pitoisuuksille jatkuvasti, mikä vaikuttaa todennäköisesti tuotoksiin. Ammoniakkipitoisuudet vaihtelivat 43-64 ppm:n kanaloissa, joissa lantaa varastoitiiin ritalän alla. Näissä kanaloissa kanojen ikä vaihteli 36-65 viikkoon. Kanojen iällä ja ammoniakkipitoisuuksilla ei ollut yhteyttä. Ammoniakin haihtumiseen vaikuttaa haihtumiselle alttiina oleva lannan pinta-

ala, joka pysynee melko vakaana sen jälkeen, kun lantatilan pinta on peittynyt lannalla. Lannan säännöllinen poistaminen on ilmeisen tehokas keino vähentää ammoniakkipitoisuutta. Ruotsalaisessa tutkimuksessa lannan varastointi nosti kanalailman ammoniakkipitoisuuden yli 25 ppm:n jo viikon varastointiajan jälkeen (Gustafsson ym. 2001). Kokeessa tutkittiin lantamattojen käyttöä lantaritilän alla, ja tutkimuksen perusteella lantamattojen tyhjentämisellä vähintään viiden päivän välein kanalailman ammoniakkipitoisuus voitaisiin vähentää pitää suositusrajoissa. Larsson (1999) selvitti ilmanlaatua ruotsalaisessa munintakanalassa, jossa oli neljä erityyppistä lattiakanalaa, yksi kerroslattiakana ja kolme osaritulälattiakanalaa, joista kahdessa lanta poistettiin päivittäin raapoilla ja yhdessä varastoitiin ritilän alla. Ammoniakkipitoisuudet pysyivät suositusrajoissa (alle 25 ppm) muissa kanaloissa, paitsi lantaa ritilän alle varastoivassa kanalassa (20-60 ppm). Tässä tutkimuksessa lantaraapoin varustetun lattiakanalan mitattu matalampi ammoniakkipitoisuus on yhdenmukainen edellisten tutkimustulosten kanssa.

Kanalailman pölypitoisuus ylitti suositusrajan puolella lattiakanaloista. Toisaalta pölypitoisuudet olivat varsin hyvällä tasolla puolessa kanaloista. Kanalailman pölypitoisuuteen vaikuttaa oleellisesti kanojen liikehdintä. Tutkijoiden läsnäolo kanalassa saattoi aiheuttaa kanoissa rauhattomuutta, mistä olivat seurauksena havaitut korkeat pitoisuudet. Larssonin (1999) tutkimuksessa lattiakanaloiden pölypitoisuudet olivat pääosin 5-15 mg/m<sup>3</sup>, mutta joissakin mittauksissa saatiin hyvinkin korkeita pitoisuuksia, 28-33 mg/m<sup>3</sup>. Pölypitoisuudet todennäköisesti vaihtelevat paljon normaaleissakin olosuhteissa. Pölyä kertyy kanalalan rakenteisiin, pääasiassa pesien kansien pinnoille. Pölypitoisuuksia voi vähentää harjaamalla rakenteita, vaikkakin harjaaminen toisaalta nostaa pölypitoisuutta hetkellisesti. Imurointi olisi paras tapa vähentää kanalalan pölyä, mutta toteutus edellyttäisi keskusimurityyppistä ratkaisua, sillä lattiakanalassa työskentelyä rajoittavat kanojen rauhattomuus ja kanalarakenteet. Suojainten käyttö on joka tapauksessa suositeltavaa aina kanalassa työskennellessä.

### Johtopäätökset

Tuotanto-olosuhteet ovat ilman laadun kannalta lattiakanaloissa virikehäkkikanaloita huonommat. Suurin ongelma on kanalailman ammoniakkipitoisuus talviaikaan. Työntekijät altistuvat kanalaolosuhteille vaihtelevassa määrin yksikkökoosta riippuen. Kuitenkin jo lyhyelle oleskelulle asetetut raja-arvot ylittyvät usein. Ilmanlaatua voitaisiin parantaa vähentämällä ammoniakkin muodostusta poistamalla lanta säännöllisesti kanalasta. Ammoniakkin siirtymistä lannasta kanalailmaan on mahdollista vähentää myös rakentamalla poistoilman vienti ulos lantatilan kautta, ja erilaisten ilmanvaihtoratkaisujen toimivuutta ja tehokkuutta olisi myös selvitettävä. Munantuotannon heikko kannattavuus kuitenkin huonontaa mahdollisuuksia tuotantoympäristöä parantaviin toimenpiteisiin. Kun lantatila yleensä toimii samalla lannan varastona, säännöllinen lannanpoisto voi joissain tapauksissa edellyttää myös lantavaraston rakentamista.

### Kirjallisuus

- Gustafsson G. & von Wachenfelt, E.** 1997. Gödselgasventilation i stallar för lösgående värphöns. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, rapport 111.
- Gustafsson, G., Wachenfelt, E. & Ascard, K.** 2001. Utgödslingsteknik som begränsar exponering för höga ammoniakhalter i lågbeläggningssystem för lösgående värphöns. JBT Rapport 126. 31 s.
- Kangro, A.** 1993. Luftföroreningar i värphönsstallar. Institutionen för lantbrukets byggnadsteknik, rapport 88. 124 s.
- Lahin, P. ja Peltonen, M.** 2001. Tuotannon kannattavuus ja työmenetelmien kehittäminen vaihtohehtokanaloissa. Työtehoseuran monisteita 87. 49 s.
- Larsson, K.** 1999. Luftkvalitet och strömbäddsegenskaper i alternativa inhysningssystem för värphöns – kartläggningstudier under hela värpningsomgångar. JTI Rapport nr 255. 78 s.
- MMM RMO C 2.2.** Maatalouden tuotantorakennusten lämpöhuolto ja huoneilmasto. Saatavilla internetissä: [http://www.mmm.fi/maatalous\\_maaseudun\\_kehittaminen/maaseudun\\_rakentaminen/maatilarakentaminen/Uudet/L10-rmoC22-01.pdf](http://www.mmm.fi/maatalous_maaseudun_kehittaminen/maaseudun_rakentaminen/maatilarakentaminen/Uudet/L10-rmoC22-01.pdf)
- Sosiaali- ja terveysministeriö.** 2005. HTP-arvot 2005. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 10. Saatavissa internetissä: [Http://www.stm.fi/Resource.phx/publishing/store/2005/04/hm1113392554181/passthru.pdf](http://www.stm.fi/Resource.phx/publishing/store/2005/04/hm1113392554181/passthru.pdf)