

**LIHAKETJUN LÄPINÄKYVYYS- ESISELVITYS 2710/509/2008  
LOPPURAPORTTI 30.12.2009**

Laatuhanke 1.1.2009-31.12.2010

**1 Hankkeen tavoitteet**

Hankkeen tavoitteena oli esiselvitysvaiheessa vuoden 2009 aikana laatia yhteistyötahojen kanssa katsaus lihaketjuun liittyvien laatuhankkeiden keskeisistä tuloksista, käytössä olevista laadun mittareista ja lihaketjun tiedonhallintajärjestelmistä. Edelleen tavoitteena oli tämän yhteenvetokatsauksen perusteella ja sidosryhmien näkemysten mukaan laatia mahdollisesti laajempi hankesuunnitelma siitä miten lihaketjuun liittyvää laatuaineistoa ja sähköisiä järjestelmiä hallinnoidaan ja käsitellään ja mitä teknisiä ratkaisuja nimenomaan jäljitettävyyden ja kuluttajien käytettävissä olevan yleisen tiedon osalta tulee kehittää.

**2 Hankeosapuolet ja yhteistyö**

Lihaketjun läpinäkyvyyshanketta on toteutettu yhtenä kolmesta lihaan liittyvästä laatuhankkeesta

:

LTK:n lihaketjun läpinäkyvyys esiselvityshanke,

MTT:n lisäarvoa laatutyöstä

ETL:n Suomalaisen lihantuotannon hyvät toimintatavat.

Hankkeilla on yhteinen koordinaatioryhmä, joka kokoontui hankeaikana neljä kertaa. Lihaketjun läpinäkyvyyshankkeen yhteydessä toiminut kehitysryhmä on kokoontunut neljä kertaa. Kehitysryhmässä ovat olleet:

Antti Lauslahti, pj

HK: Heljä Aalto, Hanna Kukkonen, Elias Jukola

Atria: Merja Leino, Vesa Mäntynen, Tuomas Herva, Petri Ylisoini

LTK: Markku Niemistö, Marjatta Rahkio

Hankkeilla on ollut yhteinen ohjausryhmä, jossa ovat olleet:

MMM: Matti Aho, Pekka Sandholm

YM: Taina Nikula

Evira: Jorma Hirn

Atria: Merja Leino

HK Ruokatalo: Hanna Kukkonen

Makuliha Oy: Riikka Ali-Lekkala-Toivo

MTK: Seppo Aaltonen

PTY: Ilkka Nieminen

ETL: Seppo Heiskanen

ETT: Pirjo Kortnesniemi

Suomen Kuluttajaliitto ry: Annikka Marniemi

FCG Efeko Oy: Sirpa Sivonen

Finfood- Suomen Ruokatieto ry: Tiina Lampisjärvi

Ohjausryhmä on hankeaika kokoontunut kolmesti (joista yksi sähköpostikokous). Ohjausryhmän puheenjohtajana on toiminut Antti Lauslahti (reilua.fi)

### 3. Hankkeen vaiheet

Laadun mahdollisia mittareita on käsitelty sisarhankkeiden pohjalta eli ETL:n hankkeessa esille tuotujen lihaketjun vahvuuksien ja MTT:n hankkeessa esille tuotujen vastuullisuuden ulottuvuuksien näkökulmasta. Näissä kaikissa hankkeissa on hyödynnetty yritysten asiantuntijoiden näkemystä. Lisäksi on hyödynnetty LTK:n aikaisempien laatuhankeiden tuloksia. Alkuperäiseen suunnitelman nähden painotus oli lisäarvotekijöiden identifioinnissa ja viestinnällisyydessä. Alkutuotanto eli maatala ja eläinten hyvinvointi nousivat esille enemmän kuin tuote tai tuoteryhmäkohtaiset, perinteiseen laatuun liittyvät asiat.

Hankkeen puitteissa on käyty vilkasta keskustelua sidosryhmien kanssa siitä tulisiko lihaketjulla, liha-alan yrityksillä, tuotteilla tai maataloilla olla jokin sertifioitu status. Esimerkiksi GAP-järjestelmä on noussut esille tällaisena mahdollisuutena. Toisena vaihtoehtona on keskusteltu teollisuuden omasta uudesta laatuajrjestelmästä, joka pitäisi sisällään maatalojen auditoinnin.

### 4 Tulokset

#### 4.1 Vastuullisuuden seitsemän ulottuvuutta lihaketjussa:

##### Paikallisuus ja lähiruoka

Kotimainen liha on lähiruokaa. Lähiruokakäsitteeseen liittyy läheisesti myös se miten ruokaketju on tunnettu ja miten se on valvottu ja hallittavissa eli kuinka läpinäkyvä ruokaketju on. Mitä enemmän ruuasta on olemassa tietoa saatavilla, sitä turvallisemmaksi ja läheisemmäksi ruoka voidaan kokea. Kotimaisesta lihantuotantoketjusta on olemassa valvonta- ja asiatietoa koko pellolta pöytään ketjussa ja tavoitteena on että tämä tieto olisi entistä paremmin kuluttajan saavutettavissa. Eläinten kasvatusolosuhteisiin vaikuttaminen ja kasvatusolosuhteiden valvominen on helpompaa kun tuotanto on lähellä kuluttajaa ja valvonnan suunnittelussa on mahdollista huomioida kansalliset tarpeet ja arvostukset erityisesti raaka-aineiden puhtauden ja eläinten hyvinvoinnin kannalta. Paikallisuus lyhentää elintarvikeketjua ja sitoo tuottajat ja maatilat kiinteäksi osaksi lihan tuotantoketjua.

##### Ympäristö

Lihan ympäristövaikutuksista noin kaksi kolmasosaa tulee alkutuotannosta ja loput teollisuudesta, kuljetuksista, kauppavaiheesta ja kotitaloudesta. Maatalouden aiheuttama ravinnekuorma on vähentynyt EU-jäsenyyden aikana. Lannoitustaso on hehtaaria kohden Suomessa hyvin alhainen muuhun EU:n verrattuna ja myös kotieläinmäärä hehtaaria kohden on vähäinen. Maatalojen ja kotieläintuotannon aiheuttamaa ympäristövaikutusta tutkitaan paljon ja tutkimustulosten valossa tuotantoa pyritään ohjaamaan kestäväen kehityksen suuntaan vähentämällä haitallisia ympäristövaikutuksia. Yksi keskeinen ohjausväline on ympäristötuki.

Elintarviketeollisuuden ja rehuteollisuuden ympäristövaikutuksia voidaan mitata ympäristövastuutunnusluvuilla. Ympäristötunnusluvut liittyvät käytettyihin materiaaleihin, energiaan, veteen, maankäyttöön, jätteisiin ja jätevesiin, itse tuotteisiin ja kuljetuksiin. Säästösten noudattaminen ja myös alihankkijoiden velvoittaminen ympäristönäkökohtien huomioimiseen sekä ympäristöinvestoinnit ja ympäristöyhteistyö sidosryhmien kanssa ovat muita seurattavia asioita.

##### Eläinten hyvinvointi

Tuotantoeläimen hyvinvointi on kokonaisuus, johon kuuluu eläimen terveys, kasvatusolosuhteet ja lajityypillisten tarpeiden huomioiminen eläinten kasvatuksessa. Eläimen hyvinvoinnin kuvaamiseksi pyritään kehittämään mittareita tutkimustyön avulla. Yksi tapa mitata eläimen hyvinvointia on se että eläin ei ole sairas ja että se kasvaa ja kehittyy normaaliin tahtiin. Eläin itse on oman hyvinvointinsa paras

mittari. Eläinlääkärien tekemillä ennaltaehkäisevillä terveydenhuoltokäynneillä paneudutaan nimenomaan eläinten terveyden ylläpitämiseen ja kiinnitetään huomioita eläinten hyvinvointiin. Sairastuneet eläimet hoidetaan sairaskäynneillä. Sikojen ja nautojen ennaltaehkäisevät terveydenhuolto-ohjelmat ovat SIKAVA (sika) ja NASEVA (nauta).

Sairauksien ja tautien leviämiseen vaikuttaa eläimen terveys, sen saama ravinto ja vastustuskyky. Toisaalta myös tuotanto-olosuhteet voivat heikentää eläimen vastustuskykyä. Eläimen voinnin tarkastamisen lisäksi olosuhteiden kontrolloinnilla on merkitys eläimen kokonaisvaltaiselle hyvinvoinnille. Maatilojen investointitukien sitominen eläinten käytettävissä olevaan tilaan ja ulkoilumahdollisuuksiin on porkkana, jolla tuotantorakentamista ohjataan entistä eläinystävällisempään suuntaan.

Eläinten hyvinvointi ja tuoteturvallisuuskysymykset liittyvät toisiinsa ja panostus hyvinvointiin on samalla panostus tuoteturvallisuuteen

## **Tuoteturvallisuus**

Tuotelaadun ja –turvallisuuden hallinta alkaa alkutuotannosta ja jatkuu läpi koko ketjun asiakkaalle asti. Jokainen ketjun osa huolehtii määriteltyjen laatukriteereiden toteutumisesta. Perustan turvallisuudelle luovat henkilöstön osaaminen, tuotantoympäristön hygienia, hygieeniset työtavat ja katkeamaton kylmäketju.

Keskeinen osa lihan tuoteturvallisuutta on maataloilla tehtävä ennaltaehkäisevä tautivastustustyö ja eläinlääkkeiden kuten antibioottien käyttö mahdollisimman rajattu käyttö. Eläimen hyvinvointi voi kuitenkin edellyttää antibioottien käyttöä. Antibiootteja on mahdollista saada vain eläinlääkäriin toteaman sairauden hoitoon ja antibiooteille on säädetty varoajat, joiden noudattamista valvotaan. Hyvä eläintauti- ja terveystilanne vaikuttaa lääkitsemis- ja myös rokotustarpeeseen. Vähäinen lääke- ja rokotemäärä näkyy lihassa siinä, että lihan jäämätöisyydet ovat vähäisiä.

Lihan tuoteturvallisuuteen vaikuttavat paitsi liharaaka-aine myös tuotantolaitoksen hygieeniset olosuhteet ja prosessit sekä henkilöstön osaaminen. EU-tason vaatimusten lisäksi lihayrityksille on kansallisesti säädetty rakenteellisia ja toiminnallisia sekä dokumentointivaatimuksia, joiden toteutumista viranomaiset valvovat.

Tuoteturvallisuuden takaamiseksi yritykset tekevät omavalvontasuunnitelman, jonka viranomainen hyväksyy. Omavalvonnan puitteissa yritykset arvioivat tuoteturvallisuusriskit ja luovat riskienhallintakeinot. Omavalvontaa toteutetaan koko tuotantoketjussa. Omavalvonnan onnistumisen ja riskien hallinnan arvioimiseksi otetaan runsaasti näytteitä. Osa tutkimuksista on asetettu lainsäädäntötasolla mutta koska tuotteisiin liittyvät tuoteturvallisuusriskit voivat olla hyvinkin erilaisia on yrityksillä yleinen velvollisuus selvittää riskejä yksityiskohtaisesti. Näytteitä otetaan niin raaka-aineista, tuotantotiloista kuin lopputuotteistakin. Näytteenottokohde on valittu siten että mahdollinen tuoteturvallisuusvaara (salmonella, EHEC, listeria, kampylobakteeri) löydetään ja korjaavat toimenpiteet määritellään niin pian kuin mahdollista.

Lihateollisuuden omavalvonta ja riskinarviointi on ollut ilmeisen onnistunutta. Esimerkiksi Suomessa raportoidut ruokamyrkytykset liittyvät yleensä teollisen vaiheen jälkeen tehtyyn käsittely- tai säilytysvirheeseen eivät teolliseen vaiheeseen.

## **Ravitsemus**

Liha on perinteinen osa suomalaista ateriaa. Liha sisältää vettä, rasvaa, proteiineja, vitamiineja ja kivennäisaineita. Rasva on lihassa näkyvässä muodossa, lihassa ei ole piilorasvaa. Rasvan määrä vaihtelee eläinlajeista ja ruhonosasta riippuen 2-25 %. Lihan rasvan laatu on mainettaan parempaa. Terveydelle edullisia rasvoja on eniten siipikarjan ja sian lihassa ja vähiten naudan ja lampaan lihassa. Sian- ja siipikarjanlihan rasvasta 2/3 on pehmeää rasvaa. Naudanlihan rasvasta pehmeää rasvaa on noin puolet. Rasvapitoisuuden muuttamiseksi terveellisempään suuntaan on tehty paljon jalostus- ja tutkimustyötä ja hyvien rasvojen määrää on saatu lisääntymään kaikissa eläinlajeissa. Liha on hyvä proteiinien lähde. Lihasta on 13-21 % proteiinia lihalaadusta riippuen. Lihan ja muiden eläinkunnan tuotteiden proteiinin laatu on hyvä, sillä se sisältää kaikkia ihmiselle välttämättömiä aminohappoja. Saadusta energiasta noin 20% olisi hyvä tulla nimenomaan proteiinimuodossa, sillä proteiinin aiheuttama

kylläisyyden tunne on kestävämpi ja säännöllisen ruokavalion noudattaminen on helpompaa. Ilman lihaa riittävää proteiinimäärää on vaikea saada kokoon. Hiilihydraatteja lihassa on vähän, keskimäärin 1,5 prosenttia tai alle. Liha on lisäksi hyvä raudan, sinkin, seleenin, fosforin, magnesiumin sekä B-ryhmän vitamiinien lähde. Suomalaiset kärsivät yleensä raudan puutteesta ja liha on parhaimpia raudan lähteitä ravinnossamme.

## Työhyvinvointi

Työhyvinvointiin kuuluu työympäristön kehittäminen, työyhteisön ja organisaation kehittäminen, työntekijän terveyden ja voimavarojen kehittäminen sekä osaamisen kehittäminen.

Maatalousyrittäjien työterveyshuolto järjestetään Suomessa työterveyshuoltolain mukaan. Työterveyshuoltoon kuuluvat säännölliset terveystarkastukset, työolosuhdehaastattelut ja tilakäynnit, joilla maatalousyrittäjien eläkelaitoksen asiantuntija tekee mm. työhygieenisia mittauksia ja tarkistaa työskentelyolosuhteita. Maatalousyrittäjien työterveyshuoltoa pyritään edelleen kehittämään terveyden edistämiseen, sairauksien varhaiseen toteamiseen ja hoitoon ja kuntoutukseen ohjaamisen suuntaan. Maatalousyrittäjän huono henkinen hyvinvointi heijastuu nopeasti niin maatalousyrittäjien kannattavuuteen kuin eläinten hyvinvointiin. Eläinsuojelutapausten taustalta löytyy usein maatalousyrittäjän henkiseen hyvinvointiin liittyviä ongelmia.

Elintarviketeollisuudessa työntekijöiden työhyvinvointia mitataan samoilla yleispätevillä mittareilla kuten sairaspöytäkirjoilla ja työtyytyväisyydellä kuin yleensä työpaikoilla. Elintarviketeollisuudessa korostuu taukoliikunnan, suojavaatetuksen ja työturvallisuudesta merkitys ja siitä huolehtiminen.

## Taloudellinen vastuu

Taloudellisella vastuulla mielletään tuotteesta saadun tulon tasavertaista ja oikeaa jakautumista ns. nautintaketjussa eli pellolta pöytään ketjussa. Suomalainen lihantuotanto on sopimustuotantoa, jossa tuottajat ovat kiinteä osa tuotantoketjua ja tulonmuodostus on kohtuullinen.

## 4.2 Vastuullisuusmittareiden sijainti tietojärjestelmissä

Vastuullisuuden seitsemän osa-aluetta eli paikallisuuden, ympäristön, eläinten hyvinvoinnin, tuoteturvallisuuden, ravitsemuksen, työhyvinvoinnin ja taloudellisen vastuun toteutuminen käytännössä konkretisoituu lihaketjussa mitattavien asioiden avulla. Nämä tiedot kerääntyvät eri järjestelmiin, jotka eivät integroi keskenään. Tietoja on kuvattu Taulukossa 1.

Taulukko 1. Vastuullisuuden osa-alueisiin liittyvät mittaritiedot ja niiden sijainti tietojärjestelmissä

### Rehut

Vastuullisuusosa-alue	Mittari	Alakohtainen tieto	Tiedon sijainti	Yrityskohtainen tieto	Tiedon sijainti
Ympäristö	Energian kulutus		Yritys ja ETL		Yritys ja ETL
	Lämmön kulutus				
	Sähkön kulutus				
	Veden kulutus				
	Jäteveden määrä				
	Kaatopaikkajätteen määrä				
Tuoteturvallisuus	Rehusalmonella-analyysien määrät		Evira		Yritys ja Evira
	Rehusalmonella-analyysien kustannukset				Yritys
	Salmonellavalvonnan tulokset		Evira		Yritys ja Evira
	Kemiallisten rehuanalyysien määrä		Evira		Yritys ja Evira

	Kemiallisten rehuanalyysien kustannukset				Yritys
	Rehun tuottaja on ETT:n positiivilistalla		Yritys ja ETT (on julkinen lista, jota julkaistaan mm. Maaseudun Tulevaisuudessa)		Yritys ja ETT (on julkinen lista, jota julkaistaan mm. Maaseudun Tulevaisuudessa)

## Maatila

Vastuullisuusosa-alue	Mittari	Alakohtainen tieto	Tiedon sijainti	Yrityskohtainen tieto	Tiedon sijainti
Paikallisuus	Kotieläintuotannon pinta-ala		MMM, TIKE	-	
	Omavaraisuusaste			-	
Ympäristö	Ympäristötuen piirissä olevat tilat		Maaseutuvirasto, MAVI		Tila, TE-keskus
	Kotimaisen ja uusiutuvan energian määrä energiankäytöstä maatiloilla				Tila
	Toimenpiteet lannasta aiheutuvien päästöjen vähentämiseksi tilalla (siipikarja)	-			Tila
Eläinten hyvinvointi	Eläinten vähäinen sairastavuus			-	
	Eläinlääkkeiden kokonaiskäyttömäärä	*)	Lääkelaitos	-	
	Eläintaudit		Evira		Tila, Evira
	Teurastamohylkäykset		Evira		Tila, Teurastamo, Evira
	Väljemmän tuotantorakentamisen osuus		MMM		Tila
	SIKAVA ja NASEVA-raportit hyvinvoinnista				SIKAVA ja NASEVA
	Poistuma				Tila, SIKAVA-raportit
	Elintarvikeketjuinformaatio				Tila, Teurastamo
Tuoteturvallisuus	Jäämävalvonta ja resistenssitutkimus		Evira	-	
	Lääkerehujen määrä		Evira	-	
	Eläinlääkkeiden käyttö tilalla	-			*)Tila NASEVA, SIKAVA
	Eläinlääkkeiden käytön perustana ohjeistus				Tila NASEVA, SIKAVA, th-sopimus
	Terveystilanne				NASEVA, SIKAVA
	Rajoittavat määräykset		TIKE		Tila
	Käytetään vain positiivilistan rehuja				Tilan oma-valvonta
	Salmonellatilanne		Evira		Tilat NASEVA, SIKAVA

					Siipikarja: Teurastamo
Työhyvinvointi	Työterveyshuollon piirissä olevat tilat		MELA		Tila
Taloudellinen vastuu	Lihan hinta		MMM, TIKE		Yritys

\* )Eläinlääkkeiden käyttö on kahdessa kohdassa sekä hyvinvoinnissa että tuoteturvallisuudessa koska se liittyy molempiin. Kokonaiskäyttömäärä on tässä laitettu kuvaamaan eläinten hyvinvointia ja tilalla tapahtuva käyttö tuoteturvallisuutta.

### Kuljetus

Vastuullisuusosa-alue	Mittari	Alakohtainen tieto	Tiedon sijainti	Yrityskohtainen tieto	Tiedon sijainti
Eläinten hyvinvointi	Eläinkuljettajien koulutus				Teurastamo
	Kuljetuskuolleisuus				Teurastamo

### Teollisuus

Vastuullisuusosa-alue	Mittari	Alakohtainen tieto	Tiedon sijainti	Yrityskohtainen tieto	Tiedon sijainti
Paikallisuus	Valmistuspaikka	-			Tuote
Ympäristö	Lämmön kulutus		ETL		Yritys ja ETL
	Sähkön kulutus				
	Veden kulutus				
	Jäteveden määrä			-	
	Kaatopaikkajätteen määrä			-	
	Pakkausmateriaalit	-			Yritys
	Energiatehokkuus-sopimus				Yritys
Eläinten hyvinvointi	Tainnutus				
Tuoteturvallisuus	Lantaiset eläimet		Evira		Yritys, oma-valvonta
	Takaisin vedetyt tuoterät				
	Salmonella				
	EHEC				
	Listeria				
	Kampylobakteeri				
	Hygieniapassikoulu-tettujen lukumäärä				
Ravitseminen	Ravitsemusmerkinnät		THL, Finravinto FINELI Ruokatieto		Yritys(Tuotteen merkinnät)
Työhyvinvointi	Sairaspoissaolot				Yritys
	Tapaturmien osuus				Yritys
Taloudellinen vastuu	Hintamarginaali		Keskiarvo julkinen		Yritys

### 4.3 Tulosten arviointi

Lihaketjun vastuullisuusviestinnän perustaminen mitattaviin ja konkreettisiin asioihin lisää lihaketjun kilpailukykyä ja vastuullisuusviestinnän uskottavuutta. Erityisesti eläinten hyvinvointiin ja ympäristöön liittyvien mittareiden esille nostaminen motivoi näihin osa-alueisiin tehtäviä todellisia panostuksia.

### 4.4 Hankkeessa valmistunut materiaali

Hankkeessa koostettu esiselvitys ja sen tiivistelmä ovat LTK:n nettisivuilla. Katsaus lihaketjuun liittyvien laatuhankeiden aikaisemmista tuloksista on Loppuraportin liitteenä, samoin eläinkuljetusten laaturyöhyön liittyvä raportti.

### Julkaisut

Esiselvityksen tiivistelmä on julkaistu LTK:n sivuilla osoitteessa <http://www.ltk.fi/content/blogcategory/13/28/>

## **5. Jatkotoimet**

Yhtenäisen ja integroivan laatuaineistojärjestelmän eli läpinäkyvyystiето järjestelmän perustamiskustannukset ovat teollisuuden näkökulmasta korkeat ja yleistä halukkuutta yhtenäisen järjestelmän kehittämiseen ei ainakaan toistaiseksi ole. Integroivan uuden tietojärjestelmän rakentaminen maksaisi n. 350 000 €, lisäksi tarvittaisiin prosessikohtaista asiantuntijapanostusta osallistuvista yrityksistä noin puolen henkilötyövuoden verran ja käyttökustannukset olisivat muutama tuhat euroa kuussa.

Lihateollisuuden näkemys on että esiselvitysvaiheessa tehtyä lisäarvomittaristoa tulisi pilotoida hakemalla tuote-esimerkkikohtaisesti mittaritiedot olemassa olevista tietojärjestelmistä ja samalla selvittää mahdollisuuksia jonkin jo olemassa olevan järjestelmän laajentamisesta siten, että laatumittaristotiedot olisivat sen kautta hallittavissa. Tämä selvitys aloitetaan sikaketjusta.

Lisäksi hankkeen edetessä on käynyt ilmi, että jo olemassa olevien laatu- ja vastuullisuustietojen aktiivinen viestiminen kuluttajalle olisi teollisuuden näkökulmasta tarpeen tehdä keskitetysti. Tietojärjestelmissä olevaa tietoa tulisi todennäköisesti hyödyntämään vain osa kuluttajista. Vastuullisuusasioita tulisi voida hyödyntää markkinoinnissa ja viestinnässä laajasti.

## **6. Loppuraportin tiivistelmä**

### **Lihaketjun läpinäkyvyys**

The traceability and transparency of the meat chain

**Vastuuorganisaatio** Lihateollisuuden Tutkimuskeskus, LTK Osuskunta  
**Osapuolet:** Atria , HK Ruokatalo

**Kesto** 1.1.2009-31.12.2009

### **Vastuuhenkilöt**

Lihateollisuuden tutkimuskeskuksessa hankkeesta vastasi ryhmäpäällikkö Marjatta Rahkio

### **Budjetti**

MMM:n rahoitusosuus hankkeelle oli 35 000 € ja hankkeen muu rahoitus 10 500 €

## **Hankkeen tekninen kuvaus**

### Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli esiselvitysvaiheessa laatia yhteistyötahojen kanssa katsaus lihaketjuun liittyvien laatuhankeiden keskeisistä tuloksista, käytössä olevista laadun mittareista ja lihaketjun tiedonhallintajärjestelmistä.

### Menetelmät

Laadun mahdollisia mittareita on käsitelty sisarhankkeiden pohjalta eli ETL:n hankkeessa esille tuotujen lihaketjun vahvuuksien ja MTT:n hankkeessa esille tuotujen vastuullisuuden ulottuvuuksien näkökulmasta. Näissä kaikissa hankkeissa on hyödynnetty yritysten asiantuntijoiden näkemystä. Lisäksi on hyödynnetty LTK:n aikaisempien laatuhankeiden tuloksia

### Keskeiset tulokset

Vastuullisuuden seitsemän osa-alueetta eli paikallisuuden, ympäristön, eläinten hyvinvoinnin, tuoteturvallisuuden, ravitsemuksen, työhyvinvoinnin ja taloudellisen vastuun toteutuminen käytännössä konkretisoituu lihaketjussa mitattavien asioiden avulla. Näitä ovat mm.

- alkuperä ja valmistuspaikkamerkinnot
- teollisuuden keräämät ympäristövastuutunnusluvut rehu- ja lihateollisuudessa
- ympäristötuen piirissä olevien tilojen määrä
- eläinlääkkeiden (antibiootit ja rokotteet) vähäinen kokonaiskäyttömäärä ja eläintautien vähäisyys
- terveydenhuoltotarkastuskäyntiraportit
- kuljetuskuolleisuus
- elintarvikeketjuinformaatiotiedot
- salmonella ja vierasainevalvonnan tulokset rehuista ja eläimistä, jäämävalvonta ja resistenssitutkimus elintarvikkeista
- tuoteturvallisuussyistä takaisinvedetyt tuote-erät
- salmonella- ja EHEC-löydökset, listeria-raja-arvojen ylitykset ja siipikarjan kampylobakteeritilanne
- hygieniapassikoulutuksen suorittaneiden työntekijöiden määrä
- lihan ravitsemuksellisia ominaisuuksia koskevat yleiset tiedot (proteiini, rauta, B-vit). Eri lihalajien rasvapitoisuus
- työterveyshuollon piirissä olevien maatilojen lukumäärä, työterveyshuolto liha-alan yrityksissä
- tuotteiden hinnanmuodostus

Eri vastuullisuuden osa-alueilta koottava tieto kerääntyy eri järjestelmiin, jotka eivät integroi keskenään.

### Julkaisut

Esiselvityksen tiivistelmä on julkaistu LTK:n sivuilla osoitteessa

<http://www.ltk.fi/content/blogcategory/13/28/>

LIITE 1

## **HYVÄ LIHA**

### **ASIAKASLÄHTÖISEN LAADUN KEHITTÄMINEN LIHAN JA LIHAVALMISTEIDEN TUOTANTOKETJUSSA**

(Markku Niemistö, Lihateollisuuden tutkimuskeskus)

Yhteenveto vuosina **1998-2000** tehdystä MMM:n rahoittamasta klusteriprojektista, jossa tavoitteena oli parantaa suomalaisen lihan laatua ja kehittää lihan tuotantoketjun toimintaa ja kannattavuutta.

Hankkeessa tehtiin seitsemän osaprojektia seuraavasti:

Osaprojekti 1.

#### **Ulko- ja kotimaisten laatulihajärjestelmien arviointi**

(Jukka Rantala, Lihateollisuuden tutkimuskeskus)

Osaprojekti 2.

#### **Kuluttajien käsitykset lihasta ja liha-alasta; laadullinen tutkimus**

(Hannele Hallman, Kuluttajatutkimuskeskus)

Osaprojekti 3.

#### **Liha-alan eettiset ohjeet**

(Eero Puolanne, Helsingin yliopisto)

Osaprojekti 4.

**Toimintaohjeistus lihan laadun kehittämiseksi**

(Markku Raevuori, Lihateollisuuden tutkimuskeskus)

Osaprojekti 5.

**Aistinvaraisten ominaisuuksien määrittäminen**

(Leena Lilleberg, EELA)

Osaprojekti 6.

**Ruhon jäähdytysnopeuden vaikutus naudanlihan mureuteen**

(Eero Puolanne, Helsingin yliopisto)

Osaprojekti 7.

**Toimintaohjeiston noudattamisen kustannusten ja hyötyjen analysointi**

Osaprojekti 1.

**Ulko- ja kotimaisten laatulihajärjestelmien arviointi**

Maailmalla on useita laatulihajärjestelmiä, jotka joko liittyvät johonkin tuotemerkkiin tai ovat useiden eri valmistajien merkkituotteiden yhteisenä lisänä. Ne ovat suhteellisen kattavia ja asettavat vaatimuksia mm. eläinainekselle, eläinterveydelle, rehuille ja tuotanto-olosuhteille. Monissa maissa on myös vientilaatulihajärjestelmiä. Näiden järjestelmien toteuttajana ovat joko teollisuus, kauppa tai lihantuottajat.

Tässä osaprojektissa arvioitiin yhdeksää eri laatulihajärjestelmää (Kassler, Atria, BIS, DS, IKB, QAB/QAP, CMA, MSA, PQA). Arvioinnin perusteena käytettiin tuoteturvallisuutta, eläinten hyvinvointia, teollisuus- ja kuluttajalaatua sekä laatujärjestelmien hallintaa.

Meat Standards Australia (MSA) on uusi ja erityisen kuluttajälähtöisesti rakennettu australialainen naudanlihan laatujärjestelmä. Se rakennettiin niin, että kuluttajat maistoivat kymmeniä tuhansia lihanäytteitä. Maistatustulokset vaikuttivat mm. siihen, miten ruhot leikattiin ja liha käsiteltiin. Pohjoisamerikkalaisessa Pork Quality Assurance (PQA) –järjestelmässä kiinnitettiin erityistä huomiota tuoteturvallisuuteen ja lääkeainejäämiin. Järjestelmän taustalla oli lihayritysten HACCP-ohjelma. Tässä lihatilan omavalvontaohjelmassa tila itse on määritellyt kriittiset valvontapisteet, joita seuraamalla se valvoo tuottamansa lihan turvallisuutta kuluttajalle erityisesti lääkeainejäämien suhteen.

Osaprojekti 2.

**Kuluttajien käsitykset lihasta ja liha-alasta**

Kuluttajat kokevat saavansa tuoretta lihaa kun he ostavat lihan pakkaamattomana ja marinoimattomana. Tuoreuden lisäksi lihatiskiltä suoraan ostettu liha koetaan puhtaaksi, maukkaaksi ja mureaksi. Kuluttajat arvostavat henkilökohtaista palvelua ja opastusta. Käytännön ostotilanne vastaa kuitenkin harvoin kuluttajien toiveita, sillä liha on useimmiten valmiiksi pakattua. Kuluttaja palvelee itseään, jolloin häntä opastavat mainonta ja omat kokemukset.

Kuluttajat eivät katso tietävänsä riittävästi lihaketjun toiminnasta. He kokevat tämän kahdella tavalla: tietoa ei ole riittävästi tai saatu tieto on ristiriitaista. Tämä epätietoisuus näyttää olevan kasvualusta erilaisille epäilyksille ja peloille, jotka nakertavat kuluttajan luottamausta lihaketjuun. Tunneperäiset tulkinnat ja pelot hallitsevat keskustelua kun tietoa ei ole riittävästi.

Tämän klusterihankkeen kuluttajatutkimus toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena, jossa käytettiin ryhmäkeskusteluja. Niitä järjestettiin yhteensä 14 kpl ja niihin osallistui yhteensä 75 kuluttajaa. Lihan laadusta keskusteltaessa erottui neljä tasoa seuraavasti:

### **Kuluttajan laatuksiteerit ovat:**

<b>Arvot:</b>	turvallisuus, terveellisyys, eettisyys, ekologisuus, helppous tai mukavuus, nautinnollisuus.
<b>Valintakriteerit:</b>	Ulkonäkö (lihan väri, näkyvä rasva, rakenne), haju, hinta, pakattu/pakkamaton, marinoitu/marinoimaton, tuotemerkki, alkuperä (kotimaisuus, ulkomaisuus, alueellisuus, paikallisuus)
<b>Laatuominaisuudet:</b>	tuoreus, puhtaus
<b>Syömäläatu:</b>	maku, mureus

Valintakriteereissä mainittiin useimmin lihan alkuperä, pakkaamattomuus ja marinoimattomuus. Kotimaisuus korostui erityisesti silloin, kun kuluttajat pyrkivät valitsemaan puhdasta ja turvallista lihaa. Kuluttajat kohdistivat lihaan ja liha-alaan runsaasti vahvoja epäilyksiä ja pelkoja. Kuluttajat eivät koe saavansa riittävästi lihaan liittyvää tietoa. Laatuominaisuuksien ja –järjestelmien läpinäkyvyys on edellytys, että kuluttajat voisivat parantaa luottamusta lihaketjua kohtaan. Kuluttajat kaipaavat tietoa ja läpinäkyvyyttä koko ketjun osalta.

Ryhmäkeskusteluissa osallistujia pyydettiin nimeämään tärkeysjärjestyksessä lihan valintaan vaikuttavia laatuominaisuuksia. Seuraavat ominaisuudet koettiin tärkeimmiksi: tuoreus (76% henkilöistä), kotimaisuus (61%), hinta (51%), ulkonäkö (44%), terveellisyys (32 %), kauppa (20%) ja eettisyys (19%). Tulos on siten hieman erilainen kuin Liha-alan tiedotuksen ja Finfoodin vastaavaan aikaan tekemässä tutkimuksessa lihan kulutusta ohjaavista tekijöistä. Siinä tärkeimpiä ostopäätökseen vaikuttavia tekijöitä olivat merkittävyysjärjestyksessä hinta, kotimaisuus, laatu ja tuoreus.

### **Osaprojekti 3:**

#### **Liha-alan eettiset ohjeet**

Elintarvikkeiden eettisiin ominaisuuksiin kiinnitetään entistä enemmän huomiota. Liha-alalla eettisyys on moniulotteisempaa kuin useimmilla muilla elintarvikealan sektoreilla. Mitä paremmin eläimiä käsitellään kuljetuksen ja teurastuksen yhteydessä sitä parempi on kuluttajan saaman liha laatu. Tämän päivän kuluttajan mielestä eläinten hyvinvointi on tärkeä osa liha laatua. Kuluttajat huolestuvat helposti, jos eläinten käsittelyssä tapahtuu laiminlyöntejä. Kuluttaja on huolissaan myös tehotuotannon kotieläimille mahdollisesti aiheuttamista paineista. Eläinten hyvinvointi tulee olla riittävästi esillä laatuohjeissa ja hyvinvoinnista täytyy myös kertoa kuluttajille.

Osaprojektissa tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää hyvinvointiin liittyviä tekijöitä ja laatia tältä pohjalta käytännön ohjeet. Erityisesti keskityttiin eläinten käsittelyyn kuljetuksessa ja teurastamossa.

Osaprojekti 4.

### **Toimintaohjeistus lihan laadun kehittämiseksi**

Osaprojektissa käsiteltiin sitä, miten **kuluttajan laatuksiteerit (arvot, valintakriteerit, laatuominaisuudet, syömäläätu)** tulee huomioida eri kohdissa lihaketjua. Valitut kuluttajien laatuksiteerit on esitetty osaprojektissa 3. Muiden lihaketjun toimijoiden erityislaatuvaatimukset on lueteltu lyhennettynä seuraavassa luettelossa.

**Vähittäiskaupan** erityislaatuvaatimukset ovat:

Tuotteen samanlaisuus (vaatimustenmukaisuus), oikea käsittely ja säilytys, varma saatavuus, näyttävä pakkaus, alkuperätiedot ja tunnettu tuotemerkki.

**Ravintoloiden ja suurkeittiöiden** erityislaatuvaatimukset ovat:

Turvallisuus, saatavuus, käytön helppous ja toimivuus keittiön prosesseissa.

**Tukkukaupan ja jakelun** erityislaatuvaatimukset ovat:

Nopea jakelu ja kierto sekä katkeamaton kylmäketju.

**Valmistetuotannossa** erityislaatuvaatimukset ovat:

Vaatimustenmukaisuus, laadun mitattavuus, reseptien hallinta, hygieeninen valmistus.

**Leikkaamon** erityislaatuvaatimukset ovat:

Palalihojen ja lajitelmien standardinmukaisuus, mitattavat laatuominaisuudet (mm. pH, väri, ulkonäkö), jäljitettävyyden hallinta, hygienian ylläpito, lihan mureus .

**Teurastamon** erityislaatuvaatimukset ovat:

Jäljitettävyyden, teurassaannot, hyvä teurastushygienia, eläinten käsittely, oikea ruhon jäähdytys, oikea lihan pH-arvo.

**Teuraseläinkuljetuksen** erityislaatuvaatimukset:

Eläinten oikea käsittely lihan laadun varmistamiseksi, nykyaikainen ja kehittynyt kuljetuskalusto, lainsäädännön mukainen kuljetus.

**Tilan tuotanto-olosuhteiden** erityislaatuvaatimukset:

Hyvä rehu ja vesi, oikeat lattiamateriaalit, sopiva lämpötila, ympäristövaikutusten minimointi, ei liikaa ammoniakkia ilmassa, riittävä eläinten puhtaus, mahdollisuus liikkumiseen.

**Kotieläinterveyden** erityislaatuvaatimukset:

Hyvä terveystilanne, hyvät tuotanto-olosuhteet, eläinlääkärikäynnit, mahdollisimman vähäinen lääkitys.

**Eläinaineksen** erityislaatuvaatimukset:

Hyvä lisääntyminen, ruhon lihaprosentti, teuraspainovaatimukset, naudanlihantuotannossa pyrkimys liharoturisteytyksiin, sian jalostuksessa huomio enemmän aistittavaan lihan laatuun.

**Rehustuksen** erityislaatuvaatimukset:

Ruokinnan toimivuus, hyvä ruhon ja lihan laatu, turvallisuus, ei taudinaiheuttajabakteereita, ei ympäristösaasteita tai muita myrkyjä.

Kuluttajalaatu varmistetaan koko lihantuotantoketjussa. Laatulihan tuotantoketju tulee olla läpinäkyvä, jolloin kuluttajalle viestitetään siitä, että koko ketju on kunnossa. Seuraavassa on yhteenveto ehdotetuista toimenpiteistä lihan laadun kehittämiseksi:

1. Tuotteiden vakiolaatuisuus kaupassa niin, että kuluttaja saa samanlaista ostaessaan saman nimistä tuotetta. Tämä lähtee ruhon samanlaisuudesta.
2. Lihan mureuden hallinta. Kriittiset kontrollipisteet ja niiden hallinta tuotantoketjussa. Näitä ovat ainakin eläinainees, kasvunopeus, ikä, eläinten käsittely ennen teurastusta, ruhon jäähdtyysnopeus ja lihan raakakypsytyys.
3. Säilyvyyden hallinta. Myyntiajat, säilytyslämpötilat, ja pakkaaminen vaikuttavat tuotteen aistittavaan ja mikrobiologiseen laatuun.
4. Kuluttaja saa lihan alkuperätiedon.
5. Kuluttaja saa oikeaa tietoa laatulihajärjestelmistä. Kuluttaja voi tarvittaessa saada todennettavaa tuote- ja tuotantotietoa laatulihajärjestelmistä. Järjestelmien sisältöihin ja tulisi kiinnittää riittävästi huomiota.
6. Lihan tuotantoketjun toimivuuden edelleen kehittäminen. Sika- ja nautapuolella tulisi tavoitella kiinteämpää ketjun rakennetta broilerituotannon malliin. Siitä tulisi tehokkuus ja laatuhyötyä.
7. Lihan kypsentyminen. Kuluttajille on tiedotettava lihan oikeasta kypsentyämisestä.
8. Kansallista laatulihajärjestelmää tulisi käyttää myös viennissä.
9. Tuoteturvallisuuden ylläpito tuoteturvallisuusjärjestelmillä. Vaikka tuotteet ovat Suomessa hyvin turvallisia, niin tiettyjä riskejä toki on. Ne on hallittava.

Osaprojekti 5.

## **Aistinvaraisten ominaisuuksien määrittäminen**

Osaprojektissa tehtiin seitsemän osatutkimusta:

1. Vertailu kuluttajien ja asiantuntijaraatien mielipiteistä lihan aistinvaraisesta laadusta. Tulosten mukaan arviointitulokset olivat jokseenkin samanlaisia.
2. Sian ja naudan ulkofileen profiilit, jossa hyödynnettiin tärkeitä laatuominaisuuksia ja niiden voimakkuuksia.
3. Arvioijien valinta, testaus ja harjaannuttaminen lihan aistinvaraiseen arviointiin.
4. Menetelmä lihan aistinvaraiseen laadunarviointiin. Menetelmä oli laatupistetesti ja se sisältää raa'an ja kypsän lihan arviointiohjeet.
5. Aistinvaraisen ja instrumentaalisen menetelmän vertailu lihan mureuden arvioimisessa. Instrumentaalinen leikkausvoiman mittaaminen (Instron-laite) sopii lihan mureuden mittaamiseen ja korreloi hyvin aistinvaraisia arviointeja.
6. Lihan värin mittaaminen Minolta Chroma Meter -laitteella. Mittaus on tehtävä aina samalla tavalla ja saman ajan kuluttua näytteen leikkaamisesta, jotta tuloksia voitaisiin verrata keskenään.

7. Asiantuntijaraatien vertailu, jossa kaksi eri raatia arvioi samoja lihanäytteitä. Arvostelussa oli jonkin verran eroja, joten tällaiset vertailut ovat tärkeitä.

Osaprojekti 6.

### **Ruhon jäähdytysnopeuden vaikutus naudanlihan mureuteen**

Osaprojektissa selvitettiin naudan ruhojen jäädyttämistä Suomen nautateurastamoissa. Niissä seurattiin naudanruhojen lämpötilan ja pH:n laskua ulkofileessä sisäpaisteissa. Lihan mureus määritettiin 5 ja 21 vuorokautta raakakypsytyistä kypsennetyistä lihannäytteistä. Tämä tehtiin sekä aistinvaraisen mittaamisen että leikkausvoiman mittaamisen avulla.

Teurastamoissa ulkofileet lajiteltiin pH:n mukaan kolmeen ryhmään. Sellaisissa teurastamoissa, joissa ulkofileen pH oli korkea, tulivat sitkeimmät ulkofileet. Mureimpien ulkofileiden pH oli puolestaan matala (5,52-5,63). Jäähdytysprosessin tehoa alentamalla voitaisiin siten vähentää sitkeän lihan määrää. Sisäpaistien mureuden ja jäähdytysprosessin välillä ei tutkimuksessa havaittu olevan yhteyttä.

Osaprojekti 7.

### **Toimintaohjeistuksen noudattamisen hyötyjen ja kustannusten analysointi**

Osaprojektin tavoitteena oli tarkastella tärkeiden laatukriteerien hyötyjä ja kustannuksia laatulihajärjestelmissä sekä selvittää se, voidaanko Cost-Benefit analyysiä käyttää Suomessa. Osaprojektin mukaan perinteistä Cost-Benefit analyysiä ei voida käyttää luotettavasti Suomessa, koska markkinat ovat liian kehittymättömät. Kokemukset ovat osoittaneet, että kuluttajat eivät ole esimerkiksi valmiita maksamaan laatulihamerkillä tuotetusta lihasta enempää kuin normaalista lihasta. Useimmat yritykset maksavat laatulihapimuksen piirissä tuotetusta lihasta 10-30 penniä/kg lisähintaa. Kaikki yritykset eivät pysty saamaan tätä lisähintaa ja järjestelmän aiheuttamia kustannuksia takaisin markkinoilta korkeampana hintana.

Cost-Benefit analyysiä on käytetty laatulihaketjun kustannusten ja hyötyjen analysoimissa Australiassa kansallisessa naudanlihan laatuohjelmassa. Australiassa teollisuus käynnisti vuonna 1996 EQS (Eating Quality Standards) –ohjelman, koska naudanliha oli menettänyt markkinoita sekä kotimaassa että viennissä. EQS järjestelmän perustana oli lihaketjun PACC (Palatability Analyses of Critical Control Point), jossa hyvään syömäläatuun vaikuttavat tekijät analysoitiin koko lihaketjun osalta. Näitä olivat mm. eläinten geneettinen perimä, ruhon koostumus, ikä teurastettaessa, ruokinta, stressitekijät, sähköstimulaatio, jäähdytys ja mureuttaminen. EQS:n Cost-Benefit laskelman mukaan vuosina 1997-2010 järjestelmän hyöty/kustannus –suhde oli kotimarkkinoilla 13 vienti mukaan lukien 26. Kustannuksia aiheutui järjestelmän suunnittelusta, tutkimusohjelmien käynnistämisestä, kaupallisesta pilot –hankkeesta sekä johtamisjärjestelmän luomisesta. Vastaavasti rahallisia hyötyjä saavutettiin lisääntyvästä myynnistä, korkeimmista hinnoista, alhaisemmista yksikkökustannuksista ja kustannussäästöistä, jotka saavutettiin laatustandardien täyttymisessä.

Alun perin osaprojektin 7 tavoitteena oli analysoida niiden toimintaohjeiden noudattamisen kustannukset ja hyödyt, jotka oli määritetty osaprojektissa 4. Koska selkeitä toimintaohjeita ei voitu määrittää, muutettiin tavoitetta siten että kustannukset ja hyödyt analysoitiin joidenkin

tärkeimpien kohtien osalta lihaketjussa. Tarkasteltavaksi valittiin seuraavat asiat:

- Kuluttajainformaation lisääminen lihaketjussa
- Lihan alkuperän merkintä ja jäljitettävyys tuottajalta kuluttajalle
- Laatulihaketjun eettiset auditoinnit
- Lihan säilyvyyden ja tuoteturvallisuuden hallinta
- Lihan mureuden optimointi jäädytyksen ja/tai raakakypsytyksen avulla
- Lihan laadun mittaaminen ja hallinta

### **Kuluttajainformaation lisääminen lihaketjussa**

Kuluttaja haluaa luotettavaa ja läpinäkyvää tietoa lihan tuotantoketjusta. Tämän tiedon tuottaminen, ylläpitäminen ja päivittäminen on hoidettu eri maissa eri tavalla. Esimerkiksi Saksan CMA, Tanskan DS, Australian AMLC ja Brittiläinen BM ovat kansallisia teollisuuden yhteisiä tai useamman alan toimijan yhteisesti hallitsevia informaatiolähteitä.

Suomessa liha-alan yritykset hoitavat kuluttajainformaatioon liittyvät asiat pääsääntöisesti itsenäisesti, joten liha-alan yhteisen tiedotuselimen Liha-alan tiedotuksen ja Finfoodin rooli yritysten laatulihakjärjestelmien linkkinä on ollut toistaiseksi vaatimatonta. Teknisesti laatulihakjärjestelmistä ja niihin liittyvistä tuote- ja tuotantotiedoista kerrotaan kuluttajalla parhaiten yritysten web-sivuilla. Liha-alalla ei ole olemassa tilatasolle ulottuvaa jäljitettävyysmallia kuten esim. Eggment on kananmunasektorilla.

### **Lihan alkuperämerkintä ja jäljitettävyys tuottajalta kuluttajalle**

Tällä hetkellä laki edellyttää, että naudanlihalla on oltava pakollinen alkuperämerkintä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että nautaeläimet ovat yksilöinä korvamerkittyjä ja tämä korvamerkki kulkee eläimen mukana leikkaamoon saakka. Merkin hinta on noin 20 mk/eläin (vuonna 2000). Sioilla on käytössä pääasiassa tatuointi, joka ei ole yksilötunnus vaan tilatunnus. Sioilla on testattu myös erilaisia transbondereita, mutta niiden käytön ei ole yleistynyt mm. korkeasta hinnasta johtuen. Transbonderin hinta on noin 100 mk/eläin. Irlannissa on testattu myös naudanlihan jäljitettävyteen DNA tunnistukseen perustuvaa teknologiaa.

### **Laatulihaketjun eettiset auditoinnit**

Useimmissa olemassa olevissa laatulihakjärjestelmissä tehdään tiloilla olosuhdetarkastus ennen laatusopimusta ja terveydenhuoltosopimusta. Jotkut laatulihatosopimukset käsittävät myös tilantason eettisen tarkastuksen. Sen sijaan kuljetusta, ennen teurastusta tapahtuvaa eläinten käsittelyä ja teurastusta koskevaa eettistä valvontaa ei suoriteta valvojan eläinlääkärin lisäksi mikään ulkopuolinen taho. Esimerkiksi Ruotsissa ja Tanskassa on nähty tarpeelliseksi, että paikallisen lihantutkimuslaitoksen harjaantunut henkilö tekee ulkopuolisen auditoinnin sovituin määrääjain. Tämän hankkeen osaprojektissa 3 on määritelty liha-alan eettiset ohjeet. Osa niistä voi aiheuttaa investointitarpeita teollisuudessa.

### **Lihan säilyvyyden ja tuoteturvallisuuden hallinta**

Lihan säilyvyys perustuu tehokkaaseen jäädytyksen, hyvään kylmäketjuun ja hyvään käsittelyhygieniaan. Laki määrittelee vähimmäislämpötilat ketjussa. Lihan varastointilämpötilan tulee olla korkeintaan 6 °C ja kaupan tiskissä pidettäessä korkeintaan 7 °C. Joissakin maissa lämpötila pyritään pitämään esim. korkeintaan 4 °C:ssa koko logistisen ketjun osalta. Suomessa monet yritykset pystyvät kylmäketjussa myös lakisääteisiä lämpötiloja alempaan lämpötilaan. Lihan säilyttäminen 0 °C:ssa lisää säilyvyysaikaa merkittävästi verrattuna 7 °C:ssa varastointiin. Erityisen tärkeää alhainen varastointilämpötila on suojakaasuun pakattujen lihojen suhteen.

Hyvä ja toimiva HACCP järjestelmä on tärkeä tuoteturvallisuuden takia ja erityisen tärkeä ruokamyrkytysbakteerin kasvun estämiseksi.

### **Lihan mureuden optimointi jäädytyksen ja/tai raakakypsytyksen avulla**

Lihan mureus johtuu useasti eri tekijästä. Neljä päätekijää ovat: lihaksen supistuminen eli aktomyosiinin tila, raakakypsytykseen eli lihan entsyymattinen mureutuminen, sidekudoksen määrä ja lihaksen sisäisen rasvan määrä. Käytännössä naudanlihan mureutta optimoitaessa tärkeimmät vaikuttavat tekijät ovat ruhon jäädytys ja lihan raakakypsytykseen. Hidas jäädytys ja raakakypsytykseen takaa naudanlihan mureuden. Hidas jäädytys kuitenkin lisää kustannuksia, koska hävikki kasvaa, tilantarve kasvaa ja energiakustannukset kasvavat. Erityisesti hävikillä on suuri vaikutus kokonaiskustannuksiin. Nopeutettu prosessi (sähköstimulaatio > lämpimänä leikkuu > vakuumpakkaus > nopea jäädytys) on taloudellisin tapa prosessoida lihaa.

Normaalisti sianlihalle suositellaan muutaman päivän raakakypsytystä ja naudanlihalle 1-4 viikon raakakypsytystä. Suuri vaihtelu naudanlihassa johtuu useista eri tekijöistä kuten eläimen rodusta ja iästä sekä lihasten välisistä eroista. Raakakypsytykseen on sitä nopeampaa, mitä korkeammassa lämpötilassa se tapahtuu. Toisaalta mikrobiologinen laatu säilyy sitä parempana, mitä alhaisemmassa lämpötilassa raakakypsytykseen tapahtuu. Yleensä raakakypsytyksilämpötilaksi suositellaan 0-4 °C:n lämpötilaa.

### **Lihan laadun mittaaminen ja hallinta**

Lihan luokittaminen teurastuksen jälkeen kuvaa hyvin ruhon arvoa ja lihan määrällistä laatua (lihapitoisuus ja rasvaisuus), mutta se kerroo juurikaan muista lihan laatuominaisuuksista. Teknologisista laatuominaisuuksista lihan pH on tärkein yksittäinen ominaisuus, koska se korreloi monien muiden laatuominaisuuksien kanssa (väri, mureus, sidontaominaisuudet). Teknologinen laatu ja kuluttajalaatu eivät poikkea toisistaan, vaikka käytetyt termit ovat erilaisia. Kuluttaja ei halua vaaleaa, pehmeää ja vetistä PSE-lihaa eikä tummaa, kuivaa ja helposti pilaantuvaa DFD-lihaa. Vaikka lihan pH-arvo on tärkeä laatuominaisuus sekä teollisuuden että kuluttajan syömäläadun kannalta, niin sitä mitataan ainoastaan joissakin teurastamoissa ja leikkaamoissa systemaattisesti.

Laatuliuhajärjestelmissä lihan laadun mittaaminen tulee kehittää systemaattiseksi menetelmäksi. Se edellyttää kuitenkin luotettavien objektiivisten On Line mittausmenetelmien käyttöä. Näitä voivat olla esim. konenäkö, videokuva, ultraääni, NIR, leikkausvoimamittaus ja automatisoitu jatkuva toimiva pH:n, värin ja valuman mittausmenetelmä. Lihan laadun mittaamisella voidaan saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä, koska liha voidaan ohjata oikeaan käyttötarkoitukseen ja samalla laatuvirhekustannukset vähenevät.

### **Kokonaishyötyjen ja kustannusten arviointi**

Laatujärjestelmän kokonaiskannattavuuden arviointi on vaikeaa monestakin eri syystä. Ensinnäkin konkreettiset toimintaohjeiden noudattamisen tarkkoja kustannusvaikutuksia on vaikea laskea. Useat hyödyt kuten imagon, laadun, luotettavuuden ja läpinäkyvyyden vaikutuksia kulutuksen kasvuun ja laatu-lihan mahdollisesti korkeampaan hintatasoon ovat vaikeasti arvioitavissa.

Lähtökohta laatu-lihajärjestelmien rakentamisessa on ollut monissa maissa erilainen kuin Suomessa. Keski-Euroopassa monet ongelmat, kuten BSE-tauti ja rehuskandaalit ovat ”pakottaneet” liha-alan kehittämään laatu-lihajärjestelmiä. Suomessa vastaavia ongelmia ei ole ollut. Myös eläinten hyvinvointi, eläinkuljetukset ja ruuan puhtaus mielletään Suomessa paremmaksi kuin monissa muissa maissa.

Liha ja lihavalmisteiden laatu muodostuu koko lihaketjussa. Yksi heikosti toimiva lenkki voi pilata lopputuloksen. Laatu-lihajärjestelmässä, jossa kriittiset kohdat on todennettu auditoinneilla tai kriittisten kohtien ohjeistuksella, voidaan paremmin taata lopputuotteen laatu kuin tavanomaisessa lihantuotannossa. Liha-turvallisuus voidaan taata toimivalla HACCP – järjestelmään perustuvalla omavalvonnalla. HACCP on jo käytössä useilla maataloilla, liha-alan yrityksissä, kuljetuksissa ja kaupassa. HACCP ei kuitenkaan takaa liha-turvallista syömälaatua. Tässä suhteessa joissakin maissa on käytössä PACCP (Palatability Analyses at Critical Control Point).

## LIITE 2 Eläinkuljetukseen liittyvä laatutyö Suomessa (Markku Honkavaara, LTK)

### 1. Siankuljetukseen rakennetun kolmikerroskorin tutkiminen eläimen hyvinvoinnin kannalta

MMM:n ja teollisuuden rahoittaman hankkeen päätavoitteena oli luoda 5.1.2007 voimaan tulleen eläinkuljetusasetuksen mukainen uusi korimalli tulevaisuuden siankuljetuskalustoksi Suomessa. Korissa yhdistyi kuljetuksen tehokkuus ja käytännöllisyys sekä eläinten hyvinvointi. Ratkaisu edisti myös kestäväää kehitystä. Nämä päätökset ja investoinnit ulottuvat 10 - 15 vuoden päähän.

Uuden korin sisälämpötilan mittaus ja tallennus tehtiin asetuksen mukaisesti. Edelleen korin ilmanvaihtojärjestelmä mitoitettiin niin, että siihen aikaansaatiin mahdollisimman hyvä ilmankierto. Toisessa vaiheessa uudella korilla tehtiin kuljetustutkimus sikakuormilla käytännön olosuhteissa. Jolloin uutta koria verrattiin nykyisiin käytössä olevaan. Projektin koeautona toimi perävaunu-yhdistelmä, jonka vetäjällä oli yleisesti käytössä oleva kaksikerroskori. Tämä toimi tutkimuksen kontrollina. Vetäjään yhdistettiin koekorina toimiva kolmikerrosperävaunu. Hankkeessa koottiin kuljetustapahtumaan liittyvät tiedot eläinten lastauksesta purkuun. Tällöin tutkittiin mm. korien ilmanvaihtoa sekä eläinten käyttäytymistä kuljetuksen aikana vuonna 2007.

Kontrollin maaliskuun kuormien ja koekorin kesäkuun kuormien lastausihteys oli uuden asetuksen mukainen (2,35 kg/m<sup>2</sup>). Kesäkuussa vetäjän kahdessa kuormassa oli väljempää kuin aiemmassa asetuksessa oli määrätty, mutta hieman tiheämpää kuin uuden asetuksen mukaisesti lastattaessa. Lyhin kuljetusaika oli 5 tuntia 9 minuuttia ja pisin 8 tuntia 40 minuuttia.

Todettiin, että korin sisäilman laadun mittaamisessa lämpötilan ohella käyttökelpoisia mittareita olivat hiilidioksidi- ja kosteuspitoisuus. Näiden pitoisuus kohosi hyvin nopeasti sikojen hengityksen johdosta. Vetäjän pysähtyminen esim. lastauksessa tai purussa kohotti merkittävästi kori-ilman kosteutta ja hiilidioksidipitoisuutta siitä huolimatta, että kaikki puhaltimet olivat päällä. Edelleen täyden kuorman yhdistelmäajossa jo hyvin lyhytkin 2 – 5 minuutin pysähdys aiheutti huomattavan nousun sisäilman kosteudessa ja hiilidioksidipitoisuudessa. Kun taas yhdistelmän liikkuminen jo hyvin pienelläkin nopeudella 40 – 50 km/h paransi korin sisäilman laatua merkittävästi.

Tulosten mukaan korin sisälämpötila kohosi lastauksen aikana, oli maksimissaan täyden kuorman pysähtyessä, sekä aleni ulkolämpötilan tasolle täyden kuorman liikuessa. Tutkitulla aineistolla korin sisälämpötila vaihteli 5,7:sta 26,5 °C:seen (lastauksen alusta pysähdykseen), yhdistelmä-ajon aikana sisälämpötila vaihteli 5,7 – 26,5 °C. Ulkolämpötila oli alueella 1,0 - 25,5 °C. LTK:n aiempien ilmanvirtausmittausten perusteella eläinkuljetuskorin minimivirtauksen tulee olla 0,5 – 1,0 m/s eläinten pään korkeudella. Vetäjän lastaushississä tehdyissä mittauksissa em. virtausnopeuksiin ei päästy. Sen sijaan vetäjän keskimmäisen ylätason katossa mitattiin yli 0,5 m/s virtauksia. Edelleen vetäjän taaimmaisen ylätason katossa virtausnopeudet olivat edellistä hieman heikompia (0,3 m/s).

Yleensä kaikki siat seisoivat lastauksen päätyttyä. Auton karsinoiden tultua täyteen osa sioista alkoi istua ja mennä sitten makuulle. Täydellä kuormalla valtiellä ajettaessa tai viimeistään auton pysähtyessä suurin osa sioista meni makuulle. Suuri osa sioista istui myös paljon. Mikäli karsinaan tuli tappelunhaluinen sika, se teki karsinan levottomaksi koko matkan ajan niin, että kaikki siat seisoivat tappelujen takia.

Tämä kuljetustutkimuksen tuloksista on laadittu 5.3.2008 kirjallinen raportti (MMM:n Dnro 5342/509/2006), kongressijulkaisu (54th International Congress of Meat Science and Meat Technology 2008) sekä videokoste (www.skal.fi/eky/tutkimus). Tulokset antavat uutta objektiivista tietoa siankuljetuksesta. Tietoa käytetään uusien korien suunnittelussa, eläinkuljettajien ja viranomaisten koulutuksessa jne. Tavoite on että, tietoa voidaan soveltaa eläinten hyvinvoinnin arviointiin, korin ilman laadun mittaukseen, uusien lakien ja asetusten valmisteluun EU:ssa, pohjoisten kylmien olosuhteiden eläinkuljetuskaluston rakentamiseen jne.

## 2. Pitkänmatkan nauta-autojen tutkimus- ja kehitystyö Suomessa

Pitkänmatkan nauta-autojen suunnitelmallinen tutkimus- ja kehitystyö aloitettiin Suomessa 1990-luvun alussa. Tällöin käynnistyneessä projektissa lähdettiin suunnittelemaan mahdollisimman eläinystävällistä koria uusilla rakenneratkaisuilla. Tavoitteena oli minimoida eläinten stressaan-tuminen ja lihan laadun heikkeneminen.

Tutkimusaineisto koostui vuosina 1991 – 2001 käytössä olleista pitkänmatkan naudankuljetus-yhdistelmistä, vetoautosta ja perävaunusta, joilla eläimet ajettiin Atria Suomi Oy:n teurastamoihin Kuopioon, Ylivieskaan tai Kauhajoelle. Tavoitteena oli kehittää Suomen olosuhteisiin soveltuva nautojen keruu- ja kuljetuskalusto, joka laadultaan ylittäisi EU-komission vaatimukset pitkille 8 – 14 tunnin matkoille. Luonnollisesti kaluston tuli täyttää kotimaiset vaatimukset.

Autoja tutkittiin seuraamalla eläinten käyttäytymistä valvontakameroin, mittaamalla korin tärinää ja ilman laatua (lämpötila, kosteus ja hiilidioksidi). Nautojen stressaantumista arvioitiin tilalla ja purussa otetulla verinäytteellä sekä sykemittauksella tilalta tainnutukseen. Ruhon laatu arvioitiin linjalla vertymien esiintymisten mukaan ja lihan laatu mitattiin teurastuksen jälkeisenä päivänä pH- ja lämpötilamittauksella sekä 8 päivää teurastuksesta ulkofileen värin ja mureuden avulla.

Vuosien 1991 - 1992 kuljetuksissa tutkittiin 341 nautaa, vuoden 1997 kuljetuksissa oli 300 nautaa ja 2000 – 2001 kuljetuksissa oli 486 nautaa. Viimeisin tutkimus (lyh. Catra) tehtiin EU komission toimeksiannosta Suomen ohella seitsemässä maassa. Tulokset analysoitiin laskemalla muuttujien keskiarvot, hajonnat, lineaariset riippuvuudet ja keskiarvojen erojen merkitsevyys.

Tulosten mukaan tieolosuhteista johtuvalla korin tärinällä ei ollut merkittävää vaikutusta nautojen hyvinvointiin nykyisissä moniakselisissa yhdistelmissä. Koneellinen ilmavaihto oli välttämätön Suomen olosuhteissa, ilmastointilaitte varmisti hyvän ilman laadun kaikissa olosuhteissa. Tästä huolimatta täyden nauta-auton tarpeeton pysäyttäminen lyhyeksikin aikaa (noin 15 minuutiksi) riitti heikentämään ilman laatua ja siten eläinten hyvinvointia. Puutteellisella ilmanvaihdolla ja lämpö-eristämättömällä korilla täyden kuorman sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus kohosivat nopeasti vaarallisen korkeiksi.

Tutkittujen pitkänmatkan autojen yhden ja kahden naudan karsinat olivat optimaaliset lastauksen ja purun työturvallisuuden sekä eläinten hyvinvoinnin ja ruhon laadun kannalta. Voitiin todeta, että eläinten käsittelyllä ja kaluston kehittämisellä oli kuljetusaikaa suurempi vaikutus nautojen hyvinvointiin ajon aikana. Edelleen todettiin, että tilalta tainnutukseen ulottuvan ketjun heikoin lenkki määräsi lopulta ruhon ja lihan laadun.

Tutkimuksen mukaan kuljetusaika ei vaikuttanut merkittävästi lihan laatuun, ulkofileen pH-arvoon, lämpötilaan, väriin tai mureuteen. Naudanlihan laatuun vaikuttivat merkittävästi mm. eläimen rotu, sukupuoli ja ruhon jäähtymisnopeus.

Tulosten mukaan Suomessa on tehty arvokasta työtä pitkänmatkan nauta-autojen tutkimuksessa ja kehittämisessä. Euroopan Unionin tasolla olimme aivan kärjessä vuonna 2003, jolloin muualla kaluston kehittäminen oli vielä alkutekijöissään. Brysselissä 17.6.2003 komissiolle pidetyssä naudankuljetuksen EU-tutkimuksen loppukokouksessa todettiin, ettei 0 - 14 tunnin kuljetusaika vaikuttanut naudnanlihan laatuun Suomessa käytettäessä 8 – 14 tunnin matkoille kehitettyä erikoiskalustoa. Tulokset on julkaistu (Honkavaara, M., Rintasalo, E., Ylönen, J. and Pudas, T. 2002. Meat quality and transport stress of cattle. German Veterinary Journal 110 (3): 125 – 128).

Tehtyjen tutkimusten mukaan tärkeää olisi kehittää naudankuljetuskalustoa kuljetusmatkasta riippumatta niin, että eläinkuljetukset voidaan hoitaa eläinten hyvinvoinnista, ruhon ja lihan laadusta tinkimättä. Pitkille 8 – 14 tunnin matkoille tulee kehittää oma erityiskalusto.