

# Pakatun tuoreen kalan laatu myymälöissä 2009



## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. JOHDANTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KALAN PILAANTUMINEN .....</b>	<b>1</b>
<b>3. KALAN PAKKAAMINEN.....</b>	<b>2</b>
<b>4. KALAN PAKKAUSMERKINNÄT .....</b>	<b>3</b>
<b>5. TUTKIMUSMENETELMÄT JA RAJA-ARVOT.....</b>	<b>3</b>
<b>6. TULOKSET.....</b>	<b>4</b>
6.1. Kalanäytteiden mikrobiologinen laatu.....	5
6.2. Kalanäytteiden aistinvarainen laatu.....	6
6.3. Myyntiolosuhteet .....	6
6.4. Omavalvonnan toteutus .....	7
6.5. Pakkausmerkinnät.....	7
<b>7. TOIMENPITEET .....</b>	<b>7</b>
<b>8. POHDINTA.....</b>	<b>8</b>
<b>9. LÄHTEET .....</b>	<b>11</b>
<b>10. LIITTEET .....</b>	<b>11</b>

Liite: Pakattujen tuorekalanäytteiden mikrobiologinen laatu 2009

## 1. JOHDANTO

Oulun seudun ympäristötoimi toteutti vuoden 2009 aikana projektin, jonka tarkoituksena oli selvittää myymälöissä myytävän pakatun tuoreen kalan mikrobiologista ja aistinvaraista laatua sekä omavalvonnan toimivuutta. Projekti oli seuranta vuosina 2005–2006 tehdylle Tuoreen kalan mikrobiologinen laatu – projektille, jossa todettiin pakatuista tuoreen kalan kalanäytteistä (46 kpl) mikrobiologiselta laadultaan välttäväksi 43 % (20 kpl) ja huonoiksi 37 % (17 kpl). Projektin toteutuksesta ja projektiyhteenvedon laatimisesta lukuun ottamatta kappaletta seitsemän vastasi terveystarkastajaharjoittelija Riiko Ritva-nen. Ohjaajana ja luvun seitsemän kirjoittajana toimi terveystarkastaja Maarit Ukkola.

Tarkastuskäynnejä tehtiin 34 myymälään ja kalanäytteitä otettiin yhteensä 38 kappaletta. Tarkastuskäynneillä otettiin näytteeksi joko teollisuuden tai myymälän pakkaamaa tuoretta kalaa, tarkastettiin kalan pakkausmerkinnät ja mitattiin kalapakkausten säilytys-lämpötilat. Kalanäytteet tutkittiin viimeisenä käyttöpäivänä ja niistä tutkittiin bakteeri-pitoisuudet sekä arvioitiin kalan ulkonäkö ja haju aistinvaraisesti. Näytteet tutkittiin Oulun seudun elintarvike- ja ympäristölaboratoriossa. Lisäksi myymälässä tarkastettiin omavalvonnan toimivuutta vastaanottotarkastusten, kylmälaitteiden lämpötilamittausten ja jäljitettävyyden osalta.

## 2. KALAN PILAANTUMINEN

Herkästi pilaantuvana elintarvikkeena kala vaatii jo pyyntivaiheessa hygieenisen esikä-sittelyn, nopean jäähdytyksen ja katkeamattoman kylmäketjun pysyäkseen tuoreena ja hyvälaatuisena. Kalan kulkiessa kalastajalta kalajalostamon ja tukkukaupan kautta myymälään on kalan tuoreuden ja laadun varmistamiseksi kylmäketjun oltava katkea-maton ja hygieenisen käsittelyn korkeatasoista jokaisessa käsittely- ja kuljetusvaiheessa. Laadukkaan kalatuotteen päätyminen kuluttajalle vaatii jokaiselta toimijalta laadukasta omavalvontaa, hygieniosaamista ja tehokasta lämpötilanseuranta koko tuotantoket-jussa.

Tuore kala on ominaisuuksiensa, entsyymaattisten ja kemiallisten reaktioidensa sekä mikrobikasvunsa takia herkästi pilaantuva elintarvike. Kalan pilaantumisherkyyteen vai-kuttavia tekijöitä ovat korkea vesipitoisuus, neutraali pH sekä kudosten korkea autolyyt-tisten entsyymien määrä. Lisäksi kalan rasvasta suurin osa on helposti hapettuvia moni-tyydyttymättömiä rasvahappoja. Kalan pilaantumisprosessi on monivaiheinen.

Ensimmäinen vaihe raakojen kalojen pilaantumisessa on **entsyymaattinen pilaantumi-nen**, jossa entsyymit aiheuttavat kudosten pehmenemisen ja hajoamisen, sekä muo-

dostavat mikrobeille sopivia ravintoaineita. Entsyymit pilkkovat ympäröiviä kudoksia ja pilkkomisreaktioiden tuloksena kalaan muodostuu virrehajuja ja –makuja. Vasta entsyymien aiheuttamien muutosten jälkeen kalan pilaantuminen on mikrobiologista.

Kalan lopullisen pilaantumisen aiheuttavat pääasiassa bakteerit, kun kalaan muodostuu limaa, värivirheitä, virrehajuja ja –makuja **mikrobiologisessa pilaantumisessa**. Vastapyydetyn kalan liha on bakteeritonta, mutta bakteereita esiintyy kidusten ja nahan pinnalla sekä ruuansulatuskanavassa. Pyydetyn kalan bakteerimääriin vaikuttaa muun muassa veden puhtaus, suolapitoisuus ja lämpötila. Kalan käsittelyn ja varastoinnin aikana bakteerit ja bakteerilajit voivat lisääntyä. Suurin osa bakteereista tarvitsee lisääntyäkseen ravintoa, lämpöä, kosteutta ja happea. Alhaisella lämpötilalla 0- -1 °C hidastetaan tai jopa ehkäistään joidenkin bakteerien lisääntymistä.

Kalan pilaantumiseen vaikuttaa myös kalan **rasvahappojen hapettuminen**, mikä seurauksena kalaan syntyy pahanhajuisia ja –makuisia yhdisteitä sekä värivirheitä. Kalan rasvasta suurin osa on helposti hapettuvia monityydyttymättömiä rasvahappoja, joiden hapettuminen on ongelma erityisesti rasvaisilla kaloilla. Perkaus ja fileointi sekä valo ja lämpö nopeuttavat rasvojen hapettumista kun taas pakastaminen, antioksidantit ja hapen poisto pakkauksista hidastavat sitä.

### 3. KALAN PAKKAAMINEN

Tässä selvityksessä tutkituista kalanäytteistä valtaosa oli alustakääre- tai suojakaasupakattuja.

#### **Alustakäärepakkaaminen**

Alustakäärepakkaaminen on perinteinen kalan pakkaamistapa, jossa tuote asetetaan alustalle ja sen ympärille kääritään tiukka muovikalvo. Alustamateriaalina voidaan käyttää esim. muovia tai polystyreeniä. Alustakäärepakkaaminen ei lisää kalan säilyvyyttä niin hyvin kuin uudemmat pakkaustavat ja se toimiikin hyvin lyhyissä jakeluketjuissa.

#### **Suojakaasupakkaaminen**

Suojakaasupakkauksessa pakkauksen sisällä oleva ilma korvataan kaasulla tai kaasuseoksella. Pakkaukseen lisätty kaasu (yleensä hiilidioksidi tai typpi) estää tai hidastaa kalassa tapahtuvaa mikrobiologista pilaantumista ja hapettumisreaktioita lisäten tuotteen säilyvyyttä. Kaasupakkaus ei kuitenkaan estä kalan entsyymaattisia pilaantumisreaktioita.

Pakkaamiseen käytettävistä kaasuista hiilidioksidin tehtävänä on estää aerobisten mikro-  
bien ja hiivojen kasvua. Typpi on hajuton ja inertti kaasu, joka ei vaikuta bakteerien kas-  
vuun eikä reagoi elintarvikkeen kanssa. Typpiä käytetään suojakaasupakkaamisessa  
estämään hapettumisreaktioita ja aerobisten mikro-  
bien kasvua syrjäyttämällä happi  
tuotteen ympäriltä.

#### 4. KALAN PAKKAUSMERKINNÄT

Teollisuuden pakkaamassa kalassa tulee olla seuraavat myyntipäällysmarkinnat: kauppa-  
nimi, viimeinen käyttöpäivä, säilytysohje, pyyntialue ja -tapa, sisällön määrä, alkuperä-  
maa ulkomaisesta kalasta, pakkaajan nimi ja osoite sekä laitostunnus. Pyynti-  
/nostopäivä voidaan ilmoittaa joko pakkauksessa tai esim. esitteessä pakkausten vie-  
ressä.

Myyvälän pakkaamassa kalassa tulee olla merkittynä kaupan nimi, viimeinen käyttö-  
päivä, säilytysohje, pyyntialue, sisällön määrä ja alkuperämaa ulkomaisesta kalasta.  
Pyynti-/nostopäivä voidaan ilmoittaa joko pakkauksessa tai esim. esitteessä pakkausten  
vieressä.

#### 5. TUTKIMUSMENETELMÄT JA RAJA-ARVOT

Pakatut kalanäytteet säilytettiin näytteenoton jälkeen 0 - +3 °C:n lämpötilassa Oulun  
seudun elintarvike- ja ympäristölaboratoriossa ja tutkittiin kalapakkauksessa ilmoitettuna  
viimeisenä käyttöpäivänä tai mahdollisimman lähellä sitä. Kalanäytteistä arvioitiin ulko-  
näkö ja haju asteikolla 5 = erittäin hyvä, 4 = hyvä, 3 = tyydyttävä, 2 = huono, 1 =  
erittäin huono.

Mikrobiologisissa tutkimuksissa käytettiin seuraavia menetelmiä:

Aerobiset mikrobit	NMKL 184:2006
Rikkivetyä tuottavat bakteerit	NMKL 184:2006
Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	NMKL 125:2005
Listeria monocytogenes	Vidas LMO2
Listeria monocytogenes	ISO 11290-:1998/Amd. 1:2004

Listeria monocytogenes -bakteerin havaitsemiseksi käytettiin immunofluoresenssi-tek-  
niikkaan perustuvaa Vidas LMO2-menetelmää. Jos bakteeria esiintyi, tutkittiin näyte  
myös perinteisellä viljelymenetelmällä (ISO 11290-: 1998/Amd. 1:2004) bakteerimäärän

selvittämiseksi. Kalanäytteiden mikrobiologisen laadun arviointiin käytetyt raja-arvot on esitetty taulukossa 1.

Näytteiden mikrobiologisen laadun arvioimiseksi kaloista tutkittiin bakteerien kokonaismäärä (aerobisesti kasvavat bakteerit), rikkivetyä tuottavat bakteerit, lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit ja *Listeria monocytogenes*.

Bakteerien kokonaismäärä kuvaa elintarvikkeen mikrobiologista yleislaadua eli näytteessä olevien bakteerien, homeiden ja hiivojen kokonaismäärää. Kalan säilytys liian lämpimässä, epähygieenisuus käsittelyhygieniassa tai kalan liian pitkä myyntiaika voivat olla syynä korkeaan aerobisten mikrobien määrään.

Rikkivetyä tuottavat bakteerit ilmaisevat tuoreen kalan pilaantumista.

Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit kuvaavat raaka-aineen hygienian heikentymistä, johon voi olla syynä huono käsittelyhygienia tai likaantunut vesi.

*Listeria monocytogenes* on yleinen maaperässä ja luonnonvesissä. Bakteeri kestää hyvin erilaisia ääriolosuhteita kuten korkeita suolapitoisuuksia, mutta tuhoutuu kuumennettaessa.

**Taulukko 1.** Kalanäytteiden mikrobiologisen laadun raja-arvot.

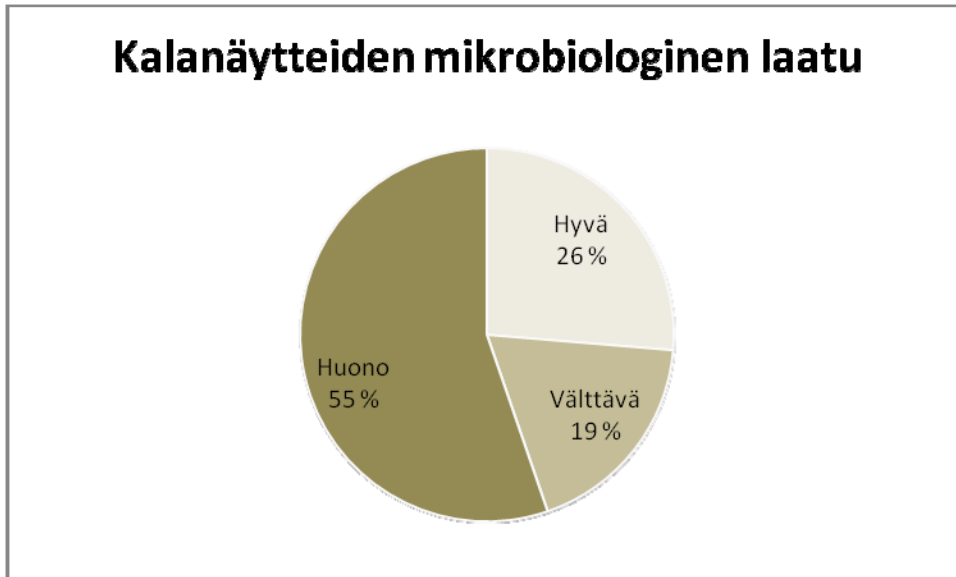
<b>Analyysi</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Hyvä</b>	<b>Välttävä</b>	<b>Huono</b>
Aerobiset mikrobit	pmy/g	alle 1 000 000	1 000 000 -10 000 000	yli 10 000 000
Rikkivetyä tuottavat bakteerit	pmy/g	alle 100 000	100 000 - 1 000 000	yli 1 000 000
Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit ja e-coli	pmy/g	alle 10	10 - 100	yli 100
<i>Listeria monocytogenes</i>	pmy/g	alle 10	10 - 100	yli 100

## 6. TULOKSET

Yhteensä 34 myymälästä otettiin kaikkiaan 38 pakattua kalanäytettä. Kaikista kalanäytteistä tarkastettiin pakkausmerkinnät ja mitattiin säilytyslämpötila. Omavalvonnan toteutus ja kirjaukset tarkastettiin 29 myymälässä.

## 6.1. Kalanäytteiden mikrobiologinen laatu

Yhteensä kalanäytteitä otettiin 38 kappaletta, joista teollisuuden pakkaamia oli 82 % (31 kpl) ja myymälän pakkaamia 18 % (7 kpl). **Mikrobiologiselta laadultaan näytteistä oli hyviä 26 % (10 kpl), välttäviä 19 % (7 kpl) ja huonoja 55 % (21 kpl).** Kuvassa 1 on esitetty otettujen kalanäytteiden mikrobiologisen laadun jakauma.



**Kuva 1.** Kalanäytteiden mikrobiologinen laatu

**Teollisuuden pakkaamista** kalanäytteistä mikrobiologiselta laadultaan hyviä oli 26 % (8 kpl), välttäviä 16 % (5 kpl) ja huonoja 58 % (18 kpl). **Myymälän pakkaamista** kaloista mikrobiologiselta laadultaan hyviä oli 29 % (2 kpl), välttäviä 29 % (2 kpl) ja huonoja 42 % (3 kpl).

Mikrobiologiselta laadultaan huonoiksi todetuista näytteistä 86 % (18 kpl) ylitti huonoksi määritellyn raja-arvon sekä aerobisten mikrobien että rikkivetyä tuottavien bakteerien määrän osalta. 14 % (3 kpl) todettiin mikrobiologisesti huonolaatuisiksi joko suuren aerobisten mikrobien tai rikkivetyä tuottavien bakteerien määrän takia. *Listeria monocytogenes* -bakteeria havaittiin vähäisiä määriä 8 % (3 kpl) tutkituista kalanäytteistä.

Lämpökestoisia kolimuotoisia bakteereja ei todettu yhdestäkään näytteestä.

## 6.2. Kalanäytteiden aistinvarainen laatu

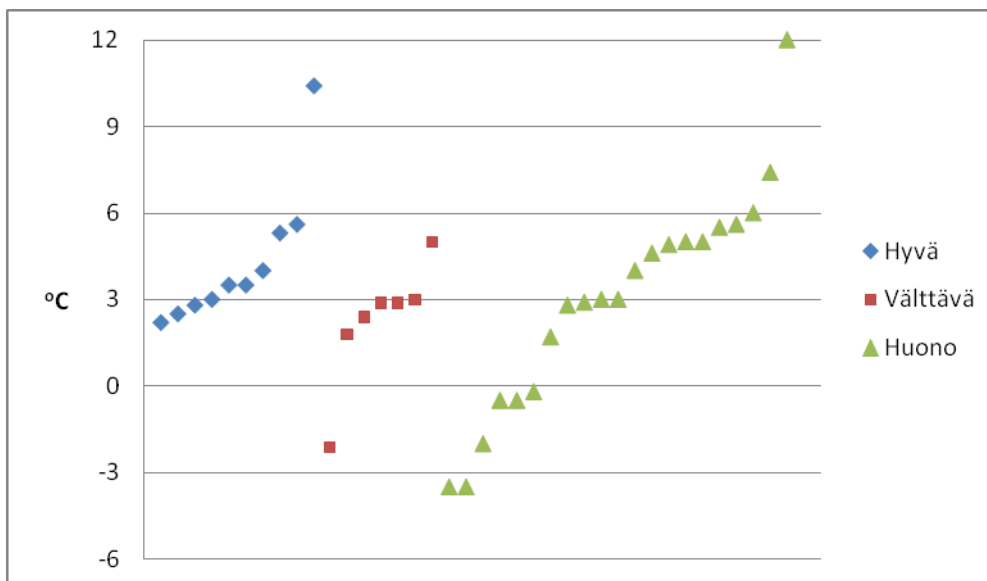
Kalanäytteistä yhteensä 39 %:ssa (15 kpl) todettiin aistinvaraisesti heikennystä kalan hajussa tai ulkonäössä. Näistä näytteistä 14 kpl oli myös mikrobiologiselta laadultaan välttäviä tai huonoja. Valtaosalla aistinvaraisesti heikentyneistä näytteistä joko kalan ulkonäkö tai haju arvioitiin tyydyttäväksi. Hajultaan huonoksi todettiin 3 kpl näytteistä sekä 1 kpl erittäin huonoksi voimakkaan pilaantuneen hajun vuoksi. Näistä näytteistä kahdessa myös ulkonäkö arvioitiin huonoksi.

## 6.3. Myyntiolosuhteet

Kalanäytteistä 37 % (14 kpl) oli näytteenottohetkellä säilytetty vaaditussa lämpötilassa (0-+3 °C). Näistä näytteistä mikrobiologiselta laadultaan hyviä oli 28 % (4 kpl), välttäviä 36 % (5 kpl) ja huonoja 36 % (5 kpl).

Kalanäytteistä 45 % (17 kpl) oli näytteenottohetkellä säilytetty vaadittua korkeammassa lämpötilassa (>+3 – +12 °C). Näistä näytteistä mikrobiologiselta laadultaan oli hyviä 35 % (6 kpl), välttäviä 6 % (1 kpl) ja huonoja 59 % (10 kpl).

Kalanäytteistä 18 % (7 kpl) oli näytteenottohetkellä säilytetty vaadittua alhaisemmassa lämpötilassa (0 – -3,5 °C). Näistä näytteistä mikrobiologiselta laadultaan välttäviä oli 14 % (1 kpl) ja huonoja 86 % (6 kpl). Näytteiden mikrobiologinen laatu ja säilytyslämpötilan yhteyttä on kuvattu kuvassa 2.



**Kuva 2.** Kalanäytteiden mikrobiologinen laatu ja säilytyslämpötila näytteenottohetkellä



#### **6.4. Omavalvonnan toteutus**

Tarkastetuista myymälöistä (29 kpl) noin 66 % suoritti säännöllisesti vastaanottotarkastuksissa kalojen aistinvaraisen tarkastuksen. Myymälöistä 38 % oli mitannut saapuneista kala-eristä vastaanottolämpötilan. Lähes jokaisessa myymälässä kylmävaraston ja myyntilaitteen lämpötilanseurantaa varten oli automaattinen ja rekisteröivä lämpötilanseurantalaite, joka hälyttää lämpötilan noustessa liian korkeaksi. Tarkastetuista myymälöistä 59 % seurasi ja kirjasi ylös säännöllisesti myyntilaitteiden lämpötilat myös manuaalisesti. 20 % myymälöistä ei tehnyt myyntilaitteiden manuaalista lämpötilanseurantaa.

Kalaerän jäljitettävyyttä koskeva asiakirja oli esittää 72 % myymälöissä.

#### **6.5. Pakkausmerkinnät**

Teollisuuden pakkaamien kalojen pakkausmerkinnät olivat suurimmalta osin hyvin merkitty. Pyynti-/nostopäivä, joka voidaan ilmoittaa joko pakkauksessa tai esim. esitteessä pakkausten vieressä puuttui 45 % tarkastetuista pakkauksista. Myymälässä pakatuissa tuotteissa kaupan nimi ja sisällön määrä oli merkitty kaikkiin pakkauksiin. Yleisimmät epäkohdat pakkausmerkinnöissä olivat säilytysohjeen puuttuminen (70 %), pyynti- tai nostopäivämerkinnän tai siitä kertovan tiedon puuttuminen (43 %) tai viimeisen käyttöpäivän puuttuminen (29 %). Pyyntialue ja -tapa sekä alkuperämaa puuttuivat 29 %:ssa pakkauksista.

### **7. TOIMENPITEET**

Mikäli myymälän tarkastuksissa todettiin, että kalapakkaukset säilytettiin väärässä lämpötilassa, annettiin myymälöille kehoitus varmistaa kylmälaitteen toimivuus ja säätää kylmälaitteet siten, että kalan säilytyslämpötila on 0-+3 °C. Jos omavalvonnan toteuttamisessa havaittiin puutteita, kehoitettiin parantamaan omavalvonnan toimivuutta ja tekemään tarvittavat kirjaukset.

Mikäli projektissa näytteeksi otettu kala todettiin laadultaan huonoksi, veloitettiin myymälöitä viemään vastaavasta tuotteesta näyte laboratorioon tutkittavaksi. Mikäli tämä omavalvonnan varmistamiseksi otettu näyte oli huono, selvitettiin myymälän kanssa ajankohta, milloin vastaavasta kalasta tulee lähetys myymälään. Terveystarkastaja haki kalasta näytteen sen saapumispäivänä tutkittavaksi ja mittasi samalla myös kylmähuoneen ja kylmälaitteen lämpötilan. Jos kalaerä oli tullut yöllä, myymälän henkilökunta mittasi saapuneen kalan lämpötilan aamulla. Kala säilytettiin laboratorioissa 0-+3 °C:ssa

ennen tutkimusta. Mikäli kalan saapumislämpötila ja kylmäkalusteiden lämpötilat olivat kunnossa mutta kalan laatu oli laboratoriossa tehtyjen tutkimusten mukaan huono, lähetettiin tutkimustulos kalan valmistajan/pakkaajan kotikunnan valvovalle viranomaiselle tiedoksi. Edellä kuvattuja saapumispäivänä otettuja näytteitä otettiin kuusi kappaletta. Näistä neljä luokiteltiin huonoiksi ja niistä lähetettiin tieto kalan valmistajan/pakkaajan kotikunnan valvovalle viranomaiselle.

## 8. POHDINTA

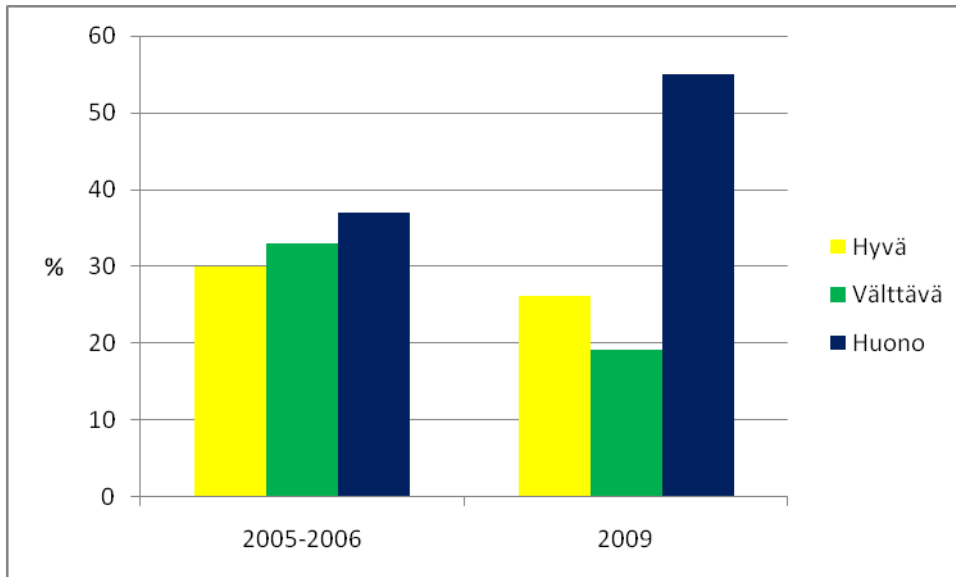
Projektin tarkoituksena oli selvittää myymälöissä myytävän pakatun tuoreen kalan mikrobiologista ja aistinvaraista laatua kalapakkausten viimeisenä käyttöpäivänä, pakkausmerkintöjä sekä omavalvonnan toimivuutta.

### **Kalan mikrobiologinen laatu**

Projektissa tutkittiin yhteensä 38 teollisuuden tai myymälän pakkaamaa tuoretta kalanäytettä ja tarkastettiin omavalvonnan toteutusta 29:ssä elintarvikemyymälässä. Tutkittuista kalanäytteistä mikrobiologiselta laadultaan hyviä oli 26 %, välttäviä 19 % ja huonoja 55 %. Huonoiksi todetuissa näytteissä olivat koholla kalan pilaajabakteereita kuvaavat aerobiset mikrobit ja rikkivetyä tuottavat bakteerit. Ulosteperäistä saastutusta kuvaavia lämpökestoisia kolimuotoisia bakteereja ei löydetty yhdestäkään kalanäytteestä, mikä viittaa puhtaisiin kalavesiin ja hyvään kalojen käsittelyhygieniaan.

Vuosina 2005–2006 toteutetussa Tuoreen kalan mikrobiologinen laatu - projektissa otettiin 46 kpl näytteitä pakatuista kaloista, jolloin mikrobiologiselta laadultaan hyviä oli 20 % (9 kpl), välttäviä 43 % (20 kpl) ja huonoja 37 % (17 kpl). Tällöin käytettiin raja-arvoina rikkivetyä tuottavien bakteerien osalta: hyvä (alle 10 000 pmy/g) ja välttävä (10 000 – 1 000 000 pmy/g). Jos kyseisessä projektissa olisi käytetty nykyisiä raja-arvoja rikkivetyä tuottavien bakteereiden osalta: hyvä (alle 100 000 pmy/g) ja välttävä raja-arvo (100 000-1 000000 pmy/g), niin vuosina 2005–2006 otetuista kalanäytteistä olisi hyviä 30 %, välttäviä 33 % ja huonoja 37 %. Samoin arviointiperustein tarkastettuna ja verrattaessa v. 2005–2006 kalanäytteiden laatua vuoden 2009 kalanäytteiden laatuun, huonolaatuisten kalojen määrä on lisääntynyt 18 %, kun taas välttävien määrä on vähentynyt 14 % ja hyvien määrä vähentynyt 4 %.

Kuvassa 3 on esitetty pakatun tuoreen kalan mikrobiologinen laatu 2005–2009.



**Kuva 3.** Pakattujen tuorekalanäytteiden mikrobiologinen laatu v. 2005–2006 ja v. 2009

Vuoden 2009 projektin jatkotoimenpiteinä seurattiin kalan laatua silloin kun kalaerä saapui myymälään ja näyte säilytettiin laboratoriossa viimeiseen käyttöpäivään saakka ennen tutkimusta. Neljässä tapauksessa kalanäytteen laatu oli huono. Em. tulokset viittaavat teollisuuden asettamiin kalojen liian pitkiin myyntiaikoihin.

### Säilytysolosuhteet

Kalanäytteistä 37 % (14 kpl) oli näytteenottohetkellä säilytetty vaaditussa lämpötilassa (0-+3 °C). Kalapakkauksen lämpötila oli joko liian lämmin (yli +3 C) tai liian kylmä (alle 0 C) 63 %:ssa eli kalojen säilytyslämpötiloissa on paljon korjattavaa. Lämpötilatarkkailun tulisi olla säännöllistä. Huolimaatta siitä, että kalapakkauksia säilytettiin oikeassa lämpötilassa, laadultaan huonoja kaloja oli 36 %. Mahdollisesti kalan kylmäketju on jossain jakeluvaiheessa (alkutuotanto, jalostus, tukkukauppa, kuljetus) katkennut.

Mikrobiologisesti huonoista kalanäytteistä (21 kpl) viisi säilytettiin oikeassa lämpötilassa.

## **Omavalvonta**

Vastaanottotarkastuksessa lämpötilan säännöllinen mittaaminen ja kirjaaminen havaittiin puutteeksi myymälän omavalvonnassa. Vastaanottotarkastuksessa tulee saapuneet tuotteet arvioida aistinvaraisesti ja lämpötila tulee mitata sekä kirjata. Tämä koskee myös yöllä kylmähuoneisiin tuotavia kalaeriä, jolloin vastaanottotarkastus tulee tehdä aamulla, jolloin myymälän henkilökunta on paikalla.

Omavalvonnassa 59 % myymälöistä oli mitannut ja kirjannut omavalvonnassa säännöllisesti myyntilaitteiden lämpötiloja. 20 % myymälöistä ei tehnyt myyntilaitteiden manuaalista lämpötilanseuranta. Automaattisesta lämpötilanseurantalaitteesta huolimatta kylmälaitteiden lämpötiloja tulee mitata säännöllisesti ja vähintäänkin poikkeamat tulee kirjata.

Kalaerien jäljitettävyyttä koskevat asiakirjat olivat suurimmassa osassa myymälöitä tarkastettavissa ja kalaerät jäljitettävissä tavarantoimittajaan.

## **Yleistä**

Yksittäistä syytä huonojen kalanäytteiden suurelle osuudelle ja korkeille mikrobipitoisuuksille ei tämän selvityksen perusteella voida antaa, mutta mahdollisesti jossain vaiheessa jakeluketjua kalaa on säilytetty liian korkeassa lämpötilassa. Kalanäytteet otettiin pääosin kesäaikaan, joka voi mahdollistaa helpommin kylmäketjun katkeamisen.

Kalojen liian pitkä myyntiaika voi olla myös syy joidenkin näytteiden huonoon laatuun. Tässä projektissa kalanäytteet tutkittiin pakkauksessa ilmoitettuna viimeisenä käyttöpäivänä.

Pilaavien mikrobien lisääntymistä kalassa edesauttaa väärä säilytyslämpötila. Alhaisella lämpötilalla hidastetaan pilaajabakteerien lisääntymistä, joten tehokas omavalvonta ja katkeamaton kylmäketju alkutuotannon, jalostuksen, tukkukaupan, vähittäismyymälöiden ja niiden välisten kuljetusten aikana on ensiarvoisen tärkeää kalan mikrobiologisen hyvälaatuisuuden takaamiseksi.

## 9. LÄHTEET

VTT, Kalateollisuuden hygienia- ja pakkausopas, VTT Bio- ja elintarviketekniikka, VTT-tiedotteita 1847, Tuija Lyijynen, Kati Randell, Tapani Hattula, Raija Ahvenainen, Espoo 1997

Elintarvike ja Terveys 2/2003 Kala ja kalavalmisteet

Oulun seudun ympäristöviraston raportti 7/2006, Tuoreen kalan mikrobiologinen laatu 2005–2006

Neuvoston asetus (EY) N:o 104/2000 kalastus- ja vesiviljelytuotealan yhteisestä markkinajärjestelystä

Maa- ja metsätalousministeriön asetus 28/2009 eräiden elintarvikehuoneistojen elintarvikehygieniasta

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus 1084/2004 elintarvikkeiden pakkausmerkinnöistä

## 10. LIITTEET

Liite: Pakattujen tuorekalanäytteiden laatu 2009.

## Pakattujen tuorekalanäytteiden laatu 2009

Näyttenro	Kalanäyte	Yleisarvio	Lämpötila °C	Ulkonäkö, alustava asteikolla 1-5	Haju, alustava asteikolla 1-5	Aerobiset mikrobit pmy/g	Rikkivetyä tuottavat bakteerit pmy/g	Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit pmy/g	Listeria monocytogenes pmy/g
964 -1	Kirjolohifile	Huono	5,6	4,0	4,0	65 000 000	17 000 000	Arv. <10	Arv.<10
963 -1	Silakkafile	Huono	3	3,7	3,3	120 000 000	110 000 000	Arv. <10	Ei todettu
950 -1	Lohifile	Hyvä	5,6	4,0	4,0	220 000	20 000	Arv. <10	Ei todettu
948 -2	Muikku	Huono	4,6	4,0	3,7	36 000 000	2 900 000	Arv. <10	Ei todettu
948 -1	Silakkafile	Huono	6	4,0	4,0	34 000 000	31 000 000	Arv. <10	Ei todettu
1974 -2	Lohifile	Huono	3	4,0	4,0	68 000 000	28 000 000	Arv. <10	Arv.<10
1974 -1	Kirjolohifile	Huono	4	4,0	4,0	53 000 000	30 000 000	Arv. <10	Ei todettu
1925 -1	Lohifile	Välttävä	3	4,0	4,0	910 000	310 000	Arv. <10	Ei todettu
1918 -2	Lohifile	Välttävä	5	4,0	3,0	260 000	Arv. 220 000	Arv. <10	Ei todettu
1918 -1	Silakkafile	Huono	5	2,0	2,0	Arv.>250 000 000	Arv.>250 000 000	Arv. <10	Ei todettu
1890 -1	Maiva	Hyvä	5,3	4,0	4,0	Arv.90 000	Arv. 80 000	Arv. <10	Ei todettu
1876 -1	Lohifile	Välttävä	1,8	4,0	3,0	4 900 000	340 000	Arv. <10	Ei todettu
1837 -1	Kirjolohifile	Huono	1,7	4,0	3,7	120 000 000	110 000 000	Arv. <10	Ei todettu
1836 -1	Silakkafile	Huono	2,8	3,2	3,3	Arv.>250 000 000	Arv.>250 000 000	Arv. <10	Ei todettu
1835 -1	Muikku	Välttävä	2,4	4,0	4,0	650 000	270 000	Arv. <10	Ei todettu
1833 -2	Muikku	Huono	-3,5	4,0	4,0	13 000 000	2 800 000	Arv. <10	Arv.<10
1833 -1	Lohifile	Huono	-3,5	4,0	3,0	14 000 000	2 500 000	Arv. <10	Ei todettu
1780 -1	Haukifile	Huono	4,9	4,0	4,0	82 000 000	77 000 000	Arv. <10	Ei todettu
1779 -1	Silakkafile	Huono	-0,5	3,5	3,5	Arv. >25 000 000	Arv. >25 000 000	Arv. <10	Ei todettu
1722 -1	Lohifile	Hyvä	2,5	4,0	4,0	800 000	Arv. 90 000	Arv. <10	Ei todettu
1710 -1	Kirjolohifile	Hyvä	10,4	4,0	4,0	400 000	Arv. 30 000	Arv. <10	Ei todettu
1700 -1	Kirjolohifile	Huono*	2,9	2,0	1,8	Arv. 2 100 000	320 000	Arv. <10	Ei todettu
1636 -1	Silakka	Huono	5,5	3,2	3,0	90 000 000	80 000 000	Arv. <10	Ei todettu
1603 -1	Lohifile	Huono	-0,5	4,0	2,3	Arv. >250 000 000	9 500 000	Arv. <10	Ei todettu
1581 -1	Kirjolohifile	Hyvä	3	4,0	4,0	Arv. 140 000	Arv. 20 000	Arv. <10	Ei todettu
1576 -1	Lohifile	Hyvä	2,2	4,0	4,0	800 000	Arv. 90 000	Arv. <10	Ei todettu

1570 -1	Lohifile	Hyvä	2,8	4,0	4,0	Arv. 50 000	Arv. <10 000	Arv. <10	Ei todettu
1527 -1	Kirjolahifile	Välttävä	-2,1	4,0	4,0	3 400 000	900 000	Arv. <10	Ei todettu
1489 -1	Kirjolahifile	Välttävä	2,9	3,3	4,0	800 000	Arv. 110 000	Arv. <10	Ei todettu
1431 -1	Maiva	Huono	-0,2	4,0	4,0	5 300 000	3 300 000	Arv. <10	Ei todettu
1343 -1	Kirjolahifile	Hyvä	3,5	4,0	3,8	Arv. 60 000	Arv. <10 000	Arv. <10	Ei todettu
1314 -1	Silakkafile	Huono	-2	3,5	2,0	430 000 000	380 000 000	Arv. <10	Ei todettu
1294 -1	Kirjolahifile	Huono	12	4,0	4,0	Arv. >100 000 000	5 200 000	Arv. <10	Ei todettu
1293 -1	Kirjolahifile	Huono	2,9	4,0	4,0	Arv.>100 000 000	11 000 000	Arv. <10	Ei todettu
1184 -1	Silakkafile	Hyvä	3,5	4,0	4,0	400 000	30 000	Arv. <10	Ei todettu
1183 -1	Silakka	Huono	5	4,0	4,0	5 200 000	4 100 000	Arv. <10	Ei todettu
1057 -1	Lohifile	Huono	7,4	4,0	4,0	54 000 000	850 000	Arv. <10	Ei todettu
1029 -1	Muikku	Hyvä	4	4,0	4,0	Arv. 180 000	Arv. 50 000	Arv. <10	Ei todettu

\*näyte todettiin aistinvaraisesti huonoksi

---

## Oulun seudun ympäristötoimen raportteja:

---

- 1/2009 Ympäristöluovallisten polttonesteiden jakeluasemien valvonta vuosina 2007–2008.
- 2/2009 Ilmanvaihdon riittävyys Oulun seudun ympäristöviraston toimialueen päiväkodeissa talvella 2006-2007. Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet.
- 3/2009 Pitopalvelujen riskien kartoitus 2007-2009.
- 4/2009 Ympäristöasioiden hoito Oulun seudun metalli- ja konepaja-alalla. Selvitys 2009.
- 5/2009 Ympäristöasioiden hoito puusepänteollisuuden yrityksissä Oulun seudulla 2009. Selvitys.
- 6/2009 Ravintoloiden jääpalojen hygieeninen laatu.
- 7/2009 Kauneushoitoloiden puhtausprojekti 2009.
- 8/2009 Pakkaamattomien kalatuotteiden laatu myymälöissä ja ulkomyynnissä 2008.
- 1/2010 Pakatun tuoreen kalan laatu myymälöissä 2009.

