ELINTARVIKEVIRASTO

VAAROJEN ARVIOINTI JA KRIITTISTEN HALLINTAPISTEIDEN MÄÄRITTÄMINEN NAUDAN JA SIAN TEURASTUSLINJOILLA

Sisällysluettelo

1 Yleistä 2

2 Naudan teurastuslinja 2
2.1 Eläinten vastaanotto ja säilytys teurastamon navetassa 2
2.2 Tainnutus 4
2.3 Ripustaminen 5
2.4 Verenlasku 5
2.5 Ruokatorven sitominen 5
2.6 Etu- ja takajalkojen sekä hännän nylkeminen ja katkaisu; vatsan ja rinnan nylkeminen sekä rinnan sahaus 6
2.7 Utareiden irrotus 6
2.8 Peräsuolen irrotus ja pussitus 7
2.9 Vuodanveto 7
2.10 Pään nylkeminen ja irrotus sekä päänlihan leikkaaminen 8
2.11 Suolistus 8
2.12 Elinten irrotus ja käsittely 9
2.13 Ruhon halkaisu ja selkäytimen poisto 9
2.14 Lihantarkastus 9
2.15 Loppupuhdistus 10
2.16 Jäähdytys 11
2.17 Lastaus 11

3 Sian teurastuslinja 12
3.1 Eläinten vastaanotto ja säilytys teurastamon navetassa 12
3.2 Tainnutus ja ripustaminen 14
3.3 Verenlasku 14
3.4 Kalttaus 14
3.5 Karvominen 15
3.6 Poltto 15
3.7 Piiskaus / Harjaus / Suihku 15
3.8 Peräsuolen irrotus ja pussitus 15
3.9 Suolistus 16
3.10 Elinten irrotus ja käsittely 16
3.11 Ruhon halkaisu 17
3.12 Lihantarkastus 17
3.13 Loppupuhdistus 18
3.14 Jäähdytys 19
3.15 Lastaus 19

4 Kirjallisuus 20

LIITTEET

LIITE 1 Naudan teurastus: vaarojen arviointi ja kriittisten hallintapisteiden määrittäminen 25
LIITE 2 Sian teurastus: vaarojen arviointi ja kriittisten hallintapisteiden määrittäminen 30

1 YLEISTÄ

Vaara on biologinen, fysikaalinen tai kemiallinen tekijä taikka elintarvikkeen tila, joka voi aiheuttaa terveyshaittaa. Vaarojen arviointi rajoittuu ainoastaan elintarviketurvallisuuteen liittyviin tekijöihin, ei laatuasioihin.

Vaarojen arviointi sisältää:

- Vaarojen tunnistuksen
- Vaarojen vakavuuden ja todennäköisyyden arvioinnin
- Hallintakeinojen tunnistamisen ja arvioinnin, mitkä vaarat otetaan huomioon kriittisen hallintapisteen määrittämisessä.

Kriittiseksi hallintapisteeksi voidaan valita sellainen työ- tai tuotantovaihe, jossa olevia vaaroja voidaan hallita. Jokaisessa kriittisessä hallintapisteessä tulee olla vähintään yksi hallintakeino. Työ- tai tuotantovaihe ei ole kriittinen hallintapiste, jos siinä olevaa vaaraa hallitaan kyseisen tuotantoprosessin myöhemmässä vaiheessa. Kriittisessä hallintapisteessä on mahdollista ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin, jotka tehokkaasti poistavat, estävät tai vähentävät vaaran sellaiselle tasolle, että tuote on turvallinen. Sellaisia työ- tai tuotantovaiheita, joissa elintarvikkeen turvallisuutta hallitaan tukijärjestelmän avulla kuten hygieenisillä työskentelytavoilla tai puhtaanapidolla, ei voida valita kriittiseksi hallintapisteeksi.

Vaarojen arvioinnin ja kriittisten hallintapisteiden määrittämisen yleiset perusteet on käyty yksityiskohtaisemmin läpi Elintarvikeviraston ohjeessa ”HACCP-järjestelmä, periaatteet ja soveltaminen”. Tähän ohjeeseen on koottu tieteellisiä kirjallisuusviitteitä ja lainsäädäntöä, joita voidaan käyttää järjestelmän validoinnin tukena. Mikäli käytetyissä tiedoissa tapahtuu muutoksia, vaarojen arviointi on suoritettava uudelleen muuttuneiden tietojen perusteella. Vaarojen arviointi käydään läpi tuotantovaiheittain.

2 NAUDAN TEURASTUSLINJA

2.1 Eläinten vastaanotto ja säilytys teurastamon navetassa

Biologiset vaarat:

Elävät eläimet voivat olla monien ihmisille patogeenisten bakteerien ja loisten oireettomia kantajia (bakteereista mm. *Bacillus spp., Clostridium spp., Escherichia coli,* Kampylobakteerit, *Listeria monocytogenes,* Salmonella, *Staphylococcus aureus, Yersinia spp, Aeromonas spp.* loisista ja niiden aiheuttamista taudeista: mm. *Cryptosporidium spp., Echinococcus spp, Toxoplasma gondii,* Kystikerkoosi). Ihmisille patogeenisia bakteereita voidaan löytää sekä eläinten suolistosta, nahasta että maidosta, joista ne voivat levitä ruhon pinnalle joko suoran saastumisen tai ristikontaminaation (esim. työvälineiden tai käsien) välityksellä. Erityisesti nautoihin liitetty ihmispatogeeni on *E. coli* O157:H7 eli EHEC, joka voi levitä lihan ja pastöroimattoman maidon välityksellä. Myös kliinisesti sairaat eläimet voivat toimia tartunnan lähteinä joissain tartuntataudeissa (esim. pernarutto ja sikaruusu). Kaikki edellä mainitut bakteerit aiheuttavat ihmisellä suolistosairauksia, mutta ne voivat aiheuttaa myös muita sairauksia (Gill 1991, Gill 1998, Gracey ym. 1999, Skovgaard ja Van Hoof 1999, ICMSF 2000, EFSA 2004b). Likaisten eläinten nahka on todettu merkittäväksi ruhojen kontaminaatiolähteeksi (mm. ICMSF 2000, EFSA 2004b, Collins ym. 2004, Small ym. 2004, Vivas Alegre ja Buncic 2004). Eläimet voivat likaantua joko tuotantotilalla tai kuljetuksen aikana (EFSA 2004). Likaisten eläinten pesun ennen teurastusta ei ole todettu vähentävän merkittävästi ruhon mikrobikontaminaatiota (Gill 1991, Mies ym. 2004). Stressi ja paasto nopeuttavat suoliston toimintaa ja voivat johtaa hetkelliseen suolistopatogeenien erityksen lisääntymiseen ympäristöön (EFSA 2004b). Loiset voivat ihmisellä ja eläimellä aiheuttaa oireiltaan ja vakavuudeltaan vaihtelevia sairauksia esim. ripulia, lihaskipuja tai kuumetta (Gracey ym. 1999, EFSA 2004b, Lavikainen 2005).

Kansallisilla seuranta- tai vastustamisohjelmilla sekä tiloilla että teurastamoissa seurataan joidenkin eläintautien ja zoonoosien esiintyvyyttä. Ohjelmista saatavia tilastoja voidaan käyttää hyväksi arvioitaessa vaarojen todennäköisyyttä laitoksessa ja sen tuotteissa. Tietoa eri seuranta- ja vastustamisohjelmista sekä

julkaistuja tieteellisiä riskinarviointiraportteja on luettavissa Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitoksen (EELA) internet-sivuilta http://www.eela.fi.

Salmonellan osalta on voimassa kansallinen vastustamisohjelma (MMMp 23/EEO/95) ja asetus salmonellavalvonnasta teurastamossa ja leikkaamossa (MMMa 20/EEO/2001), joiden tutkimustuloksia seuraamalla voidaan arvioida Salmonellan esiintymistä Suomessa ja sen aiheuttaman vaaran todennäköisyyttä laitoksessa. Asetus (MMMa 20/EEO/2001) antaa lisäksi toimintaohjeet, joiden perusteella Salmonellaa kantavien tai kliinisesti oireilevien eläinten aiheuttamaa vaaraa voidaan hallita teurastamossa. Jos ennen teurastusta on ollut tiedossa tilan Salmonella-tilanne ja teurastusjärjestelyt on voitu suunnitella sen perusteella, on Salmonellan esiintyvyys raa'assa lihassa vähentynyt merkittävästi (Gill 1998). Tämän tiedon valossa Suomen vähäistä Salmonellan esiintyvyyttä yhdistettynä tehokkaaseen lainsäädäntöön voidaan pitää merkittävinä hallintakeinoina Salmonellan aiheuttaman vaaran minimoimiseksi.

EHEC-bakteerin esiintyvyys naudoissa Suomessa tehdyissä tutkimuksissa on ollut melko alhainen (Lahti ym. 2001, London ym. 2004). Teurastamossa EHEC-bakteerin esiintyvyyttä naudoissa sekä ennen että jälkeen teurastuksen tutkitaan MMMa 13/EEO/2003 mukaisesti. EHEC-bakteerin aiheuttaman vaaran hallitsemiseksi Maa- ja metsätalousministeriön Elintarvike- ja terveysosasto on julkaissut ohjeen EHEC-bakteerin torjunnasta nautatiloilla ja teurastamossa (Dnro 2100/80/2003). Lantaisten eläinten käsittelystä teurastamossa on lainsäädännön lihahygienia-asetuksen (MMMa 16/EEO/2001) lisäksi olemassa viranomaisten ja elinkeinon yhteiset sopimuspohjaiset pelisäännöt, joiden tarkoituksena on mm. hallita EHEC-vaaraa. Sopimuksen ansiosta teurastamoon tulleiden erittäin lantaisten eläinten määrän on todettu laskeneen merkittävästi (Ridell ja Korkeala 1993). Näiden ohjeiden ja tutkimustuloksista kerättävän aineiston perusteella voidaan EHEC-vaaran vakavuutta ja todennäköisyyttä laitoksen eläinten vastaanottopisteessä arvioida ja hallita jossain määrin, mutta vain EHEC-positiivisiksi todettujen tilojen ja selvästi lantaisten eläinten osalta. Koska nautaeläimet voivat olla bakteerin oireettomia kantajia, kaikkien teurastettavien eläinten tilanne ei ole varmasti tiedossa ja samassa kuljetusautossa voi olla kerättynä eläimiä eri tiloilta, naudan teurastuksessa EHEC-vaara on hallittava lähes pelkästään muilla keinoilla, joista hygieeniset työtavat ja puhtaat työvälineet ovat avainasemassa (Skovgaard ja Van Hoof 1999, Guyon ym. 2001, Heuvelink ym. 2001, EFSA 2004b).

Zoonoottisten loisten aiheuttamaa vaaraa voidaan pitää Suomessa epätodennäköisenä ja vaara-analyysin kannalta merkityksettömänä (MMM 2004, Peltomaa 2004, Lavikainen 2005).

Lihahygienia-asetuksen mukaisessa teurastettavien eläinten elävänä tarkastuksessa voidaan havaita kliinisesti sairaat ja likaiset eläimet ja järjestää niiden teurastus ja jatkokäsittely eläinlääkärin arvioinnin ja asetuksen säädösten perusteella. Elävänä tarkastus on siten olennainen osa koko naudan teurastusprosessin vaarojen hallintaa (EFSA 2004b). Koko tuotantoketjun kanssa laaditun likaisten eläinten käsittelysopimuksen merkitys teurastamoon tulevien erittäin likaisten eläinten määrän huomattavassa vähenemisessä (Ridell ja Korkeala 1993) on huomioitu myös kansainvälisesti (Gracey ym. 1999, Gill 2004) ja puhtailla teuraseläimillä on selkeä ruhojen mikrobiologista laatua parantava vaikutus (Ridell ja Korkeala 1993, McEvoy ym. 2000, Madden ym. 2004). Lainsäädäntöön tai vapaaehtoisuuteen perustuvat erilaiset kartoitus-, seuranta- ja vastustamisohjelmat sekä hallinnonalan tiedotteet (Maa- ja metsätalousministeriö, EELA, Elintarvikevirasto) kertovat maamme tautitilanteesta ja siinä tapahtuvista mahdollisista muutoksista tarvittaessa hyvinkin nopeasti. Näitä voidaan pitää maamme nykyisen tautitilanteen valossa hyvinä hallintakeinoina joidenkin biologisten vaarojen vähentämisessä hyväksyttävälle tasolle. Toisaalta elävät eläimet voivat toimia ihmispatogeenien kantajina suolistossaan, nahassaan tai maidossaan ja bakteerit voivat teurastuksen aikana päätyä ruhon pinnalle (Untermann 1989). Lisäksi tutkimuksissa on todettu, että nahan silmin havaittava puhtaus ja sen mikrobiologinen puhtaus eivät välttämättä ole suoraan verrannollisia (Small ym. 2004). Tietojen valossa voidaan patogeenisten bakteereiden aiheuttamaa biologista vaaraa pitää tässä tuotantovaiheessa sekä todennäköisenä että vakavana.

Tuore terveestä eläimestä peräisin oleva liha on yleensä käytännössä steriiliä. Ruhon kontaminaatio tapahtuu teurastuksen aikana joko suoraan tai ristikontaminaatiolla esim. työvälineiden tai käsien välityksellä. Hyvää teurastustekniikkaa ja -hygieniaa noudattamalla voidaan ruhon kontaminaatiota esim. ruoansulatuskanavan sisällöllä ja ulosteilla, maidolla ja ihosta peräisin olevalla kontaminaatiolla minimoida, joskaan ei yleensä täysin estää (Gill 1998, Gracey ym. 1999, Skjerve ja Prieto 1999, EFSA 2004b). Lisäksi mahdollinen lantaisuus ja muu silmin havaittava lika poistetaan ruhosta viimeistään loppupuhdistuksessa. Tämän perusteella eläinten vastaanotto ei välttämättä ole naudan teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Kemialliset vaarat:

Kemiallisista vaaroista merkittävimmät ovat antibioottijäämien ja mahdollisten muiden vierasainejäämien (anabolisten ja kiellettyjen lääkeaineiden, muiden eläinlääkejäämien kuin antibioottien sekä muiden ympäristöperäisten aineiden ja ympäristömyrkkyjen) löytyminen lihasta. Jäämät voivat olla suoraan myrkyllisiä ihmiselle tai niillä voi olla muita terveysvaikutuksia. Antibioottijäämät voivat aiheuttaa allergisia reaktioita ja antibiooteille vastustuskykyisten bakteereiden valikoitumista ja siten antibioottiresistenssin lisääntymistä (Gracey ym. 1999).

Eläinten lääkitsemisestä annetun lain (617/1997) tarkoituksena on ehkäistä ja vähentää eläinten lääkitsemisestä ihmisille, eläimille ja ympäristölle aiheutuvia haittoja. Lain nojalla annetun asetuksen (MMMa 13/EEO/2000) perusteella omistajan on pidettävä kirjaa tuotantoeläinten lääkityksestä ja myös toimittamaan nämä tiedot teurastamolle. Lihahygienia-asetuksen (MMMa 16/EEO/2001) perusteella lääkkeen varoaikana teurastettavaa eläintä on aina seurattava teurastamoon lähete, jossa on tiedot lääkityksestä ja eläinsuojelullinen peruste varoaikana teurastamiselle. Tietojen perusteella tarkastuseläinlääkäri pystyy tekemään päätökset mahdollisista jatkotutkimuksista. Tiettyjen lääkeaineiden käyttö elintarvikkeiksi käytettäville eläimille on kokonaan tai osittain kielletty (MMMp 743/1997). Epäiltäessä vieraiden aineiden käyttöä ruhosta pyritään osoittamaan jäämät vierasaineasetuksen (MMMa 13/EEO/2001) mukaisesti.

Kansallisen vierasaineohjelman puitteissa eläimiä tutkitaan jatkuvasti satunnaisotannalla jäämien varalta. Todetuissa tuloksissa jäämäpitoisuudet ovat olleet erittäin alhaisia ja ylitykset yksittäistapauksia (Elintarvikevirasto 2002, EVI, EELA ja MMM 2004). Vierasainevalvontatutkimusten tuorein vuosiyhteenveto on luettavissa EELA:n internet-sivuilta http://www.eela.fi.

Lainsäädännön, kansallisen vierasainevalvontaohjelman tulosten sekä laitoksessa lihantarkastuksen yhteydessä otettujen näytteiden tulosten perusteella kemialliset vaarat eivät ole todennäköisiä.

Fysikaaliset vaarat:

Fysikaalisia vaaroja voivat olla esim. ruhoon jo tilalla jääneet (katkenneet) injektioneulat tai muut vierasesineet. Fysikaalisena vaarana voidaan pitää myös korkeaa lihan säteilypitoisuutta.

Vierasesinetapaukset ovat yleensä yksittäistapauksia, joiden esiintyminen on epätodennäköistä mutta mahdollista. Laitoksen oman seurantakirjanpidon perusteella vaarojen esiintymisen vähäisyys voidaan dokumentoida. Dokumentaation perusteella vaaroja voidaan pitää epätodennäköisinä.

Tällä hetkellä lihan säteilypitoisuuden aiheuttama vaara on epätodennäköinen (Elintarvikevirasto 2002).

2.2 Tainnutus

Biologiset vaarat:

Tainnutuksessa käytettävän pulttipistoolin pultin pää kontaminoituu bakteereilla ja lialla. Voimakkaasti kontaminoituneen pulttipistoolin pään, joka penetroituu aivoihin, on joissain tutkimuksissa todettu levittävän bakteereita verenkierron mukana pernaan. Tällöinkään lihaksistossa ei ole todettu bakteerikasvua (ICMSF 2000). Tainnutuksen yhteydessä voi keskushermostomateriaalia päätyä verenkiertoon ja ruhoon erityisesti pulttipistoolia käytettäessä (Anil ja Austin 2003, Coore ym. 2004). Tämän aiheuttamaa vaaraa on pohdittu ja todettu asian vaativan lisätutkimuksia (EFSA 2004a). Voidaan katsoa, että BSE-vaara on Suomessa pieni sekä riskinarvioinnin (Anon. 2002, Tesfa ym.2004) että taudin esiintyvyyden perusteella (yksi tapaus v. 2001) ja lisäksi elintarviketurvallisuuden vaarantuminen tainnutuksessa on kiinni monesta eri osatekijästä (EFSA 2004a). Tämän perusteella tainnutukseen liittyviä biologisia vaaroja voidaan pitää epätodennäköisinä ja merkityksettöminä.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

2.3 Ripustaminen

Merkittäviä biologisia, kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

2.4 Verenlasku

Biologiset vaarat:

Tainnutuksen jälkeen naudat kaatuvat lattialle, josta niiden nahka voi entisestään kontaminoitua erilaisilla mikrobeilla ja näkyvällä lialla. Verenlaskun yhteydessä nahassa olevien patogeenisten bakteereiden on mahdollista päätyä ruhon pinnalle käytettävien työvälineiden mukana (Gracey ym. 1999, ICMSF 2000). Tämän perusteella patogeenisten bakteereiden aiheuttamaa vaaraa voidaan verenlaskun yhteydessä pitää sekä todennäköisenä että vakavana. Epäonnistunutta pistoa seuraavan epätäydellisen verenlaskun aiheuttamalla veren jäämisellä ruhon lihaksistoon ei tutkimuksissa ole ollut merkittävää vaikutusta ruhossa esiintyvään patogeenisten mikrobien kasvuun (Gill 1991).

Ruhon kontaminoitumisen aiheuttamia vaaroja voidaan vähentää hyväksyttävälle tasolle ja siten hallita oikeaa nylkemis- ja pistotekniikkaa käyttämällä sekä hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b). Lisäksi mahdollinen näkyvä lika poistetaan viimeistään ruhon lopputarkastuksessa. Tämän perusteella verenlasku ei välttämättä ole naudan teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

2.5 Ruokatorven sitominen

Biologiset vaarat:

Ruokatorven sitomisessa voi olla vaarana ruokatorven vaurioituminen niin, että ruoansulatuskanavan sisältöä pääsee likaamaan ruhoa. Ruokatorven ja pötsin sisältö voi sisältää myös patogeenisia bakteereita. Lisäksi työvaiheeseen liittyvä nylkeminen voi siirtää nahassa olevia patogeenisia bakteereita ruhon pintaan (Gracey ym. 1999, ICMSF 2000). Koska nahka ja ruoansulatuskanavan sisältö sisältävät runsaasti bakteereita, voidaan työvaiheen aiheuttamaa vaaraa patogeenisten bakteereiden pääsemiselle ruhon pinnalle pitää sekä todennäköisenä että vakavana.

Ruokatorven sitomiseen liittyvät vaarat voidaan vähentää hyväksyttävälle tasolle ja siten hallita oikeaa nylkemis- ja sitomistekniikkaa käyttämällä sekä hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b). Lisäksi mahdollinen näkyvä lika poistetaan viimeistään ruhon lopputarkastuksessa. Tämän perusteella ruokatorven sitominen ei välttämättä ole naudan teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Kemialliset vaarat:

Ei todettu.

Fysikaaliset vaarat:

Ruokatorven sitomisessa käytettävä lenkki voi toimia mekaanisena vierasesineenä. Ruokatorvea ei kuitenkaan käytetä elintarvikkeena, joten sen aiheuttamaa vaaraa voidaan pitää epätodennäköisenä ja merkityksettömänä.

2.6 Etu- ja takajalkojen sekä hännän nylkeminen ja katkaisu, vatsan ja rinnan nylkeminen sekä rinnan sahaus

Biologiset vaarat:

Eläimen häntä, jalat sekä maahan yleisesti kosketuksissa olevien osien (esim. rinnan) nahka ovat poikkeuksetta likaisia ja kontaminoituneita sekä ulosteilla että maaperästä peräisin olevilla bakteereilla. Näihin alueisiin liittyvät työvaiheet voivat siirtää patogeenisia bakteereita ruhon pintaan (Gill ym. 1996, Gracey ym. 1999, ICMSF 2000). Niveltulehduksista ja nivelen ulkopuolisista tulehduksista voi levitä bakteereita ruhon pintaan. Nautojen niveltulehduksista yleisimmin eristetyt bakteerit eivät ole yleisiä elintarvikkeiden välityksellä leviäviä patogeeneja (Radostits ym. 2000, ICMSF 2000) tai ne ovat joissain tapauksissa sekainfektioita (Heinola 2005). Koska nahka näissä työvaiheissa käsiteltävillä alueilla on erityisen likaista ja kontaminoitunutta, voidaan patogeenisten bakteereiden aiheuttamaa vaaraa pitää sekä vakavana että todennäköisenä. Pahat niveltulehdukset voidaan huomata elävänä tarkastuksessa ja tällaisten eläinten teurastus voidaan järjestää mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti. Niveltulehduksissa tai nivelen ulkopuolisissa tulehduksissa yleisimmin todetut bakteerit eivät yleensä aiheuta merkittävää terveysvaaraa.

Työvaiheisiin liittyvää ruhon kontaminoitumisvaaraa voidaan vähentää hyväksyttävälle tasolle oikeaa nylkemistekniikkaa käyttämällä sekä hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b) Lisäksi mahdollinen näkyvä lika poistetaan viimeistään ruhon lopputarkastuksessa. Tämän perusteella etu- ja takajalkojen sekä hännän nylkeminen ja katkaisu eivät välttämättä ole naudan teurastuksen kriittisiä hallintapisteitä.

Merkittäviä kemiallisia ja fysikaalisia vaaroja ei todettu.

2.7 Utareiden irrotus

Biologiset vaarat:

Maito voi toimia joidenkin ihmisille patogeenisten bakteereiden (esim. EHEC, Kampylobakteerit, *Listeria monocytogenes*) lähteenä, kun sitä pääsee ruhon pinnalle (Skovgaard ja Van Hoof 1999). Lisäksi utareiden ihosta voi päätyä patogeenisia bakteereita ruhon pinnalle. Tämän perusteella voidaan utareiden irrotukseen liittyvää vaaraa pitää todennäköisenä ja vakavana.

Utareiden irrotukseen liittyvä kontaminaatiovaara hallitaan hyvällä teurastustekniikalla ja hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b). Mahdollinen näkyvä lika poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa. Tämän perusteella utareiden irrotus ei välttämättä ole naudan teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Kemialliset vaarat:

Maidossa voi olla antibiootti- tai muita vierasainejäämiä. Mahdollisten jäämien lihalle aiheuttama vaara on kuitenkin epätodennäköinen (EVI, EELA ja MMM 2004).

Fysikaaliset vaarat:

Utareiden vedinkanavassa voi olla vierasesineinä utaretuubeja tai kanyyleita. Koska utareita ei käytetä elintarvikkeeksi, niiden mahdollisesti aiheuttama vaara on epätodennäköinen ja merkityksetön.

2.8 Peräsuolen irrotus ja pussitus

Biologiset vaarat:

Peräaukon ympärillä oleva iho ja peräsuoli ovat yleensä likaantuneet ulosteilla. Tämän alueen käsittelyssä onkin noudatettava erityisen hygieenisiä työtapoja, että ruhon likaantuminen ulosteperäisillä patogeenisilla bakteereilla voitaisiin välttää (Gill ym. 1996, ICMSF 2000). Alueen likaisuuden takia peräsuolen irrotukseen ja pussitukseen liittyvien työvaiheiden voidaan katsoa muodostavan todennäköisen ja vakavan vaaran ruhon saastumiselle patogeenisilla bakteereilla, jotka voivat olla peräisin sekä ulosteesta että iholta.

Vaikka alue onkin yleensä huomattavan likainen, on ehjiksi ja kestäviksi todistetuilla muovipusseilla ja kuminauhoilla, oikealla teurastustekniikalla ja ehdottoman hygieenisiä työtapoja noudattamalla mahdollista hallita työvaiheen aiheuttamia vaaroja. Kaikki työvaiheessa mahdollisesti likaantuneet tai kontaminoituneet kudokset poistetaan mahdollisimman huolellisesti ja kattavasti. Koska kontaminaatio on mahdollista estää ehjillä ja kestävillä tarvikkeilla, oikealla teurastustekniikalla ja hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b) sekä mahdollinen näkyvä lika poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa, ei peräsuolen irrotus ja pussitus välttämättä ole naudan teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Kemialliset vaarat:

Ei todettu.

Fysikaaliset vaarat:

Peräsuolen pussituksessa käytettävät muovipussi ja kuminauha ovat vierasesineitä. Naudan suolistoa ei kuitenkaan saa käyttää elintarvikkeena (Komission asetus 999/2001/EY muutoksineen), joten fysikaaliset vaarat ovat epätodennäköisiä.

2.9 Vuodanveto

Biologiset vaarat:

Vuodanvedossa ruhon pinta voi kontaminoitua helposti nahasta peräisin olevalla näkyvällä lialla tai patogeenisilla bakteereilla. Mekaanisen vuodanvedon aiheuttaman puristuksen seurauksena suolisto voi joskus revetä siihen jossain aikaisemmassa työvaiheessa mahdollisesti tulleen pienen viillon kautta liaten sisällöllään ruhon rinnan ja mahan alueen (ICMSF 2000). Myös nahanalaiset pinnalliset paiseet voivat revetä vuodanvedossa liaten ruhon pinnan ja työvälineet. Työvaiheeseen liittyvää ruhon likaantumisvaaraa patogeenisillä bakteereilla voidaan siten pitää todennäköisenä ja vakavana.

Elävänä tarkastuksessa voidaan havaita selvät paiseet ja tällaisten eläinten teurastus pystytään järjestämään mahdollisimman tarkoituksenmukaisella tavalla. Teknisesti ja hygieenisesti oikein suoritettua vuodanvetoa voidaan pitää ehkä tärkeimpänä ruhon mikrobiologiseen turvallisuuteen vaikuttavana työvaiheena naudan teurastuslinjalla, minkä takia työn oikeaan suorittamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota (Gill 2004, Madden ym. 2004). Ruhon kontaminaatio työvaiheessa estetään oikealla teurastustekniikalla ja hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b). Mahdollinen näkyvä lika poistetaan ruhon loppupuhdistuksessa. Tämän perusteella vuodanveto ei välttämättä ole naudan teurastuksen kriittinen hallintapiste, mutta työvaiheen oikeaan suorittamiseen on syytä kiinnittää huomiota omavalvonnassa ja sen tukijärjestelmissä.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

2.10 Pään nylkeminen ja irrotus sekä päänlihan leikkaaminen

Biologiset vaarat:

Pään nylkemisessä ja irrotuksessa nahassa olevien patogeenisten bakteereiden on mahdollista kontaminoida pään lihoja. Työvaiheeseen liittyvää päänlihojen likaantumisvaaraa voidaan siten pitää sekä todennäköisenä että vakavana.

Naudan pää sisältää EU-lainsäädännössä (EY N:o 999/2001 muutoksineen) TSE-riskiainekseksi luokiteltavia osia (kallo ja tonsillat) ja riskiaineksen on teoriassa mahdollista päästä päänlihoihin. TSE-tautien (mm. BSE) on todettu tarttuvan monilla eri eläinlajilla suun kautta TSE-riskiaineksen välityksellä. BSE:n on siten teoriassa mahdollista tarttua ihmiseen ja tauti ilmenee ihmisellä mahdollisesti aivorappeutumaa aiheuttavan Creuzfeldt-Jakobin -taudin muunnoksena (vCJD) (Anil ja Austin 2003, ILSI 2003). Päänlihojen leikkaamiselle asetettavista vaatimuksista säädetään EU-lainsäädännön (999/2001) lisäksi kansallisessa lainsäädännössä (MMMa 3/EEO/2002 ja MMMa 10/EEO/2004). Koska BSE:n riski on Suomessa arvioitu pieneksi (Anon. 2002, Tesfa ym. 2004) ja sitä hallitaan tarkoilla teurastukseen liittyvillä ohjeilla ja määräyksillä, voidaan työvaiheeseen liittyvän BSE-vaaran katsoa olevan epätodennäköinen.

Patogeenisten bakteereiden pääsy päänlihoja likaamaan voidaan estää oikealla teurastustekniikalla ja hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b) ja mahdollinen näkyvä lika poistetaan loppupuhdistuksessa. Tämän perusteella työvaihe ei välttämättä ole naudan teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Kemialliset vaarat:

Ei todettu.

Fysikaaliset vaarat:

Pulttipistoolin aiheuttaman reiän ja *foramen magnumin* sulkemiseen käytettävät tulpat voivat muodostaa työvaiheeseen liittyvän vierasesinevaaran, jota laitoksen on seurattava. Laitoksen omaan kirjanpitoon perustuen vaara voidaan osoittaa epätodennäköiseksi.

2.11 Suolistus

Biologiset vaarat:

Suolistuksen yhteydessä on ruholla ja elimillä erittäin suuri vaara likaantua patogeenisilla bakteereilla, jotka ovat peräisin joko mahojen, suoliston tai sapen sisällöstä (ICMSF 2000). Vaaraa voidaan siten pitää suolistuksessa sekä todennäköisenä että vakavana.

Nautojen suolilieve ja suolisto pohjukaissuolen (*duodenum*) alusta peräsuolen loppuun (ei sisältöä) on luokiteltu EU-lainsäädännössä (EY N:o 999/2001 muutoksineen) TSE-riskiainekseksi, joka voi toimia BSE-taudin tartuntalähteenä (ILSI 2003). Koska koko suolisto on TSE-riskiainesta, sitä ei saa käyttää elintarvikkeeksi. Lisäksi BSE-riski on Suomessa arvioitu pieneksi (Anon. 2002, Tesfa ym. 2004). Näillä perusteilla voidaan työvaiheeseen liittyvää vaaraa pitää epätodennäköisenä.

Suolistukseen liittyvä ruhon likaantumisvaara voidaan vähentää hyväksyttävälle tasolle oikeaa teurastustekniikkaa ja –hygieniaa käyttämällä (ICMSF 2000, EFSA 2004b). Oikeat työtavat ovat avainasemassa ruhon mikrobiologisen turvallisuuden takaajana (Gill 2004). Ruhon mikrobimäärissä ei välttämättä ole todettu lisäystä oikein suoritetun suolistuksen jälkeen (Schnell ym. 1995). Lisäksi mahdollinen silmin näkyvä lika poistetaan ruhon loppupuhdistuksessa. Tämän perusteella suolistus ei välttämättä ole naudan teurastuksen kriittinen hallintapiste, mutta työvaiheen oikeaan suorittamiseen on syytä kiinnittää huomiota omavalvonnassa ja sen tukijärjestelmissä.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

2.12 Elinten irrotus ja käsittely

Biologiset vaarat:

Elimet voivat likaantua patogeenisilla bakteereilla teurastuksen aikana. Erityisesti suolistusvaiheessa elimet voivat likaantua joko mahojen, suoliston tai sappirakon sisällöllä, jotka voivat sisältää patogeenisia bakteereita (ICMSF 2000). Tämän takia voidaan likaantumisesta aiheutuvaa vaaraa pitää sekä todennäköisenä että vakavana.

Elinten likaantuminen voidaan hallita oikealla teurastustekniikalla ja –hygienialla (ICMSF 2000) ja likaantuneita elimiä ei käytetä elintarvikkeeksi. Tämän perusteella elinten käsittely ei välttämättä ole naudan teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

2.13 Ruhon halkaisu ja selkäytimen poisto

Biologiset vaarat:

Selkäranka (pois lukien tietyt erikseen määritellyt osat) ja selkäydin katsotaan kuuluvaksi TSE-riskiainekseksi yli 12 kuukauden ikäisillä naudoilla (EY N:o 999/2001 muutoksineen). Nämä osat voivat toimia BSE-taudin tartuntalähteinä (ILSI 2003). Halkaisussa käytettävä saha voi levittää TSE-riskiainesta ruhoihin tai ruhosta toiseen (Helps ym. 2002 ja 2004). Kontaminaatiota on mahdollista vähentää sahan tekniikan ja toiminnan parantamisella (Anil ja Austin 2003, Helps ym. 2004) sekä ruhojen välillä tapahtuvalla sahan huolellisella mekaanisella pesulla ja desinfioinnilla, jonka riittävyyttä ja asianmukaisuutta olisi myös valvottava omavalvonnassa. Koska BSE-riski on Suomessa arvioitu vähäiseksi (Anon. 2002, Tesfa ym. 2004) ja kaikki näkyvä TSE-riskiaines poistetaan ruhosta, voidaan ruhon halkaisuun ja selkäytimen poistoon liittyvät biologiset vaarat arvioida epätodennäköisiksi.

Saha voi kontaminoitua myös likaantuneen ruhon pinnalla olevilla bakteereilla tai selkärangassa olevista paiseista ja mahdollisesti levittää kontaminaatiota ruhoista toiseen. Tämän estämiseksi saha on lihahygienia-asetuksen (16/EEO/2001) mukaisesti pestävä ja desinfioitava ruhojen välillä. Halkaisuun liittyvää vaaraa voidaan pitää epätodennäköisenä, mutta laitoksen on kyettävä osoittamaan sahan puhdistuksen ja desinfioinnin riittävyys omavalvonnassaan ja sen perusteella vaara voidaan arvioida laitoskohtaisesti.

Kemialliset vaarat:

Selkärangan halkaisusahan pesussa ja desinfioinnissa käytetyistä kemikaaleista voi jäädä jäämiä sahaan. Koska laitoksissa saa lihahygienia-asetuksen (MMMa 16/EEO/2001) mukaan käyttää ainoastaan Elintarvikeviraston hyväksymiä pesuaineita, voidaan niiden elintarviketurvallisuudelle aiheuttama vaara katsoa epätodennäköiseksi.

Fysikaaliset vaarat:

Ei todettu.

2.14 Lihantarkastus

Biologiset vaarat:

Lihantarkastushenkilökunta voi saastuttaa ruhoja esim. patogeenisilla bakteereilla likaisten työvälineiden tai käsien välityksellä. Työvälineet ja kädet voivat likaantua esim. imusolmukkeiden viiltelyssä. Työvaiheeseen liittyvää biologista vaaraa voidaan siten pitää todennäköisenä ja merkittävänä.

Koska ruhon likaantuminen on mahdollista estää hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b), ei lihantarkastus välttämättä ole HACCP-ohjelman tarkoittama kriittinen hallintapiste.

Kemialliset vaarat:

Ei todettu.

Fysikaaliset vaarat:

Lihantarkastushenkilökunnan käyttämät ruhoon kiinnitettävät paperilaput voivat toimia vierasesineinä. Laitoksen oman kirjanpidon perusteella vaaran mahdollisuus ja todennäköisyys voidaan arvioida ja osoittaa, ettei työvaihe aiheuta vakavaa tai todennäköistä vaaraa.

2.15 Loppupuhdistus

Biologiset vaarat:

Ruhon loppupuhdistuksessa ruhosta poistetaan mekaanisesti kaikki silmin havaittavat epäpuhtaudet (lika, ulosteet yms.), joilla voi olla merkitystä ruhon mikrobiologisen laadun tai muun elintarviketurvallisuuden kannalta. Työvaiheen merkityksestä ruhon mikrobiologisen laadun parantamisessa on esitetty runsaasti toisistaan poikkeavia tutkimustuloksia. Gill tuo kirjoituksessaan (1998) esiin useita tutkimuksia, joissa ei ole todettu työvaiheen vaikuttavan ruhon mikrobiologiseen laatuun ilman ruhon dekontaminaatiomenetelmiä, joita on vertailtu Siragusan (1995) artikkelissa ja muita aiheeseen liittyviä tutkimuksia on koottuna Rahkion (1998) väitöskirjassa. Lisäksi on mahdollista, että happokäsittelyillä ”liian” steriiliksi tehdyssä lihassa patogeeniset bakteerit mahdollisesti pääsisivät vapaammin lisääntymään ilman kilpailevaa mikrobikasvustoa (Siragusa 1995). Lihahygienia-asetuksen (16/EEO/2001) perusteella eivät ruhon pesu tai muut dekontaminaatiomenetelmät ole Suomessa sallittuja ja asetuksen henkenä on muutenkin ruhon likaantumisen ennaltaehkäisy hygieenisillä ja oikeilla työtavoilla. Joissakin tapauksissa ruhojen pesut ovat jopa lisänneet ruhon mikrobimäärää (Madden ym. 2004). Toisaalta varsinkin eurooppalaisissa tutkimuksissa on ruhon mekaanisella puhdistuksella kaikesta näkyvästä liasta puhtailla ja steriloiduilla instrumenteilla, sekä hygieenisillä työtavoilla teurastuksen aikana todettu olevan ruhon mikrobiologista laatua parantava vaikutus (Hardin ym. 1995, Prasai ym. 1995, Rahkio ja Korkeala 1996, Reagan ym. 1996, Kochevar ym. 1997, Bolton ym. 2001). Ruhojen puhtauteen liittyivät oleellisesti myös oikeat siivouskäytännöt (Rahkio ja Korkeala 1996). Kaikkia edellä mainittuja toimenpiteitä voidaan hallita omavalvonnan tukijärjestelmän puitteissa, joiden avulla tulee varmistua hygieenisten ja oikeiden työtapojen noudattamisesta. Myös Gill myöntää (2004) näkyvän lian puhdistuksella päästävän ruhon mikrobiologisen laadun kannalta hyväksyttävään tulokseen silloin, kun ruhon nylkeminen suoritetaan hygieenisiä työtapoja noudattaen.

Ruhon on kautta teuraslinjan mahdollista likaantua eri työvaiheissa patogeenisilla bakteereilla, jotka voivat aiheuttaa vaaran lihan turvallisuudelle. Vaarat ovat siis sekä todennäköisiä että vakavia. Vaaroja voidaan vähentää hyväksyttävälle tasolle loppupuhdistuksessa poistamalla hygieenisin työtavoin kaikki näkyvä lika ruhosta, mikäli teurastuksessa kauttaaltaan noudatetaan hygieenisiä työtapoja ja oikeaa teurastustekniikkaa. Puutteellisesti suoritettuna loppupuhdistus voi vaarantaa lihan turvallisuuden, koska ruhoon jääneiden mahdollisesti patogeenisten bakteereiden esiintyvyyttä ruhossa ei hallita kattavasti työvaiheen jälkeen. Tämän perusteella ruhon loppupuhdistus voidaan valita naudan teurastuslinjan kriittiseksi hallintapisteeksi.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

2.16 Jäähdytys

Biologiset vaarat:

Jäähdytyksessä ruhot on lihahygienia-asetuksen (16/EEO/2001) mukaisesti jäähdytettävä välittömästi teurastuksen jälkeen korkeintaan 7 °C lämpötilaan, jonka on todettu estävän tehokkaasti joidenkin suolistopatogeenien kasvua (Smith 1985, Jericho ym. 1998). Viileässä säilyvien (psykrotrofisten) bakteereiden kasvu hidastuu, mutta ei esty (ICMSF 2000). Psykrotrofisia bakteereita ovat mm. *Listeria monocytogenes, Yersinia spp.* ja jotkut *Bacillus cereus* – ja *Clostridium botulinum* –kannat (ICMSF 2000).

Jäähdytystä on viime aikoihin saakka pidetty itsestään selvänä teurastuslinjan kriittisenä hallintapisteenä (mm. Gill 1998, Jericho ym. 1998, Gracey ym. 1999, ICMSF 2000). Koska tutkimuksissa on todettu vaihtelevia tuloksia pelkän jäähdytyksen vaikutuksesta bakteereiden kasvuun (Gill ja Bryant 1997, Nutsch ym. 1997, Bacon ym. 1999, Bolton ym. 2001), ei jäähdytystä yksinään voida kuitenkaan yksiselitteisesti pitää ainoana riittävänä keinona ruhon hygieenisen laadun turvaamiseksi ja siten vaarojen hallitsemiseksi (Bolton ym. 2001). Vaikka kolifomiset bakteerit yleensä jäähdytyksen aikana vähenevätkin (Jericho ym. 1998), jäähdytys mahdollistaa kuitenkin psykrotrofisten patogeenisten bakteereiden kasvun – vaikkakin hitaasti. Lisätutkimuksia vaatii jäähdytysarvojen (lämpötila, suhteellinen kosteus, jäähdyttämön ilmavirtaus ja ruhojen tiheys) vaikutusten tarkempi määrittäminen ruhojen bakteerikontaminaation vähentämisessä. Mahdollisesti näitä voidaan tulevaisuudessa pitää kriittisinä rajoina, joita pystytään yksiselitteisesti seuraamaan jopa kriittisinä hallintapisteinä (Bolton ym. 2001).

Koska jäähdytys ei yksiselitteisesti vähennä kaikkien patogeenisten bakteereiden aiheuttamaa biologista vaaraa hyväksyttävälle tasolle, ei jäähdytys välttämättä ole naudan teurastuksen kriittinen hallintapiste. Vaaroja hallitaan aikaisemmin ruhon loppupuhdistuksessa. Kuitenkin ruhojen riittävää jäähtymistä ja jäähdyttämön lämpötiloja on seurattava osana omavalvontaa ja tilastoista on osoitettavissa, ettei jäähdytyksessä ole ollut ongelmia.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

2.17 Lastaus

Merkittäviä biologisia, kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

3 SIAN TEURASTUSLINJA

3.1 Eläinten vastaanotto ja säilytys teurastamon navetassa

Biologiset vaarat:

Elävät eläimet voivat olla monien ihmisille patogeenisten bakteerien ja loisten oireettomia kantajia (bakteereista mm. *Bacillus spp., Clostridium spp., Escherichia coli,* Kampylobakteerit, *Listeria monocytogenes,* Salmonella, *Staphylococcus aureus, Yersinia spp, Aeromonas spp.* loisista: mm. *Trichinella spp.)*. Ihmisille patogeenisia bakteereita voidaan löytää sekä eläinten suolistosta, nahasta että maidosta, joista ne voivat levitä ruhon pinnalle joko suoran saastumisen tai ristikontaminaation (esim. työvälineiden tai käsien) välityksellä. Erityisesti sikoihin liitetty ihmispatogeeni on *Yersinia enterocolitica,* jota on todettu esiintyvän erityisesti sian tonsilloissa, kielessä ja kurkussa, joista se voi työvaiheiden aikana levitä lihaan (Fredriksson-Ahomaa ym. 2000a, ICMSF 2000). Myös kliinisesti sairaat eläimet voivat toimia tartunnan lähteinä joissain tartuntataudeissa (esim. sikaruusu). Kaikki edellä mainitut bakteerit aiheuttavat ihmisellä suolistosairauksia, mutta ne voivat aiheuttaa myös muita sairauksia (Gill 1991, Gill 1998, Gracey ym. 1999, Skovgaard ja Van Hoof 1999, ICMSF 2000, EFSA 2004b). Eläimet voivat likaantua joko tuotantotilalla tai kuljetuksen aikana (EFSA 2004). Likaisten eläinten pesun ennen teurastusta ei ole todettu vähentävän ruhon mikrobimäärää (Bolton ym. 2002). Stressi ja paasto nopeuttavat suoliston toimintaa ja voivat johtaa hetkelliseen suolistopatogeenien erityksen lisääntymiseen ympäristöön (EFSA 2004b). Esim. *Yersinia enterocolitican* on todettu leviävän sikojen välillä teurastamossa (Fukushima ym. 1990). Sian teurastus eroaa lisäksi naudan teurastuksesta mm. siten, ettei sikaa nyljetä teurastuksessa (ICMSF 2000). Loiset aiheuttavat sekä ihmisillä että eläimillä vaihtelevia oireita (Gracey ym. 1999).

Kansallisilla seuranta- tai vastustamisohjelmilla sekä tiloilla että teurastamoissa seurataan joidenkin eläintautien ja zoonoosien esiintyvyyttä. Ohjelmista saatavia tilastoja voidaan käyttää hyväksi arvioitaessa vaarojen todennäköisyyttä laitoksessa ja sen tuotteissa. Tietoa eri seuranta- ja vastustamisohjelmista sekä julkaistuja tieteellisiä riskinarviointiraportteja on luettavissa Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitoksen (EELA) internet-sivuilta http://www.eela.fi.

Suomen sikaloista suurin osa kuuluu ETU-palveluiden (Eläinten Terveydenhuolto) ylläpitämään terveysluokkaan, jonka vaatimuksina ovat mm. vapaus tietyistä tarttuvista taudeista (osa ihmisille patogeenisia, esim. Salmonella), terveydenhuoltosopimus ja säännölliset eläinlääkärin käynnit tilalla ainakin kerran kasvatuserän aikana. Järjestelmän avulla myös teurastamo saa tietoa tautitilanteesta tiloilla ja poikkeamatapauksissa (esim. tautipurkaukset, puutteet tilan sopimuksen mukaisissa eläinlääkärin käynneissä) teurastus voidaan järjestää parhaaksi katsotulla tavalla. Tilastoja ja tietoja järjestelmästä on saatavissa internet-osoitteesta http://www.etu-palvelut.net. Jo tilatasolla tapahtuva tautivapauden osoitus tiettyjen osoitettavissa olevien patogeenien osalta on tehokkain tapa lisätä ennaltaehkäisyn keinoin itse teuraslinjan turvallisuutta (Bolton ym. 2002).

Salmonellan osalta on voimassa kansallinen vastustamisohjelma (MMMp 23/EEO/95) ja asetus salmonellavalvonnasta teurastamossa ja leikkaamossa (MMMa 20/EEO/2001), joiden tutkimustuloksia seuraamalla voidaan arvioida Salmonellan esiintymistä Suomessa ja sen aiheuttaman vaaran todennäköisyyttä laitoksessa. Asetus (MMMa 20/EEO/2001) antaa lisäksi toimintaohjeet, joiden perusteella Salmonellaa kantavien tai kliinisesti oireilevien eläinten aiheuttamaa vaaraa voidaan hallita teurastamossa. Jos ennen teurastusta on ollut tiedossa tilan Salmonella-tilanne ja teurastusjärjestelyt on voitu suunnitella sen perusteella, on Salmonellan esiintyvyys raa'assa lihassa vähentynyt merkittävästi (Gill 1998). Tämän tiedon valossa Suomen vähäistä Salmonellan esiintyvyyttä yhdistettynä tehokkaaseen lainsäädäntöön ja sikaloiden terveysluokitusjärjestelmään voidaan pitää merkittävinä hallintakeinoina Salmonellan aiheuttaman vaaran minimoimiseksi.

Zoonoottisten loisten aiheuttamaa vaaraa voidaan pitää Suomessa epätodennäköisenä ja merkityksettömänä. Kuitenkin trikiiniä esiintyy jatkuvasti muutamassa siassa vuosittain (MMM 2004). Systemaattisen lihantarkastuksen avulla positiiviset eläimet pystytään löytämään ja ryhtymään toimenpiteisiin lihan saamiseksi turvalliseksi.

Lihahygienia-asetuksen mukaisessa teurastettavien eläinten elävänä tarkastuksessa voidaan havaita kliinisesti sairaat ja likaiset eläimet ja järjestää niiden teurastus ja jatkokäsittely eläinlääkärin arvioinnin ja

asetuksen säädösten perusteella. Elävänä tarkastus on siten olennainen osa koko sian teurastusprosessin vaarojen hallintaa (EFSA 2004b). Lainsäädäntöön tai vapaaehtoisuuteen perustuvat erilaiset kartoitus-, seuranta- ja vastustamisohjelmat, terveysluokitusrekisteri (ETU-palvelut) ja hallinnonalan tiedotteet (Maa- ja metsätalousministeriö, EELA, Elintarvikevirasto) kertovat maamme tautitilanteesta ja siinä tapahtuvista mahdollisista muutoksista tarvittaessa hyvinkin nopeasti. Näitä voidaan pitää maamme nykyisen tautitilanteen valossa hyvinä hallintakeinoina joidenkin biologisten vaarojen vähentämisessä hyväksyttävälle tasolle. Toisaalta elävät eläimet voivat toimia ihmispatogeenien oireettomina kantajina suolistossaan tai nahassaan ja bakteerit voivat päätyä ruhon pintaan teurastuksen aikana (Untermann 1989). Tietojen valossa voidaan patogeenisten bakteereiden aiheuttamaa biologista vaaraa pitää tässä tuotantovaiheessa sekä todennäköisenä että vakavana.

Tuore terveestä eläimestä peräisin oleva liha on yleensä käytännössä steriiliä. Ruhon kontaminaatio tapahtuu teurastuksen aikana joko suoraan tai ristikontaminaatiolla esim. työvälineiden tai käsien välityksellä. Hyvää teurastustekniikkaa ja -hygieniaa noudattamalla voidaan ruhon kontaminaatiota esim. ruoansulatuskanavan sisällöllä ja ulosteilla sekä ihosta peräisin olevalla kontaminaatiolla minimoida, joskaan ei yleensä täysin estää (Gill 1998, Gracey ym. 1999, Skjerve ja Prieto 1999, EFSA 2004b). Lisäksi mahdollinen lantaisuus ja muu silmin havaittava kontaminaatio poistetaan ruhosta viimeistään loppupuhdistuksessa. Tämän perusteella eläinten vastaanotto ei välttämättä ole sian teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Kemialliset vaarat:

Kemiallisista vaaroista merkittävimmät ovat antibioottijäämien ja mahdollisten muiden vierasainejäämien (anabolisten ja kiellettyjen lääkeaineiden, muiden eläinlääkejäämien kuin antibioottien sekä muiden ympäristöperäisten aineiden ja ympäristömyrkkyjen) löytyminen lihasta. Jäämät voivat olla suoraan myrkyllisiä ihmiselle tai niillä voi olla muita terveysvaikutuksia. Antibioottijäämät voivat aiheuttaa allergisia reaktioita ja antibiooteille vastustuskykyisten bakteereiden valikoitumista ja siten antibioottiresistenssin lisääntymistä (Gracey ym. 1999).

Eläinten lääkitsemisestä annetun lain (617/1997) tarkoituksena on ehkäistä ja vähentää eläinten lääkitsemisestä ihmisille, eläimille ja ympäristölle aiheutuvia haittoja. Lain nojalla annetun asetuksen (MMMa 13/EEO/2000) perusteella omistajan on pidettävä kirjaa tuotantoeläinten lääkityksestä ja myös toimittamaan nämä tiedot teurastamolle. Lihahygienia-asetuksen (MMMa 16/EEO/2001) perusteella lääkkeen varoaikana teurastettavaa eläintä on aina seurattava teurastamoon lähete, jossa on tiedot lääkityksestä ja eläinsuojelullinen peruste varoaikana teurastamiselle. Tietojen perusteella eläinlääkäri pystyy tekemään päätökset mahdollisista jatkotutkimuksista. Tiettyjen lääkeaineiden käyttö elintarvikkeiksi käytettäville eläimille on kokonaan tai osittain kielletty (MMMp 743/1997). Epäiltäessä vieraiden aineiden käyttöä ruhosta pystytään osoittamaan jäämät vierasaineasetuksen (MMMa 13/EEO/2001) mukaisesti.

Kansallisen vierasaineohjelman puitteissa eläimiä tutkitaan jatkuvasti satunnaisotannalla jäämien varalta. Todetuissa tuloksissa jäämäpitoisuudet ovat olleet erittäin alhaisia ja ylitykset yksittäistapauksia (Elintarvikevirasto 2002, EVI, EELA ja MMM 2004). Vierasainevalvontatutkimusten tuorein vuosiyhteenveto on luettavissa EELA:n internet-sivuilta http://www.eela.fi.

Lainsäädännön, kansallisen vierasainevalvontaohjelman tulosten sekä laitoksessa otettujen näytteiden tulosten perusteella kemialliset vaarat eivät ole todennäköisiä.

Fysikaaliset vaarat:

Fysikaalisia vaaroja voivat olla esim. ruhoon jo tilalla jääneet (katkenneet) injektioneulat tai muut vierasesineet. Fysikaalisena vaarana voidaan pitää myös korkeaa lihan säteilypitoisuutta.

Vierasesinetapaukset ovat yleensä yksittäistapauksia, joiden esiintyminen on epätodennäköistä mutta mahdollista. Laitoksen oman seurantakirjanpidon perusteella vaarojen esiintymisen vähäisyys voidaan dokumentoida. Dokumentaation perusteella vaaroja voidaan pitää epätodennäköisinä.

Tällä hetkellä lihan säteilypitoisuuden aiheuttama vaara on epätodennäköinen (Elintarvikevirasto 2002).

3.2 Tainnutus ja ripustaminen

Tainnutukseen tai ripustamiseen liittyviä merkittäviä biologisia, kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

3.3 Verenlasku

Biologiset vaarat:

Tainnutuksen ja verenlaskun jälkeen nahka voi entisestään kontaminoitua erilaisilla mikrobeilla ja näkyvällä lialla (Bolton ym. 2002). Verenlaskun yhteydessä nahassa olevien patogeenisten bakteereiden on mahdollista päätyä ruhon pinnalle käytettävien työvälineiden mukana (Gracey ym. 1999, ICMSF 2000). Tämän perusteella patogeenisten bakteereiden aiheuttamaa vaaraa voidaan verenlaskun yhteydessä pitää sekä todennäköisenä että vakavana.

Ruhon kontaminoitumisen aiheuttamia vaaroja voidaan vähentää hyväksyttävälle tasolle ja siten hallita oikeaa pistotekniikkaa käyttämällä sekä hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b). Ruhon kontaminaatiota vähentävät myös sian teurastuksen myöhemmät työvaiheet (mm. kalttaus ja poltto) (ICMSF 2000) ja mahdollinen näkyvä lika poistetaan viimeistään ruhon lopputarkastuksessa. Tämän perusteella verenlasku ei välttämättä ole sian teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

3.4 Kalttaus

Biologiset vaarat:

Kalttauksessa ruho käsitellään kuumalla vedellä, että karvat ja hilse irtoaisivat ruhosta paremmin. Käytetyn veden lämpötila on yleensä noin 60-62 °C, joka riittää tuhoamaan monet suolistopatogeenit (mm. *E. coli, Salmonella* ja Kampylobakteerit) (Snijders, 1975, Sorquist ja Danielsson-Tham 1990, Bolton 2002, Pearce ym. 2004). Liian kauan liian kuumassa (esim. 4-5 minuuttia yli 63 °C:ssa) olleen ruhon iho vaurioituu ja epiteelikudoksen alle voi jäädä bakteereja loukkuun seuraavissa työvaiheissa (ICMSF 2000). Kalttauksessa käytettävä vesi likaantuu ulosteista, verestä sekä ihossa ja sorkissa olevasta materiaalista (ICMSF 2000), jotka päätyvät ruhon suuhun, nieluun ja keuhkoihin (Borch ym. 1996) sekä saattavat joutua pistoaukosta myös ruhon sydämeen ja aorttaan (Jones ym. 1984), mutta tämän vaikutusta ruhon turvallisuuteen voidaan pitää merkityksettömänä (Sörquist 1990). Kalttausveden mikrobiologinen laatu riippuu mm. sen lämpötilasta (Snijders 1975). Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että ruhon mikrobimäärän on todettu vähenevän kalttauksen yhteydessä myös patogeenisten bakteereiden osalta (mm. Snijders ja Gerats 1976, ICMSF 2000, Bolton ym. 2002). Ruhon pesulla ennen kalttausta ei ole todettu ruhon mikrobeja vähentävää vaikutusta (Rahkio ym. 1992). Koska teknisesti oikein suoritetulla ja hygieenisellä kalttauksella voidaan todistetusti vähentää ruhon pinnan mikrobimäärää, kalttaukseen liittyvät vaarat itse ruhon turvallisuudelle ovat yleensä epätodennäköisiä ja merkityksettömiä, mutta elinten irrotusvaiheessa nieluun ja keuhkoihin ajautuneet bakteerit voivat toimia bakteerien levittäjinä (Borch ym. 1996). Elinten irrotuksessa tämä vaara tulee huomioida. Sian keuhkoja ei käytetä elintarvikkeeksi.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

3.5 Karvominen

Biologiset vaarat:

Kalttauksessa heikentynyt karva poistetaan työvaiheessa mekaanisesti. Karvomisessa käytettävät työvälineet voivat likaantua esim. ulosteilla ja levittää lian ruhoihin. Karvominen voikin olla epähygieenisillä laitteilla suoritettuna merkittävä ruhojen kontaminaation lähde ja levittäjä (Snijders ja Gerats 1976, Gill ja Bryant 1993). Ruhojen kontaminoituminen voidaan välttää puhdistamalla karvomiseen käytettävä laite huolellisesti kuumalla (60-62 °C) vedellä (ICMSF 2000). Hygieenisesti suoritetun kalttauksen ja karvomisen jälkeen on todettu selvästi alhaisempia ruhon bakteeripitoisuuksia kuin ennen kalttausta (Bolton ym. 2002). Toimivan puhdistusohjelman ansiosta karvomiseen liittyviä vaaroja voidaan yleisesti pitää epätodennäköisinä ja siinä mahdollisesti tulevaa ruhon ristikontaminaatiota merkityksettömänä ruhon turvallisuudelle. Tätä vähäistä vaaraa hallitaan osaksi myös ruhon poltolla seuraavassa työvaiheessa.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

3.6 Poltto

Merkittäviä biologisia, kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu. Työvaiheen jälkeen ruho on yleensä mikrobiologisesti puhtaimmillaan (ICMSF 2000) ja työvaihe vähentää yleensä ruhon mikrobimäärää (Borch ym. 1996, Bolton ym. 2002).

3.7 Piiskaus / Harjaus / Suihku

Biologiset vaarat:

Työvaiheessa ruhosta poistetaan mekaanisesti poltossa palanut materiaali (karvat ja hilse) (ICMSF 2000). Työvaiheen on todettu olevan epähygieenisesti suoritettuna merkittävä ruhon likaantumisen lähde ja työvaihe voi levittää kontaminaatiota ruhosta toiseen (Snijders ja Gerats 1976). Työvaiheeseen mahdollisesti liittyvän ruhon pesun ei ole todettu vähentävän ruhon bakteerimäärää vaan lähinnä lisäävän sitä (Bolton ym. 2002). Mikäli laitteiden puhdistuksesta huolehditaan asianmukaisesti, ruhojen likaantuminen työvaiheessa ei ole merkittävää (Gerats 1987). Koska polton jälkeinen ruhon likaantuminen voi olla merkittävä ruhon likaantumisen lähde myös patogeenisilla bakteereilla, voidaan työvaiheeseen liittyvää vaaraa pitää sekä todennäköisenä että merkittävänä.

Koska vaaraa voidaan hallita laitteiden asianmukaisella puhdistuksella, ei työvaihe välttämättä ole sian teurastuksen kriittinen hallintapiste. Laitteiden puhdistukseen ja puhtauden varmistamiseen on syytä kiinnittää erityistä huomiota omavalvonnassa.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

3.8 Peräsuolen irrotus ja pussitus

Biologiset vaarat:

Sian peräsuoli sisältää teurastuksen aikana yleensä ulostetta ja alueen käsittelyssä onkin noudatettava erityisen hygieenisiä työtapoja, että ruhon likaantuminen ulosteperäisillä patogeenisilla bakteereilla voitaisiin välttää (ICMSF 2000). Alueen likaisuuden takia peräsuolen irrotukseen ja pussitukseen liittyvien työvaiheiden voidaan katsoa muodostavan todennäköisen ja vakavan vaaran ruhon saastumiselle patogeenisilla bakteereilla, jotka voivat olla peräisin sekä ulosteesta että peräaukkoa ympäröivältä iholta. Työvaihetta on pidetty merkittävänä ruhojen kontaminaatiolähteenä erityisesti *Yersinia enterocolitican* osalta (Andersen 1988, Nesbakken ym. 1994).

Vaikka alue onkin yleensä likainen, on ehjiksi ja kestäviksi todistetuilla muovipusseilla ja kuminauhoilla, oikealla teurastustekniikalla ja ehdottoman hygieenisiä työtapoja noudattamalla mahdollista hallita työvaiheen aiheuttamia vaaroja (Andersen 1988, Nesbakken ym. 1994, Borch ym. 1996, Fredriksson-Ahomaa ym. 2000a, EFSA 2004b). Kaikki työvaiheessa mahdollisesti likaantuneet tai kontaminoituneet kudokset poistetaan mahdollisimman kattavasti. Koska kontaminaatio on mahdollista estää ehjillä ja kestävillä tarvikkeilla, oikealla teurastustekniikalla ja hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b) sekä mahdollinen näkyvä lika poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa, ei peräsuolen irrotus ja pussitus välttämättä ole sian teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Kemialliset vaarat:

Merkittäviä kemiallisia vaaroja ei todettu.

Fysikaaliset vaarat:

Peräsuolen pussituksessa käytettävät muovipussi ja kuminauha voivat olla vierasesineitä. Laitoksen oman kirjanpidon perusteella vaaran mahdollisuus ja todennäköisyys voidaan arvioida ja osoittaa, ettei työvaihe aiheuta vakavaa tai todennäköistä vaaraa.

3.9 Suolistus

Biologiset vaarat:

Suolistuksen yhteydessä on ruholla ja elimillä erittäin suuri vaara likaantua patogeenisilla bakteereilla, jotka ovat peräisin joko mahan, suoliston tai sapen sisällöstä (ICMSF 2000). Varsinkin suolistoperäisten bakteereiden määrän on todettu kohoavan työvaiheen aikana (Gerats 1987). Vaaraa voidaan siten pitää suolistuksessa sekä todennäköisenä että vakavana. Kuitenkaan, mikäli työvaihe tehdään hygieenisiä työtapoja ja oikeaa teurastustekniikkaa noudattaen, ei ruhon likaantumista suolistuksen aikana olla havaittu (Borch ym. 1996).

Suolistukseen liittyvä ruhon likaantumisvaara voidaan vähentää hyväksyttävälle tasolle oikeaa teurastustekniikkaa ja –hygieniaa käyttämällä (Borch ym. 1996, EFSA 2004b). Lisäksi mahdollinen silmin näkyvä lika poistetaan ruhon loppupuhdistuksessa. Tämän perusteella suolistus ei välttämättä ole sian teurastuksen kriittinen hallintapiste, mutta työvaiheen oikeaan suorittamiseen on syytä kiinnittää huomiota omavalvonnassa ja sen tukijärjestelmissä.

Merkittäviä kemiallisia ja fysikaalisia vaaroja ei todettu.

3.10 Elinten irrotus ja käsittely

Biologiset vaarat:

Elimet voivat likaantua patogeenisilla bakteereilla teurastuksen aikana. Erityisesti suolistusvaiheessa elimet voivat likaantua joko mahan, suoliston tai sappirakon sisällöllä, jotka voivat sisältää patogeenisia bakteereita (ICMSF 2000). Tämän takia voidaan likaantumisesta aiheutuvaa vaaraa pitää sekä todennäköisenä että vakavana.

Elinten irrotuksen ja käsittelyn yhteydessä ruho voi saastua myös muilla, kuin suolistosta peräisin olevilla patogeenisilla bakteereilla, joista erityisesti sikoihin on liitetty *Yersinia enterocolitica.* Sitä on todettu esiintyvän runsaasti myös suomalaisten sikojen tonsilloissa (Fredriksson-Ahomaa ym. 2000b), joista peräisin olevan *Yersinia enterocolitican* on todettu saastuttavan teurastuksen yhteydessä myös munuaisia, sydäntä ja maksaa (Fredriksson-Ahomaa ym. 2000a) sekä erityisesti kieliä (Fredriksson-Ahomaa ym. 1999).

Tonsillojen ja kielen on todettu olevan merkittävä elinten ja pään saastuttaja muissakin tutkimuksissa (Andersen 1988). Myös sikojen ruhojen on todettu saastuvan tonsilloista peräisin olevilla *Yersinia enterocolitica* –kannoilla (Fredriksson-Ahomaa ym. 2000a, Nesbakken ym. 2003). Suomessa sioista eristettyjen kantojen on epäilty olevan merkittävä *Yersinia enterocolitican* lähde myös ihmisillä (Fredriksson-Ahomaa ym. 2001a). Myös *Listeria monocytogenes* –bakteerin on todettu esiintyvän erityisesti sian tonsilloissa, joista sen on työvaiheessa mahdollista päästä kontaminoimaan myös ruhoja ja elimiä (Autio ym. 2000 ja 2004). Mahdollinen yhteys kalttausveteen tartunnan lähteenä vaatii lisätutkimuksia (Borch ym. 1996). Mikäli päätä, jossa tonsillat ja kieli on, ei poisteta ennen muiden elinten irrottamista ja tarkasteta erikseen, ei elinten ja ruhon saastumista tonsilloissa olevilla patogeenisilla bakteereilla juurikaan voida käytännössä ehkäistä edes hygieenisillä työtavoilla (Fredriksson-Ahomaa ym. 2000a ja 2001b). Tämän perusteella työvaiheeseen liittyvää vaaraa voidaan pitää sekä todennäköisenä että merkittävänä.

Elinten likaantuminen suolistosta peräisin olevilla patogeenisilla bakteereilla voidaan hallita oikealla teurastustekniikalla ja –hygienialla (ICMSF 2000) ja likaantuneita elimiä ei käytetä elintarvikkeeksi. Ruhon ja elinten likaantuminen tonsilloista peräisin olevilla patogeeneilla on mahdollista vähentää hyväksyttävälle tasolle suunnittelemalla teurastuslinja siten, että pää poistetaan ruhosta jo ennen elinten irrotusta ja käsitellään erikseen ruhosta ja elimistä (Fredriksson-Ahomaa ym. 2000a, Petersen ym. 2002) tai poistamalla tonsillat, kieli ja nielun alue päästä kokonaan ennen ruhon halkaisua (Petersen ym. 2002, Nesbakken ym. 2003). Vaaran hallintakeinoina nämä tulisi huomioida myös sian teurastukseen liittyvässä lainsäädännössä jatkossa. Koska saastuminen olisi todennäköisesti estettävissä, elinten irrotus ei välttämättä ole sian teurastuksen kriittinen hallintapiste.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

3.11 Ruhon halkaisu

Biologiset vaarat:

Saha voi kontaminoitua myös likaantuneen ruhon pinnalla olevilla bakteereilla tai selkärangassa olevista paiseista tai ruhoon jääneistä tonsilloista ja mahdollisesti levittää kontaminaatiota ruhoista toiseen. Tämän estämiseksi saha on lihahygienia-asetuksen (16/EEO/2001) mukaisesti pestävä ja desinfioitava ruhojen välillä. Oikein suoritetun sahan pesun ruhojen välillä on todettu estävän ruhojen likaantumisen (Borch ym. 1996). Halkaisuun liittyvää vaaraa voidaan tämän perusteella pitää epätodennäköisenä, mutta laitoksen on kyettävä osoittamaan sahan puhdistuksen ja desinfioinnin riittävyys omavalvonnassaan ja sen perusteella vaara voidaan arvioida laitoskohtaisesti.

Kemialliset vaarat:

Selkärangan halkaisusahan pesussa ja desinfioinnissa käytetyistä kemikaaleista voi jäädä jäämiä sahaan. Koska laitoksissa saa lihahygienia-asetuksen (MMMa 16/EEO/2001) mukaan käyttää ainoastaan Elintarvikeviraston hyväksymiä pesuaineita, voidaan niiden elintarviketurvallisuudelle aiheuttama vaara katsoa epätodennäköiseksi.

Fysikaaliset vaarat:

Ei todettu.

3.12 Lihantarkastus

Biologiset vaarat:

Lihantarkastushenkilökunta voi saastuttaa ruhoja esim. patogeenisilla bakteereilla likaisten työvälineiden tai käsien välityksellä. Työvälineet ja kädet voivat likaantua esim. imusolmukkeiden viiltelyssä. Erityisesti sian

nielun alueen imusolmukkeiden pakolliseen (Euroopan Neuvoston direktiivi 64/443/ETY) viiltelyyn liittyy vaara patogeenisten bakteereiden leviämisestä työvälineiden tai käsien välityksellä (Nesbakken 1988, Borch ym. 1996, Nesbakken ym. 2003). Työvaiheeseen liittyvää biologista vaaraa voidaan siten pitää todennäköisenä ja merkittävänä.

Koska ruhon likaantuminen on mahdollista estää hygieenisillä työtavoilla (EFSA 2004b), ei lihantarkastus välttämättä ole HACCP-ohjelman tarkoittama kriittinen hallintapiste.

Kemialliset vaarat:

Ei todettu.

Fysikaaliset vaarat:

Lihantarkastushenkilökunnan käyttämät ruhoon kiinnitettävät paperilaput voivat toimia vierasesineinä. Laitoksen oman kirjanpidon perusteella vaaran mahdollisuus ja todennäköisyys voidaan arvioida ja osoittaa, ettei työvaihe aiheuta vakavaa tai todennäköistä vaaraa.

3.13 Loppupuhdistus

Biologiset vaarat:

Ruhon loppupuhdistuksessa ruhosta poistetaan mekaanisesti kaikki silmin havaittavat epäpuhtaudet (lika, ulosteet yms.), joilla voi olla merkitystä ruhon mikrobiologisen laadun tai muun elintarviketurvallisuuden kannalta. Työvaiheen merkityksestä ruhon mikrobiologisen laadun parantamisessa on esitetty runsaasti toisistaan poikkeavia tutkimustuloksia. Gill tuo kirjoituksessaan (1998) esiin useita tutkimuksia, joissa ei ole todettu työvaiheen vaikuttavan ruhon mikrobiologiseen laatuun ilman ruhon dekontaminaatiomenetelmiä, joita on vertailtu Siragusan (1995) artikkelissa ja muita aiheeseen liittyviä tutkimuksia on koottuna Rahkion (1998) väitöskirjassa. Lisäksi on mahdollista, että happokäsittelyillä ”liian” steriiliksi tehdyssä lihassa patogeeniset bakteerit mahdollisesti pääsisivät vapaammin lisääntymään ilman kilpailevaa mikrobikasvustoa (Siragusa 1995). Lihahygienia-asetuksen (16/EEO/2001) perusteella eivät ruhon pesu tai muut dekontaminaatiomenetelmät ole Suomessa sallittuja ja asetuksen henkenä on muutenkin ruhon likaantumisen ennaltaehkäisy hygieenisillä ja oikeilla työtavoilla. Toisaalta varsinkin eurooppalaisissa tutkimuksissa on ruhon mekaanisella puhdistuksella kaikesta näkyvästä liasta puhtailla ja steriloiduilla instrumenteilla, sekä hygieenisillä työtavoilla teurastuksen aikana todettu olevan ruhon mikrobiologista laatua parantava vaikutus (Hardin ym. 1995, Prasai ym. 1995, Rahkio ja Korkeala 1996, Reagan ym. 1996, Kochevar ym. 1997, Bolton ym. 2001). Ruhojen puhtauteen liittyivät oleellisesti myös oikeat siivouskäytännöt (Rahkio ja Korkeala 1996). Kaikkia edellä mainittuja toimenpiteitä voidaan hallita omavalvonnan tukijärjestelmän puitteissa, joiden avulla tulee varmistua hygieenisten ja oikeiden työtapojen noudattamisesta. Myös Gill myöntää (2004) näkyvän lian puhdistuksella päästävän ruhon mikrobiologisen laadun kannalta hyväksyttävään tulokseen silloin, kun ruhon käsittelyssä noudatetaan yleisesti hygieenisiä työtapoja.

Ruhon on kautta teuraslinjan mahdollista likaantua eri työvaiheissa patogeenisilla bakteereilla, jotka voivat aiheuttaa vaaran lihan turvallisuudelle. Vaarat ovat siis sekä todennäköisiä että vakavia. Vaaroja voidaan vähentää hyväksyttävälle tasolle loppupuhdistuksessa poistamalla hygieenisin työtavoin kaikki näkyvä lika ruhosta, mikäli teurastuksessa kauttaaltaan noudatetaan hygieenisiä työtapoja ja oikeaa teurastustekniikkaa. Puutteellisesti suoritettuna loppupuhdistus voi vaarantaa lihan turvallisuuden, koska ruhoon jääneiden mahdollisesti patogeenisten bakteereiden esiintyvyyttä ruhossa ei hallita kattavasti työvaiheen jälkeen. Tämän perusteella ruhon loppupuhdistus voidaan valita sian teurastuslinjan kriittiseksi hallintapisteeksi.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

3.14 Jäähdytys

Biologiset vaarat:

Jäähdytyksessä ruhot on lihahygienia-asetuksen (16/EEO/2001) mukaisesti jäähdytettävä välittömästi teurastuksen jälkeen korkeintaan 7 °C lämpötilaan, jonka on todettu estävän tehokkaasti joidenkin suolistopatogeenien kasvua (Smith 1985, Jericho ym. 1998). Viileässä säilyvien (psykrotrofisten) bakteereiden kasvu hidastuu, mutta ei esty (ICMSF 2000). Psykrotrofisia bakteereita ovat mm. *Listeria monocytogenes, Yersinia spp.* ja jotkut *Bacillus cereus* – ja *Clostridium botulinum* –kannat (ICMSF 2000).

Jäähdytystä on viime aikoihin saakka pidetty itsestään selvänä teurastuslinjan kriittisenä hallintapisteenä (mm. Gill 1998, Jericho ym. 1998, Gracey ym. 1999, ICMSF 2000). Koska tutkimuksissa on todettu vaihtelevia tuloksia pelkän jäähdytyksen vaikutuksesta bakteereiden kasvuun (Gill ja Bryant 1992 ja 1997, Nutsch ym. 1997, Bacon ym. 1999, Bolton ym. 2001 ja 2002, Chang ym. 2003), ei jäähdytystä yksinään voida kuitenkaan yksiselitteisesti pitää ainoana riittävänä keinona ruhon hygieenisen laadun turvaamiseksi ja siten vaarojen hallitsemiseksi (Bolton ym. 2001 ja 2002). Vaikka koliformiset bakteerit yleensä jäähdytyksessä vähenevätkin (Jericho ym. 1998), jäähdytys mahdollistaa kuitenkin psykrotrofisten patogeenisten bakteereiden kasvun – vaikkakin hitaasti. Lisäksi merkittäviksi sikojen ruhojen saastuttajiksi todetut *Yersinia enterocolitica* ja *Listeria monocytogenes* pystyvät lisääntymään viileässä (ICMSF 2000, Chang ym. 2003). Lisätutkimuksia vaatii jäähdytysarvojen (lämpötila, suhteellinen kosteus, jäähdyttämön ilmavirtaus ja ruhojen tiheys) vaikutusten tarkempi määrittäminen ruhojen bakteerikontaminaation vähentämisessä (Feldhusen ym. 1992). Mahdollisesti näitä voidaan tulevaisuudessa pitää kriittisinä rajoina, joita pystytään yksiselitteisesti seuraamaan jopa kriittisinä hallintapisteinä (Bolton ym. 2001).

Koska jäähdytys ei yksiselitteisesti vähennä kaikkien patogeenisten bakteereiden aiheuttamaa biologista vaaraa hyväksyttävälle tasolle, ei jäähdytys välttämättä ole sian teurastuksen kriittinen hallintapiste. Vaaroja hallitaan aikaisemmin ruhon loppupuhdistuksessa. Kuitenkin ruhojen riittävää jäähtymistä ja jäähdyttämön lämpötiloja on seurattava osana omavalvontaa ja tilastoista on osoitettavissa, ettei jäähdytyksessä ole ollut ongelmia.

Merkittäviä kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

3.15 Lastaus

Merkittäviä biologisia, kemiallisia tai fysikaalisia vaaroja ei todettu.

4 KIRJALLISUUS

Andersen, J.K. Contamination of freshly slaughtered pig carcasses with human pathogenic *Yersinia enterocolitica.* Int. J. Food Microbiol. 7, 1988: 193-202.

Anil, M.H. ja Austin, A. Bovine Spongiform Encephalopathy: A Review of Some Factors That Influence Meat Safety. 2003. (http://www.fao.org//DOCREP/ARTICLE/AGRIPPA/590_en.htm#P11_1213)

Anon. 2002. Final report on the updated assessment of the Geographical BSE-Risk (GBR) of FINLAND – 2002. 2002. 16 s. (http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/outcome_en.html)

Autio, T., Säteri, T., Fredriksson-Ahomaa, M., Rahkio, M., Lundén, J. ja Korkeala, H. *Listeria monocytogenes* contamination pattern in pig slaughterhouses. J. Food Prot. 63, 2000: 1438-1442.

Autio, T., Markkula, A., Hellström, S., Niskanen, T., Lundén, J. ja Korkeala, H. Prevalence and genetic diversity of *Listeria monocytogenes* in the tonsils of pigs. J. Food Prot. 67, 2004: 805-808.

Bacon, R.T., Sofos, J.N., Belk, K.E., Reagan, J.O. ja Smith, G.C. Commercial evaluation of multiple-sequential interventions for decontamination of beef carcasses. Colorado State University Beef Programme Report. 1999.

Bolton D.J, Dohery, A.M. ja Sheridan J.J. Beef HACCP: intervention and non-intervention systems. Int. J. Food Microbiol. 66, 2001: 119-129.

Bolton, D.J., Pearce, R.A., Sheridan, J.J., Blair, I.S., McDowell, D.A. ja Harrington, D. Washing and chilling as critical control points in pork slaughter hazard analysis and critical control point (HACCP) systems. J. Appl. Microbiol. 92, 2002: 893-902.

Borch, E., Nesbakken, T. ja Christensen, H. Hazard identification in swine slaughter with respect to foodborne bacteria. Int. J. Food Microbiol. 30, 1996: 9-25.

Chang, V.P., Mills, E.W. ja Cutter, C.N. Reduction of Bacteria on Pork Carcasses Associated with Chilling Method. J. Food Prot. 66, 2003: 1019-1024.

Collins, V.J., Reid, C-A., Hutchison, M.L., Davies, M.H., Wheeler, K.P.A., Small, A. ja Buncic, S. Spread of Marker Bacteria from the Hides of Cattle in a Simulated Livestock Market and at an Abattoir. J. Food Prot. 67, 2004: 2397-2402.

Coore, R.R., Love, S., McKinstry, J.L., Weaver, H.R., Philips, A., Hillman, T., Hiles, M.J., Shand, A., Helps, C.R. ja Anil, M.H. Research note: Dissemination of Brain Emboli following Captive Bolt Stunning of Sheep: Capacity for Entry into the Systemic Arterial System. J. Food Prot. 67, 2004: 1050-1052.

EFSA. 2004a. Opinion of the European Food Safety Authority on BSE risk from dissemination of brain particles in blood and carcass following stunning. The EFSA Journal 123. 2004: 25 s. (http://www.efsa.eu.int)

EFSA. 2004b. Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on Revision of Meat Inspection for Beef. The EFSA Journal 141. 2004: 56 s. (http://www.efsa.eu.int)

Elintarvikevirasto. Riskiraportti – Elintarvikkeiden ja talousveden kemialliset vaarat. Valvontaopas-sarja 2/2002. Helsinki 2002. 68 s. . (http://www.elintarvikevirasto.fi)

EVI, EELA ja MMM. Eläimistä saatavien elintarvikkeiden vierasainetutkimukset 2003. EVI-EELA-MMM Julkaisuja 1/2004. Helsinki 2004. 69 s. (uusimmat julkaisut luettavissa: http://www.eela.fi)

Feldhusen, F., Woltering, B. ja Fries, R. Bacterial composition of pigskin surfaces durin cold storage at various degrees of relative humidity. Int. J. Food Microbiol. 15, 1992: 185-190.

Fredriksson-Ahomaa, M., Hielm, S. ja Korkeala, H. High Prevalence of *yad*A-Positive *Yersinia enterocolitica* in Pig Tongues and Minced Met at the Retail Level in Finland. J. Food Prot. 62, 1999: 123-127.

Fredriksson-Ahomaa, M., Korte, T. ja Korkeala, H. Contamination of Carcasses, Offals, and the Environment with *yad*A-Positive *Yersinia enterocolitica* in a Pig Slaughterhouse. J. Food Prot. 63, 2000a: 31-35.

Fredriksson-Ahomaa, M., Björkroth, J., Hielm, S. ja Korkeala, H. Prevalence and characterization of pathogenic *Yersinia enterocolitica* in pig tonsils from different slaughterhouses. Food Microbiol. 17, 2000b: 93-101.

Fredriksson-Ahomaa, M., Hallanvuo, S., Korte, T., Siitonen, A. ja Korkeala, H. Correspondence of genotypes of sporadic *Yersinia enterocolitica* bioserotype 4/O:3 strains from human and porcine sources. Epidemiol. Infect. 127, 2001a: 37-47.

Fredriksson-Ahomaa, M, Bucher, M., Hank, C. Stolle, A. ja Korkeala, H. High prevalence of *Yersinia enterocolitica* 4:O3 on pig offal in southern Germany: a slaughtering technique problem. Syst. Appl. Microbiol. 24, 2001b: 457-463.

Fukushima, H., Maruyama, K., Omori, I., Ito, K. ja Iorihira, M. Contamination of pigs with *Yersinia* at the slaughterhouse. Fleischwirtschaft 70, 1990: 1300-1302.

Gerats, G.G. What hygiene can achieve – how to achieve hygiene. Teoksessa: Smulders, F.J.M. (toim.). Elimination of Pathogenic Organisms from Meat and Poultry. Elsevier, Amsterdam 1987. s. 269-280.

Gill, C.O. Microbial principles in meat processing. Teoksessa: Woolcock, J.B. (toim.). Microbiology of Animals and Animal Products. World Animal Science, A6, Elsevier. Amsterdam 1991. s. 249-270.

Gill, C.O. ja Bryant, J. The contamination of pork with spoilage bacteria during commercial dressing, chilling and cutting of pig carcasses. Int. J. Food Microbiol. 16, 1992: 51-62.

Gill, C.O. ja Bryant, J. The Precence of *Escherichia coli, Salmonella* and *Campylobacter* in pig carcass dehairing equipment. Food Microbiol. 10, 1993: 337-344.

Gill, C.O., McGinnis, J.C. ja Badoni, M. Assessment of the Hygienic Characteristics of a Beef Carcass Dressing Process. J. Food Prot. 59, 1996: 136-140.

Gill, C.O. ja Bryant, J. Assesment of the hygienic performance of two beef carcass cooling processes from product temperatures, history data or enumeration of bacteria on carcass surfaces. Food Microbiol. 14, 1997: 593-602.

Gill, C.O. Microbiological contamination of meat during slaughter and butchering of cattle, sheep and pigs. Teoksessa: Davies, A. ja Board, R (toim.). The Microbiology of Meat and Poultry. Blackie Academic & Professional, Lontoo 1998. s. 118-173.

Gill, C.O. Visible Contamination on Animals and Carcasses and the Microbiological Condition of Meat. J. Food. Prot. 67, 2004: 413-419.

Gracey, J.F., Collins, D.S. ja Huey, R.J. Meat Hygiene. 10th edition. W.B.Saunders 1999. 758 s.

Guyon, R., Dorey, F., Malas, J.P. ja Leclercq, A. Hazard Analysis of *Escherichia coli* O157:H7 Contamination during Beef Slaughtering in Calvados, France. J. Food Prot. 64, 2001: 1341-1345.

Hardin, M.D., Acuff, G.R., Lucia, L.M., Oman, J.S. ja Savell, J.W. Comparison of Methods for Decontamination from Beef Carcass Surfaces. J. Food Prot. 58, 1995: 368-374.

Heinola, T. Nautojen niveltulehdukset [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Soini, J. Lähetetty 4.2.2005 klo 7:49. Saatavissa: jani.soini@fimnet.fi.

Helps, C.R., Hindell, P., Hillman, T.J., Fisher, A.V., Anil, H., Knight, A.C., Whyte, R.T., O'Niell, D.H., Knowles, T.G. ja Harbour, D.A. Contamination of beef carcasses by spinal cord tissue during splitting. Food Control 13, 2002: 417-423.

Helps, C.R., Fisher, A.V., Harbour, D.A., O'Neill, D.H. ja Knight, A.C. Transfer of Spinal Cord Material to Subsequent Bovine Carcasses at Splitting. J. Food Prot. 67, 2004: 1921-1926.

Heuvelink, A.E., Roessink, G.L., Bosboom, K. ja de Boer, E. Zero-tolerance for faecal contamination of carcasses as a tool in the control of O157 VTEC infections. Int. J. Food Microbiol. 66, 2001: 13-20.

ICMSF. Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities. An Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland 2000. s. 1-74.

ILSI (International Life Sciences Institute). Transmissible Spongiform Encephalopathy as a Zoonotic Disease. TAFS 2003. 48 s.

Jericho, K.W.F., O'Laney, G. ja Kozub, G.C. Verification of the Hygienic Adequacy of Beef Carcass Cooling Processes by Microbiological Culture and the Temperature-Function Integration Technique. J. Food Prot. 61, 1998: 1347-1351.

Jones, B., Nilsson, T. ja Sorquist, S. Contamination of pig carcasses with scalding water. Continued studies with radiolabelled solutes and particles. Fleischwirtschaft 64, 1984: 1226-1228.

Kochevar, S.L.,Sofos, J.N., Bolin, R.B., O'Reagan, J.O. ja Smith, G.C. Steam Vacuuming as a Pre-Evisceration Intervention To Decontaminate Beef Carcasses. J.Food. Prot. 60, 1997: 107-113.

Lahti, E., Keskimäki, M., Rantala, L., Hyvönen, P., Siitonen, A. ja Honkanen-Buzalski, T. Occurrence of *Escherichia coli* O157 in Finnish cattle. Vet. Microbiol. 79, 2001: 239-251.

Lavikainen, A. Ihmisen ekinokokkitauti Suomen, Ruotsin ja Norjan Lapissa. Suom. Eläinlääk. 111, 2005: 7-13.

London, L., Hakkinen, M., Johansson, T., Ruoho, O. ja Myllys, V. Occurence of *Escherichia coli* O157 in Finnish cattle in 2003. Suomen Eläinlääkäriliiton luentokokoelma. Eläinlääkäripäivät 2004. Fennovet Oy, Oulu, 2004. s. 260-261.

Madden, R.H., Murray, K.A. ja Gilmour, A. Determination of the Principal Points of Product Contamination during Beef Carcass Dressing Processes in Northern Ireland. J. Food Prot. 67, 2004: 1494-1496.

McEvoy, J.M., Doherty, A.M., Finnerty, M., Sheridan, J.J., McGuire, L., Blair, I.S., McDowell, D.A. ja Harrington, D. The relationship between hide cleanliness and bacterial numbers on beef carcasses at a commercial abattoir. Lett. Appl. Microbiol. 30, 2000: 390-395.

Mies, P.D., Covington, B.R., Harris, K.B., Lucia, L.M., Acuff, G.R. ja Savell, J.W. Decontamination of Cattle Hides Prior to Slaughter Using Washes with and without Antimicrobial Agents. J. Food Prot. 67, 2004: 579-582.

MMM. Trends and sources of zoonotic agents in animals, feedingstuffs, food and man in Finland in 2003. Ministry of Agriculture and Forestry, Department of Food and Health. 10/2004. 82 s. (uusimmat versiot luettavissa Maa- ja metsätalousministeriön kotisivuilta http://www.mmm.fi/el/julk/)

Nesbakken, T. Enumeration of *Yersinia enterocolitica* O:3 from the porcine oral cavity, and its occurrence on cut surfaces of pig carcasses and the environment in a slaughterhouse. Int. J. Food Microbiol. 6, 1988: 287-293.

Nesbakken, T., Nerbrink, E., Røtterud, O.-J. ja Borch, E. Reduction of *Yersinia enterocolitica* and *Listeria spp.* on pig carcass by enclosure of the rectum during slaughter. Int. J. Food Microbiol. 23, 1994: 197-208.

Nesbakken, T., Eckner, K., Høidal, H.K. ja Røtterud, O.-J. Occurrence of *Yersinia enterocolitica* and *Campylobacter* spp. in slaughter pigs and consequences for meat inspection, slaughtering, and dressing procedures. Int. J. Food Microbiol. 80, 2003: 231-240.

Nutsch, A.L., Phebus, R.K., Riemann, M.J., Schafer, D.E., Boyer Jr., J.E., Wilson, R.C., Leising, J.D. ja Kastner, C.L. Evaluation of a Steam Pasteurization Process in a Commercial Beef Processing Facility. J.Food Prot. 60, 1997: 485-492.

Pearce, R.A., Bolton, D.J., Sheridan, J.J., McDowell, D.A., Blair, I.S. ja Harrington, D. Studies to determine the critical control points in pork slaughter hazard analysis and critical control point systems. Int. J. Food Microbiol. 90, 2004: 331-339.

Peltomaa, J. *Giardia*- ja *Cryptosporidium* - alkueläinten esiintyminen suomalaisilla naudoilla. Syventävien opintojen tutkielma. Helsingin yliopisto. Eläinlääketieteellinen tiedekunta. Elintarvike- ja ympäristöhygienian laitos. Helsinki 2004. 43 s.

Petersen, J.V., Andersen, J.K., Sørensen, F. ja Knudsen, H. Food safety on the slaughterline: inspection of pig heads. Vet. Rec. 150, 2002: 782-784.

Prasai,R.K., Phebus, R.K., Garcia Zepeda, C.M., Kastner, C.L., Boyle, A.E. ja Fung, D.Y.C. Effectiveness of Trimming and/or Washing on Microbiological Quality of Beef Carcasses. J. Food. Prot. 58, 1995: 1114-1117.

Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, D.C. ja Hinchcliff, K.W. Diseases of the Musculoskeletal System. Teoksessa: Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses. 9th edition. W.B.Saunders Company Ltd. 2000. s. 551-577.

Rahkio, M., Korkeala, H., Sippola, I. ja Peltonen, M. Effect of Pre-scalding Brushing on Contamination Level of Pork Carcasses during the Slaughtering Process. Meat Sci. 32, 1992: 173-183.

Rahkio, M ja Korkeala, H. Microbiological Contamination of Carcasses Related to Hygiene Practice and Facilities on Slaughtering Lines. Acta vet. scand. 37, 1996: 219-228.

Rahkio, M. Studies on Factors Affecting Slaughterhouse Hygiene. Helsingin yliopisto, Helsinki 1998. Väitöskirja. 52 s.

Reagan, J.O., Acuff, G.R., Buege, D.R., Buyck, M.J., Dickson, J.S. Kastner, C.L., Mardsen, J.L., Morgan, J.B., Nickelson, R., Smith, G.C. ja Sofos, J.N. Trimming and Washing of Beef Carcasses as a Method of Improving the Microbiological Quality of Meat. J. Food. Prot. 59, 1996: 751-756.

Ridell, J. ja Korkeala, H. Special Treatment during Slaughtering in Finland of Cattle Carrying an Excessive Load of Dung; Meat Hygienic Aspects. Meat Sci. 35, 1993: 223-228.

Schnell, T.D., Sofos, J.N., Littlefield, V.G., Morgan, J.B., Gorman, B.M., Clayton, R.P. ja Smith, G.C. Effects of post-exanguination dehairing on the microbial load and visual cleanliness of beef carcasses. J. Food Prot., 58, 1995: 1297-1302.

Siragusa, G.R. The effectiness of carcass decontamination systems for controlling the presence of pathogens on the surfaces of meat animal carcasses. J. Food Safety 15, 1995: 229-238.

Skjerve, E. ja Prieto, M. Breaking cycles of contamination in the slaughterhouse; towards flexible strategies. Teoksessa: Smulders, F.J.M. (toim.). Veterinary Aspects of Meat Production, Processing and Inspection; An update of recent developments in Europe. Ecceamst 1999. s. 169-190.

Skovgaard, N. ja Van Hoof, J. Influx in/transferral from meat processing plants of animal and human pathogens (and comments) Teoksessa: Smulders, F.J.M. (toim.). Veterinary Aspects of Meat Production, Processing and Inspection; An update of recent developments in Europe. Ecceamst 1999. s. 151-168.

Small, A., Wells-Burr, B. ja Buncic, S. An evaluation of selected methods for the decontamination of cattle hides prior to skinning. Meat Sci. 69, 2005: 263-268.

Smith, M.G.The generation time, lag time and minimum temperatureof growth of coliform organisms in meat and the implication for codes of practice in abattoirs. J. Hyg. Camb. 94, 1985: 289-300.

Snijders, J. Hygiene bei der Schlachtung von Schweinen I. Das Brühen der Schlachtschweine. (Hygiene of pig slaughtering. I. Scalding). Fleischwirtschaft 55, 1975: 836-740.

Snijders, J. ja Gerats, G. Hygiene bei der Schlachtung von Schweinen IV. Bakteriologische Beschaffenheit der Schlachttierkörper während verschiedener Schlachtphasen. (Pig slaughtering hygiene. IV. Bacteriological status of carcasses in various sections of the killing line.) Fleischwirtschaft 56, 1976: 717-721.

Sörquist, S. Food hygiene aspects of vat scalding of pig carcasses. Sveriges Lantbruksuniversitetet, Uppsala 1990. Väitöskirja. 53 s.

Sörquist, S. ja Danielsson-Tham, M.-L. Survival of *Campylobacter, Salmonella* and *Yersinia spp.* in scalding water used at pig slaughter. Fleischwirtschaft 70, 1990: 1451-1452

Tesfa, A., Tyni, O., Rosengren, H. ja Maijala, R. BSE-riski nautojen ja lihaluujauhon tuonnista Suomeen – kuvaileva riskinarviointi. EELAn julkaisuja 8/2004. Helsinki 2004. 160 s. (http://www.eela.fi/riskinarviointi/julkaistuja.html)

Untermann, F. Hygiene in meat production and processing. Fleischwirtschaft 69, 1989: 1026-1029.

Vivas Alegre, L. ja Buncic, S. Potential for Use of Hide-Carcass Microbial Count Relationship as an Indicator of Process Hygiene Performance of Cattle Abattoirs. Food Protection Trends 24, 2004: 814-820.

LIITE 1 Naudan teurastus: vaarojen arviointi ja kriittisten hallintapisteiden määrittäminen

Tuotantovaihe	Vaara	Onko vaara todennäköinen ja merkittävä	Päätöksen peruste	Mitkä ovat vaaran hallintakeinot/ tuotantovaiheen hallintakeinot	Onko tuotanto-vaihe kriittinen hallinta-piste
Eläinten vastaanotto ja säilytys navetassa	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit (esim. Salmonella ja E.coli O157:H7)	Kyllä	Elävät eläimet ovat mahdollisia patogeenien kantajia.	Kontaminaatio estetään hyvällä teurastustekniikalla ja hygieenisillä työtavoilla. Mahdollinen lantaisuus poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa.	Ei
	Loiset	Ei	Nykytietämyksen valossa loiset eivät aiheuta Suomessa todennäköistä vaaraa.		
	Kemiallinen: Vierasainejäämät (esim. antibioottijäämät)	Ei	Esiintyminen on epätodennäköistä kansallisen vierasainevalvontaohjelman ja laitoksessa otettujen näytteiden tulosten perusteella.		
	Fysikaalinen: Vierasesineet (esim. injektioneulat)	Ei	Esiintyminen on epätodennäköistä. Laitoksessa ei ole todettu katkenneita neuloja (koskaan / tietyn päivämäärän jälkeen).		
Tainnutus	*Biologinen:* Pulttipistoolitainnutuksen ruhoon levittämät patogeeniset bakteerit ja TSE-riskiaines	Ei	Bakteereiden ja TSE-riskiaineksen leviäminen ruhoon pulttipistoolista on nykyisen tietämyksen perusteella epätodennäköistä ja merkityksetöntä. BSE-riski on Suomessa pieni.		

Tainnutus (jatkuu)	*Kemiallinen ja Fysikaalinen:* Ei todettu				
Ripustaminen	*Biologinen, Kemiallinen ja Fysikaalinen:* Ei todettu				
Verenlasku	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Nahka on mahdollinen patogeenilähde. Pistokohdan nylkemisen yhteydessä voi patogeenisia bakteereja joutua ruhon pintaan.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Mahdollinen lantaisuus poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa.	Ei
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Ruokatorven sitominen	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit *Kemiallinen:* Ei todettu	Kyllä	Nahka ja ruoansulatuskanava ovat mahdollisia patogeenilähteitä. Työvaiheessa ruho voi likaantua patogeenisilla bakteereilla.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Mahdollinen näkyvä lika poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa.	Ei
	Fysikaalinen: Ruokatorven sitomisessa käytettävä lenkki voi olla vierasesine.	Ei	Ruokatorvea ei käytetä elintarvikkeeksi.		
Etu- ja takajalkojen sekä hännän nylkeminen ja katkaisu, vatsan ja rinnan nylkeminen sekä rinnan sahaus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Nahka on mahdollinen patogeenilähde. Nylkemisen yhteydessä voi patogeenisia bakteereja joutua ruhon pintaan.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Mahdollinen lantaisuus poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa.	Ei
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Utareiden irrotus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Nahka ja maito ovat mahdollisia patogeenilähteitä. Työvaiheessa voi patogeenisia bakteereja joutua ruhon pintaan.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Näkyvä lika poistetaan loppupuhdistuksessa.	Ei

Utareiden irrotus (jatkuu)	*Kemiallinen:* Maito voi sisältää vierasainejäämiä.	Ei	Esiintyminen on epätodennäköistä kansallisen vierasainevalvontaohjelman ja laitoksessa otettujen näytteiden perusteella.		
	Fysikaalinen: Vierasesineet (vedintulpat tms.)	Ei	Utareita ei käytetä elintarvikkeena.		
Peräsuolen irrotus ja pussitus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Nahka ja suolisto ovat mahdollisia patogeenilähteitä. Työvaiheissa voi patogeenisia bakteereja joutua ruhon pintaan.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Mahdollinen lantaisuus poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa.	Ei
	Kemiallinen: Ei todettu				
	Fysikaalinen: Vierasesineet (pussi ja kuminauha)	Ei	Suolistoa ei käytetä elintarvikkeena.		
Vuodanveto	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Nahka on mahdollinen patogeenilähde. Vuodanvedon yhteydessä voi patogeenisia bakteereja joutua ruhon pintaan.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Mahdollinen lantaisuus poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa.	Ei
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Pään nylkeminen ja irrotus sekä päänlihan leikkaaminen	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Nahka on mahdollinen patogeenilähde. Pään nylkemisen ja irrotuksen yhteydessä voi patogeenisia bakteereja joutua ruhon pintaan.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Mahdollinen lantaisuus poistetaan loppupuhdistuksessa.	Ei
	BSE	Ei	TSE-riskiaineksen erotus (kallo, tonsillat). Pään lihojen hyvä leikkaushygienia. BSE:n riski on Suomessa pieni.		
	Kemiallinen: Ei todettu				

Pään nylkeminen ja irrotus sekä päänlihan leikkaaminen (jatkuu)	*Fysikaalinen:* Vierasesineet (tulpat. joilla suljetaan pulttipistoolin reikä ja *foramen magnum*)	Ei	Laitoksen oma kirjanpito osoittaa, että tulpat eivät muodosta vierasesinevaaraa.		
Suolistus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Suolisto on mahdollinen patogeenien lähde. Suolistuksessa ruho ja elimet voivat kontaminoitua patogeenisilla bakteereilla.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Mahdollinen lantaisuus poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa.	Ei
	BSE	Ei	TSE-riskiaineksen erotus (suolet, suolilieve). BSE:n riski on Suomessa pieni.		
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Elinten irrotus ja käsittely	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit.	Kyllä	Elimet voivat kontaminoitua patogeenisilla bakteereilla suolistuksen yhteydessä.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Likaantuneita elimiä ei käytetä elintarvikkeeksi.	Ei
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Ruhon halkaisu ja selkäytimen poisto	*Biologinen:* BSE	Ei	Ruhon kontaminaatio ja muiden ruhojen ristikontaminaatio TSE-riskiaineksella estetään sahan asianmukaisella pesulla ja desinfioimisella. BSE:n riski on Suomessa pieni.		
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Lihantarkastus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Ruho voi ristikontaminoitua patogeenisilla bakteereilla esim. lihantarkastajien työvälineistä.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla.	Ei
	Kemiallinen: Ei todettu				

Lihantarkastus (jatkuu)	*Fysikaalinen:* Vierasesineet (lihantarkastajien lappuset tms.)	Ei	Laitoksen oman kirjanpidon mukaan vaara on epätodennäköinen.		
Loppupuhdistus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Mahdollinen lantaisuus poistetaan loppupuhdistuksessa. Puutteellinen loppupuhdistus voi vaarantaa lihan turvallisuuden	Ruho puhdistetaan näkyvästä liasta.	Kyllä
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Jäähdytys	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä Ei	Jäähdytys estää joidenkin patogeenisten bakteereiden kasvua, mutta ei kaikkien. Laitoksen tilastot osoittavat, että jäähdytyksessä ei ole ollut ongelmia. Lämpötiloja seurataan osana muuta omavalvontaa.	Jäähdyttämöiden ja varastojen lämpötila pidetään riittävän alhaisena.	Ei
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Lastaus	*Biologinen, Kemiallinen ja Fysikaalinen:* Ei todettu				

LIITE 2 Sian teurastus: vaarojen arviointi ja kriittisten hallintapisteiden määrittäminen

Tuotantovaihe	Vaara	Onko vaara todennäköinen ja merkittävä	Päätöksen peruste	Mitkä ovat vaaran hallintakeinot/ tuotantovaiheen hallintakeinot	Onko tuotanto-vaihe kriittinen hallinta-piste
Eläinten vastaanotto ja säilytys navetassa	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit (esim. Salmonella)	Kyllä	Elävät eläimet ovat mahdollisia patogeenien kantajia.	Kontaminaatio estetään hyvällä teurastustekniikalla ja hygieenisillä työtavoilla. Mahdollinen lantaisuus poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa.	Ei
	Loiset (esim. trikiini)	Kyllä/Ei	Toimiva ja systemaattinen lihantarkastus estää vähäisen, mutta olemassa olevan vaaran.		
	Kemiallinen: Vierasainejäämät (esim. antibioottijäämät)	Ei	Esiintyminen on epätodennäköistä kansallisen vierasainevalvontaohjelman ja laitoksessa otettujen näytteiden tulosten perusteella.		
	Fysikaalinen: Vierasesineet (esim. injektioneulat)	Ei	Esiintyminen on epätodennäköistä. Laitoksessa ei ole todettu katkenneita neuloja (koskaan / tietyn päivämäärän jälkeen).		
Tainnutus ja ripustaminen	*Biologinen, Kemiallinen ja Fysikaalinen:* Ei todettu				
Verenlasku	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Nahka on mahdollinen patogeenilähde. Pistossa patogeenisia bakteereja voi joutua ruhon pinnalle	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla.	Ei
Verenlasku (jatkuu)	*Kemiallinen ja Fysikaalinen:* Ei todettu				

Kalttaus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Ei	Kalttauksessa tapahtuva ristikontaminaatio ei ole merkittävää.		
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Karvominen	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Ei	Karvomisessa tapahtuva ristikontaminaatio ei ole merkittävää.		
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Poltto	*Biologinen, Kemiallinen ja Fysikaalinen:* Ei todettu				
Piiskaus / Harjaus / Suihku	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Työvaiheissa tapahtuva ristikontaminaatio likaantuneista laitteista voi olla merkittävää.	Laitteiden asianmukainen puhdistus vähentää vaaran hyväksyttävälle tasolle.	Ei
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Peräsuolen irrotus ja pussitus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Nahka ja suolisto ovat mahdollisia patogeenilähteitä. Peräsuolen irrotuksen yhteydessä voi patogeenisia bakteereja joutua ruhon pintaan.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Mahdollinen lantaisuus poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa.	Ei
	Kemiallinen: Ei todettu				
	Fysikaalinen: Vierasesineet (peräsuolen pussitus)	Ei	Peräsuolen pussitukseen käytetty pussi poistetaan suoliston mukana.		
Suolistus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Suolisto on mahdollinen patogeenisten bakteerien lähde. Suolistuksessa ruho ja elimet voivat kontaminoitua patogeenisilla bakteereilla.	Ruhon kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Mahdollinen lantaisuus poistetaan viimeistään loppupuhdistuksessa.	Ei

Suolistus (jatkuu)	*Kemiallinen ja Fysikaalinen:* Ei todettu				
Elinten irrotus ja käsittely	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit (esim. *Yersinia*)	Kyllä	Elimet voivat kontaminoitua patogeenisilla bakteereilla suolistuksen ja elinten irrotuksen yhteydessä.	Kontaminaatio estetään (voidaan estää) hygieenisillä työtavoilla ja oikealla teurastustekniikalla. Likaantuneita elimiä ei käytetä elintarvikkeeksi.	Ei
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Ruhon halkaisu	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Ei	Halkaisussa tapahtuva kontaminaatio ei ole merkittävää mikäli sahan pudistus ja desinfiointi toimii asianmukaisesti (pystyttävä osoittamaan omavalvonnassa).		
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Lihantarkastus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Ruho voi ristikontaminoitua patogeenisilla bakteereilla lihantarkastajien työvälineistä tms.	Kontaminaatio estetään hygieenisillä työtavoilla	Ei
	Kemiallinen: Ei todettu				
	Fysikaalinen: Vierasesineet (lihantarkastajien lappuset tms.)	Ei	Laitoksen kirjanpidon perusteella vaara on epätodennäköinen.		
Loppupuhdistus	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Mahdollinen likaisuus poistetaan loppupuhdistuksessa. Puutteellinen loppupuhdistus voi vaarantaa lihan turvallisuuden.	Ruho puhdistetaan näkyvästä liasta.	Kyllä
	Kemiallinen ja Fysikaalinen: Ei todettu				
Jäähdytys	*Biologinen:* Patogeeniset bakteerit	Kyllä	Jäähdytys estää joidenkin patogeenisten bakteerien kasvua, mutta ei kaikkien.	Jäähdyttämöiden ja varastojen lämpötila pidetään riittävän alhaisena.	Ei

		Ei	Laitoksen tilastot osoittavat, että jäähdytyksessä ei ole ollut ongelmia. Lämpötiloja seurataan osana muuta omavalvontaa.		
Jäähdytys (jatkuu)	*Kemiallinen ja Fysikaalinen:* Ei todettu				
Lastaus	*Biologinen, Kemiallinen ja Fysikaalinen:* Ei todettu				

Täyttöohje

Tuotantovaihe: prosessikaavion mukaisesti jokainen työ/tuotantovaihe
Vaara: tuotantovaiheessa esiintyvät biologiset (B), kemialliset (K) ja fysikaaliset (F) vaarat
Vaaran todennäköisyys: onko vaara todennäköinen ja merkittävä (KYLLÄ) vai ei (EI)
Peruste: millä perusteella on päädytty edellä mainittuun tulokseen
Tuotantovaiheen hallintakeino: miten kyseisessä tuotantovaiheessa esiintyvää todennäköistä vaaraa hallitaan (estetään, poistetaan tai vähennetään hyväksyttävälle tasolle). Tämä kohta täytetään vain, jos vaarojen todennäköisyys –sarakkeeseen on merkitty KYLLÄ.
Kriittinen hallintapiste: täytetään vain jos vaarojen todennäköisyys -sarakkeeseen on merkitty KYLLÄ. Kohtaan merkitään myös, onko kyseessä biologinen, kemiallinen vai fysikaalinen vaara sekä järjestysnumero (esim. 1 B).