

# Tuoreen kalan mikrobiologinen laatu 2005 - 2006



## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Kalan pilaantuminen .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Kalan pakkaaminen.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Kalan pakkausmerkinnät ja omavalvonta .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Tutkimusmenetelmät ja raja-arvot .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Tulokset .....</b>	<b>6</b>
<i>6.1. Kalanäytteiden mikrobiologinen laatu.....</i>	<i>6</i>
<i>6.2. Myyntiolosuhteet .....</i>	<i>7</i>
<i>6.3. Myyntimerkinnät .....</i>	<i>9</i>
<i>6.4. Omavalvonnan toteutus .....</i>	<i>9</i>
<b>7. Pohdinta.....</b>	<b>10</b>
<b>Lähteet: .....</b>	<b>13</b>

**Liite 1. Pakattujen tuorekalanäytteiden mikrobiologinen laatu 2005 - 2006**

**Liite 2. Pakkaamattomien tuorekalanäytteiden mikrobiologinen laatu 2005 - 2006**

**Raportti on myös luettavissa Oulun seudun ympäristöviraston nettisivuilta:  
<http://www.ouka.fi/ymparisto/julkaisut/raportit.htm>**

## 1. Johdanto

Oulun seudun ympäristövirasto selvitti tuoreen kalan mikrobiologista ja aistinvaraista laatua vuosina 2005 – 2006. Kaikkiaan vähittäismyynnistä otettiin 81 tuorekalanäytettä. Kalanäytteistä tutkittiin bakteeripitoisuudet ja arvioitiin ulkonäkö sekä haju. Myös kalanmyynnin omavalvonta-asioita tarkastettiin.

Tuoreen kalan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu 2003 - 2004- projektin tulosten perusteella Oulun seudun ympäristölautakunta päätti seurata tuoreen kalan laatua edelleen vuonna 2005. Selvitystä jatkettiin vuonna 2006. Vuosina 2003-2004 hygieeninen laatu oli heikentynyt yli puolella tutkituista kalanäytteistä. Silloin mikrobiologiselta laadultaan oli hyviä 47 % välttäviä 30 % ja huonoja 22 %. Vajassa 10%:ssa kalanäytteitä oli todettu aistinvaraisia muutoksia, ulkonäkö oli heikentynyt tai näytteen hajussa oli todettu muutoksia.

Kalan tuoreuden säilyttäminen edellyttää hygieenistä esikäsittelyä ja nopeaa jäädytystä sekä katkeamatonta kylmäketjua. Vuonna 2003 tehtyjen lämpötilamittausten perusteella kalanäytteistä 74 % säilytettiin riittävän kylmässä. Vuonna 2004 kalanäytteistä lämpötila oli mitattu useammasta eri kohtaa kalaerää. Myyntilämpötila oli vaihdellut enimmillään noin kaksi astetta. Mitatun alimman lämpötilan mukaan 57 % kaloista oli säilytetty riittävän kylmässä ja mitatun enimmäislämpötilan perusteella vain 42 %.

Vuonna 2005 - 2006 terveystarkastajat ottivat näytteeksi pakattua tai irtomyynnissä olevaa pakkaamatonta tuoretta kalaa. Näytteet tutkittiin Oulun kaupungin elintarvike- ja ympäristölaboratoriossa. Ennen tarkastuskäyntiä myymälöitä opastettiin kirjallisesti kalan myynti- ja pakkausmerkinnöistä sekä kylmäketjun tärkeydestä. Myymälöiden tarkastuksissa arvioitiin kalanmyynnin omavalvontaa kuten kalaerien jäljitettävyyttä ja kylmäketjun seuranta. Myös kalapakkausten pakkausmerkinnät tai pakkaamattoman kalan myyntitiedot tarkastettiin. Yhteenvedon ovat laatineet terveystarkastajat Pirjo Takku ja Ulla Pahtamaa.

## 2. Kalan pilaantuminen

Kalan kulkuketju vedestä kuluttajan lautaselle on monivaiheinen. Kalastajalta kala kuljetetaan kalanjalostuslaitoksen ja tukkukaupan kautta myymälään. On tärkeää, että kalan kylmäketju ei katkea missään vaiheessa, joten yksikään käsittely-, kuljetus- tai varastointivaihe ei saa pettää. Tuore kala on herkästi pilaantuva elintarvike, joten hyvän laadun takaamiseksi on kalojen lämpötila pyrittävä laskemaan mahdollisimman nopeasti alle 0 °C.

Pilaantumisen seurauksena kalaan muodostuu epämiellyttävä haju ja siihen tulee myös erilaisia ulkonäkövirheitä. Pilaantumisessa on useita peräkkäisiä vaiheita. Tuoreen kalan pilaantuminen on aluksi entsyymien aiheuttamaa muutosta, minkä jälkeen alkaa mikrobiologinen eli bakteerien aiheuttama pilaantuminen. Vasta pyydytyssä kalassa on bakteereita kidusten ja nahan pinnalla sekä ruuansulatuskanavassa, mutta kalan liha on bakteeritonta. Kalafileiden säilyvyys on heikompi kuin kokonaisen kalan, koska fileoinnin jälkeen kalan lihan pinta on suojatonta mikrobeja vastaan. Kalan rasvassa on suurin osa monityydyttymättömiä rasvahappoja, jotka hapettuvat helposti. Tämän seurauksena kalaan muodostuu väri- ja haju- sekä pahanhajuisia sekä -makuisia yhdisteitä.

Tärkein kalojen säilyvyyttä lisäävä tekijä on alhainen lämpötila (0 °C), koska pilaantumisreaktiot tapahtuvat sitä nopeammin mitä korkeampi on lämpötila. Ihanteellinen säilytyslämpötila kalalle on 0 °C. Tavallisin kalan jäähdytyskeino onkin jäätäminen. Kalaa on kuljetettava, varastoitava ja myytävä tarkoituksenmukaisissa puhtaissa laatikoissa tai astioissa.

## 3. Kalan pakkaaminen

Kala voidaan myydä kuluttajalle joko pakkaamattomana tai vähittäispakattuna. Vähittäispakkaamisella suojataan tuotetta ulkoisilta vaikutuksilta kuten kolhuilta, valolta, hajuilta ja mikrobikontaminaatiolta. Pakkauksella voidaan myös lisätä tuotteen säilyvyyttä esim. muuttamalla tuotetta ympäröivää kaasupitoisuutta ja siten

estämällä mikrobien kasvua. Muunnettuun ilmakehään pakkaamisen muotoja ovat vakuumi- ja suojakaasupakkaus sekä aktiivinen pakkaus.

Alustakäärepakkaaminen on perinteinen kalan pakkaamistapa, joka toimii hyvin lyhyissä jakeluketjuissa. Alustakäärepakkaamisessa tuote asetetaan alustalle, jonka ympärille asetetaan tiukka muovikalvo. Alustamateriaalina käytetään esim. muovia tai pahvia.

Vakuumpakkaamisessa (eli tyhjiöpakkaamisessa) tuote laitetaan pakkausmateriaaliin, jolla on hyvin alhainen hapen läpäisy, tämän jälkeen pakkauksesta poistetaan ilma ja pakkaus suljetaan. Erittäin vähän happea sisältävissä olosuhteissa mikrobiologiset, biokemialliset ja kemialliset reaktiot hidastuvat, jolloin tuotteiden laatu säilyy pidempään. Vakuumpakkausta käytetään pääasiassa savustetuilla ja suolatuilla kaloilla ja kalatuotteilla.

Suojakaasupakkaamisessa pakkauksen sisällä oleva normaali ilma korvataan yhdellä kaasulla tai kaasuseoksella, useimmiten hiilidioksidilla tai typellä. Tällöin kalojen säilyvyyttä lisäävä vaikutus perustuu mikrobiologisen pilaantumisen ja hapettumisreaktioiden estämiseen tai hidastamiseen. Aktiivisessa pakkaamismenettelyssä pakkauksesta voidaan poistaa erilaisia pilaantumista ehkäiseviä aineita, kuten happea tai eteeniä, tai lisätä pakkaukseen elintarvikkeen mikrobiologista tai kemiallista säilyvyyttä edistäviä aineita esim. hiilidioksidia tai hapettumisen estoaineita.

Eri pakkaustyyppien antama säilyvyysaika riippuu paljon kalalajista ja kalan laadusta pakkaushetkellä (mm. pyynnistä kuluneesta ajasta), pakkausmateriaalista, varastointiajasta, kaasupakkauksen kaasukoostumuksesta, tuotantohygieniasta ja siitä, miten säilyvyyttä mitataan (esim. mikrobiologinen ja aistinvarainen menetelmä). Raakojen kalojen ja kalafileiden on todettu säilyvän lyhimmän ajan alustakäärepakkauksessa, hieman pidempään vakuumpakkauksessa ja pisimpään suojakaasupakkauksessa tai aktiivisessa pakkauksessa. Tässä selvityksessä pakatuista kalanäytteistä valtaosa oli alustakäärepakattuja.

#### **4. Kalan pakkausmerkinnät ja omavalvonta**

2003-2004 saatujen selvitysten perusteella Oulun seudun vähittäismyymälöille lähetettiin tiedote tuoreelta kalalta edellytettävistä myynti- ja pakkausmerkinnöistä sekä omavalvonnan toteuttamisesta. Silloin voimassa olleen asetuksen kalasta ja kalavalmisteista 108/1993 mukaan pakatussa kalatuotteessa tuli olla seuraavat merkinnät: kalan nimi, pyyntialue ja –tapa, sisällön määrä, viimeinen käyttöajan-kohta, säilytysohje, pakkaajan nimi ja osoite, pyyntipäivä ja alkuperämaa ulkomaisesta kalasta. Pakkaamattomana myytävien kalojen myyntilaatikossa tai –astiassa tuli olla seuraavat tiedot: kalalajin kauppanimi, kalan pyyntialue ja –tapa (esim. pyydetty, viljelty), kalan pyyntipäivä (viljellystä kalasta nostopäivä), ulkomaisesta kalasta alkuperämaa ja luokitellusta kalasta paino- tai laatuluokka. Uuden elintarvikelain (23/2006) myötä asetus kalasta ja kalavalmisteista 108/1993 on kumottu. Nykyinen lainsäädäntö ei edellytä kalan pyyntipäivän esittämistä. Muilta osin pakkausmerkintä- ja myyntitietovaatimukseen ei ole tullut muutoksia.

Uusi elintarvikelaki korostaa elintarvike-erien jäljitettävyyttä. Toimijalla tulee olla jäljitettävyyden varmistamiseksi riittävät tiedot saapuneista kala-eristä. Kalaerien jäljittämiseksi vähittäismyymälän tuli vastaanottotarkastuksessaan edellyttää pakkaamattoman kalan toimittajalta, että lähetyslistassa tai kalalaatikossa on riittävät tiedot kalaerästä, jotka voidaan siirtää myyntiesiteeseen. Jäljitettävyyttä tuli kyetä osoittamaan asiakirjojen avulla.

#### **5. Tutkimusmenetelmät ja raja-arvot**

Pakkaamattomien tuorekalanäytteiden tutkimus aloitettiin laboratoriossa heti. Pakatut näytteet säilytettiin 0 - +3°C:n lämpötilassa ja tutkimus aloitettiin viimeisenä käyttöpäivänä tai mahdollisimman lähellä ennen viimeistä käyttöpäivää. Kalat arvioitiin laboratoriossa aistinvaraisesti määrittämällä ulkonäkö ja hajua asteikolla: 5 = erittäin hyvä, 4 = hyvä, 3 = tyydyttävä, 2 = huono ja 1 = erittäin huono. Mikäli näyte sai arvosanan 1 tai 2, arvioitiin poikkeama sanallisesti.

Käytetyt mikrobiologiset tutkimusmenetelmät olivat samat kuin vuosien 2003 - 2004 projektissa. Näytteiden mikrobiologisen laadun arvioimiseksi näytteistä tutkittiin bakteerien kokonaismäärä ja rikkivetyä tuottavat bakteerit. Ulosteperäisen saastumisen indikaattorina näytteistä tutkittiin lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit ja *Escherichia coli*. Mikrobiologisten tutkimusten raja-arvot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. **Mikrobiologisten tutkimusten raja-arvot**

Analyysi	Menetelmä	m (pmy/g)	M (pmy/g)
Bakteerien kokonaismäärä	NMKL 96/2003	1 000 000	10 000 000
Rikkivetyä tuottavien bakteerien määrä	NMKL 96/2003	10 000	1 000 000
Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit ja E. coli	NMKL 125/1996	10	100

pmy = pesäkettä muodostavaa yksikköä, m = hyvän ja välttävän raja-arvo, M = välttävän ja huonon raja-arvo.

## 6. Tulokset

Kaikkiaan 81 kalanäytettä otettiin 36 myymälästä mikrobiologiseen tutkimukseen. Näytteenoton yhteydessä mitattiin kalojen säilytyslämpötilat. Kalojen pakkausmerkintöjä tarkastettiin 74 pakatusta kalatuotteesta. Irtomyynnissä olevista kaloista annetut myyntitiedot tarkastettiin 70 kalaerästä. Myymälän omavalvonnan toimivuutta arvioitiin kalaerien jäljitettävyyden ja kylmäketjun katkeamattomuuden osalta.

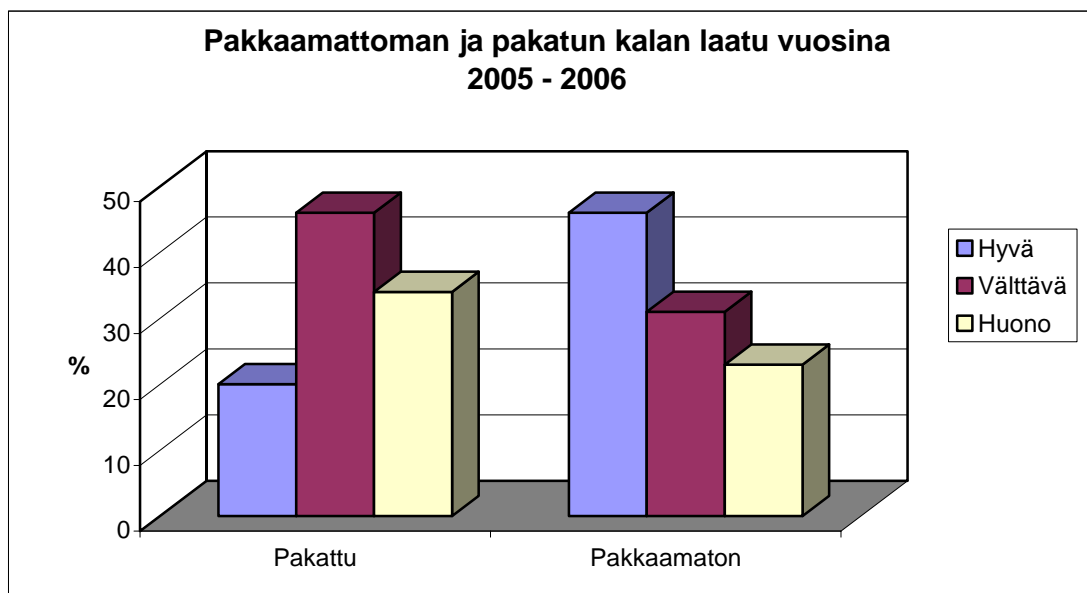
### 6.1. Kalanäytteiden mikrobiologinen laatu

Vuosina 2005 – 2006 näytteeksi otettiin pakattuja ja pakkaamattomia tuorekaloja yhteensä 81 kpl, näistä mikrobiologiselta laadultaan hyviä oli 31 % (25 kpl). Laadultaan välttäviä oli 38 % (31 kpl) ja huonoja oli 31 % (25 kpl). Kaikista kalanäytteistä 15%:ssa todettiin aistinvaraisesti heikennystä kalan hajussa tai ulkonäössä. Nämä kalat olivat myös mikrobiologiselta laadultaan välttäviä tai huonoja. Kuuden kalanäytteen haju arvioitiin huonoksi.

Pakatuista kalanäytteistä (46 kpl) oli mikrobiologiselta laadultaan hyviä 20 % (9 kpl), välttäviä 43 % (20 kpl) ja huonoja 37 % (17 kpl). Pakattujen tuorekalanäytteiden tutkimustulokset on esitetty liitteessä 1. Huonoista näytteistä yli puolella (65%) bakteerien kokonaismäärä oli ylitti huonon raja-arvon, 10 miljoonaa pmy/g. Suurimmalla osalla (82%) myös rikkivetyä tuottavien bakteerien määrä ylitti huonon raja-arvon, 1 miljoona pmy/g. Lähes kaikilla välttävillä kalanäytteillä (95%) ainoastaan rikkivetyä tuottavien bakteerien määrä oli kohonnut yli hyvän raja-arvon.

Pakkaamattomista kalanäytteistä (35 kpl) oli mikrobiologiselta laadultaan hyviä 46 % (16 kpl), välttäviä 31 % (11 kpl) ja huonoja 23 % (8 kpl). Pakkaamattomien kalanäytteiden tutkimustulokset on esitetty liitteessä 2. Kaikilla kahdeksalla huonolla kalanäytteellä rikkivetyä tuottavien bakteerien määrä oli korkea ja näistä neljällä myös bakteerien kokonaismäärä oli yli huonon raja-arvon. Kuvassa 1 on esitetty pakkaamattoman ja pakatun kalan mikrobiologisen laadun jakaantuminen vuosina 2005 – 2006.

**Kuva 1.** Pakkaamattoman ja pakatun kalan mikrobiologinen laatu 2005-2006



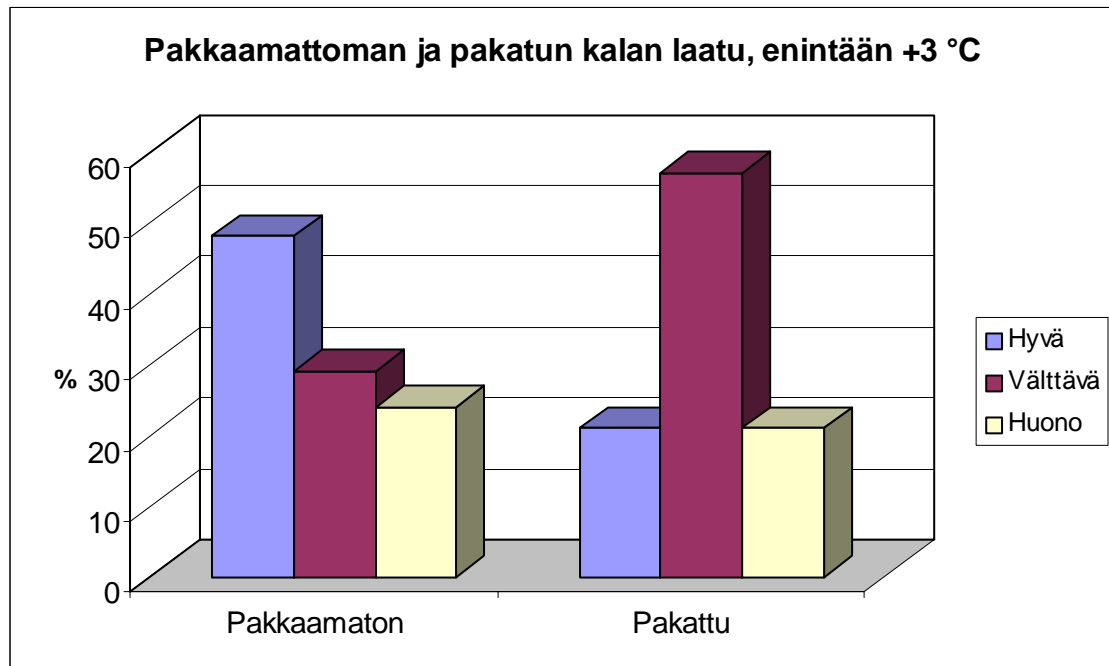
## 6.2. Myyntiolosuhteet

Kaloista 60% säilytettiin myymälässä oikein eli sulavan jään lämpötilassa, 0 - +3 °C:ssa. Muutoin kalojen säilytyslämpötilat vaihtelivat välillä yli +3 °C - +8°C. Vuosina 2005 – 2006 **enintään +3 °C:ssa** säilytettävistä pakkaamattomista kaloista oli



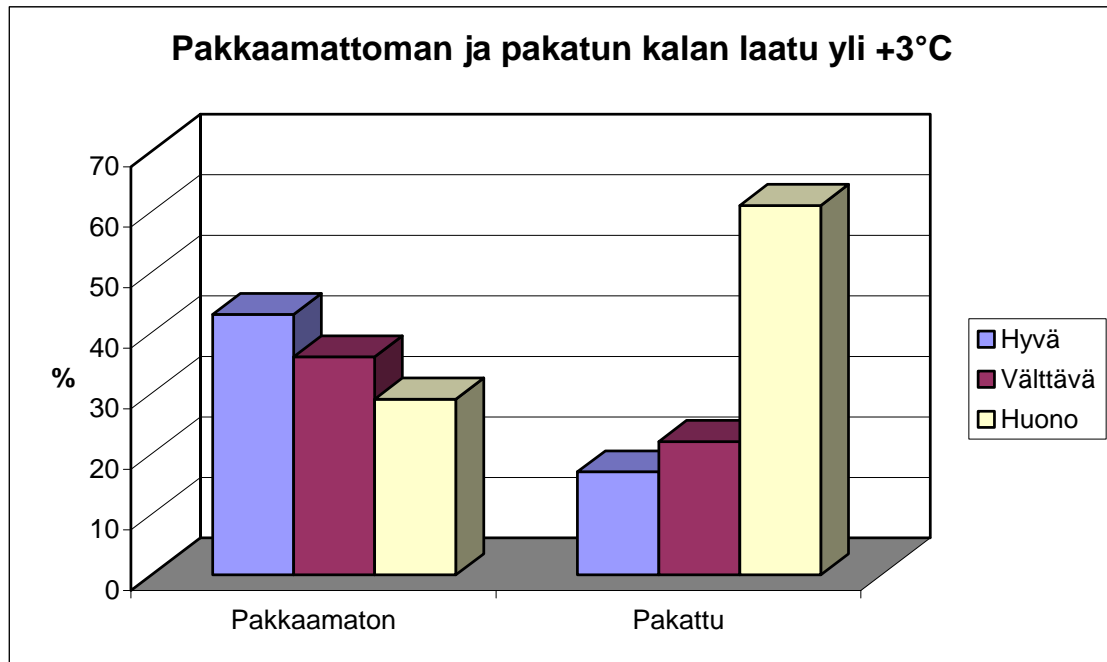
hyviä 47,5 % (10 kpl), välttäviä 28,5 % (6kpl) ja huonoja 24 % (5 kpl). Vastaavasti enintään + 3°C:ssa säilytettävistä pakatuista kaloista oli hyviä 21 % (6 kpl), välttäviä 57 % (16 kpl) ja huonoja 21 % (6 kpl). Kuvassa 2 on esitetty pakkaamattoman ja pakatun kalan laatu, kun kalat on säilytetty oikein enintään +3 °C:ssa.

**Kuva 2.** Pakkaamattoman ja pakatun kalan laatu enintään + 3 °C:een lämpötilassa.



Vuosina 2005 – 2006 yli +3 °C:ssa säilytettävistä pakkaamattomista kaloista oli hyviä 40 % (6 kpl), välttäviä 33 % (5 kpl) ja huonoja 27 % (4 kpl). Kun taas yli + 3°C:ssa säilytettävistä pakatuista kaloista oli hyviä 17 % (3 kpl), välttäviä 22 % (4 kpl) ja huonoja 61 % (11 kpl). Kuvassa 3 on esitetty pakkaamattoman ja pakatun kalan laatu yli +3 °C:ssa säilytettäessä.

**Kuva 3.** Pakkaamattomien ja pakatun kalan laatu yli+ 3 °C:een lämpötilassa.



### 6.3. Myyntimerkinnät

Kokonaisuudessaan pakattujen kalojen pakkausmerkinnät oli hyvin merkitty. Jonkin verran puutteita (15%) oli pyyntialueen ja –tavan sekä säilytysohjeen suhteen. Pakkaamattomien kalojen osalta parhaiten oli ilmoitettu kalan kaupan nimi. Tarkastetuista myynnissä olevista kaloista pyyntialue-merkintä puuttui viidesosalta (17%) ja pyynti- tai nostopäivä puuttui kolmasosalta (32%).

### 6.4. Omavalvonnan toteutus

Myymälään saapuneet kalaerät tarkastettiin aistinvaraisesti ja mitattiin säännöllisesti kalaerien lämpötilat 12% tarkastetuista kohteista. Neljäsosaan myymälöistä kalat saapuivat yöaikaan, jolloin vastaanottotarkastusta ei suoritettu. Suurimmassa osassa myymälöistä (63 %) kalojen kylmäketjun katkeamattomuuden valvonta ja dokumentointi perustui aistinvaraiseen arviointiin eikä tarkastuksia kirjattu.

Tuoreen kalan myyntilaitteen lämpötiloja seurattiin ja kirjattiin 79%:ssa tarkaste-  
tuista myymälöistä. Useassa myymälässä on rekisteröivä lämpötilanseurantalait-  
teisto, joka hälyttää lämpötilan noustessa liian korkeaksi.

Lähes kaikissa tarkastetuissa myymälöissä (93%) kalaerät olivat jäljitettävissä eri-  
laisten asiakirjojen perusteella.

## 7. Pohdinta

Tässä selvityksessä tutkittiin kaikkiaan 81 kalanäytettä, joista mikrobiologiselta  
laadultaan hyviä oli kolmasosa (31 %), välttäviä 38 % ja huonoja 31 %. Pakkaa-  
mattomien kalojen laatutaso oli parempi kuin pakattujen, sillä pakkaamattomista  
hyviä oli noin puolet (48 %), kun taas pakatuista ainoastaan viidesosa (20 %).  
Pakkaamattomat kalanäytteet tutkittiin näytteenottopäivänä, mutta pakatut kalat  
pakkauksen ilmoittamana viimeisenä käyttöpäivänä tai lähellä sitä, mikä voi olla  
yksi peruste pakatun kalan huonommalle laatutasolle. Toisaalta pakattuja kaloja  
säilytettiin näytteenoton jälkeen laboratoriossa oikeassa lämpötilassa (0 - +3°C).

Kaikista kalanäytteistä 60% säilytettiin myymälässä oikein eli sulavan jään lämpöti-  
lassa,

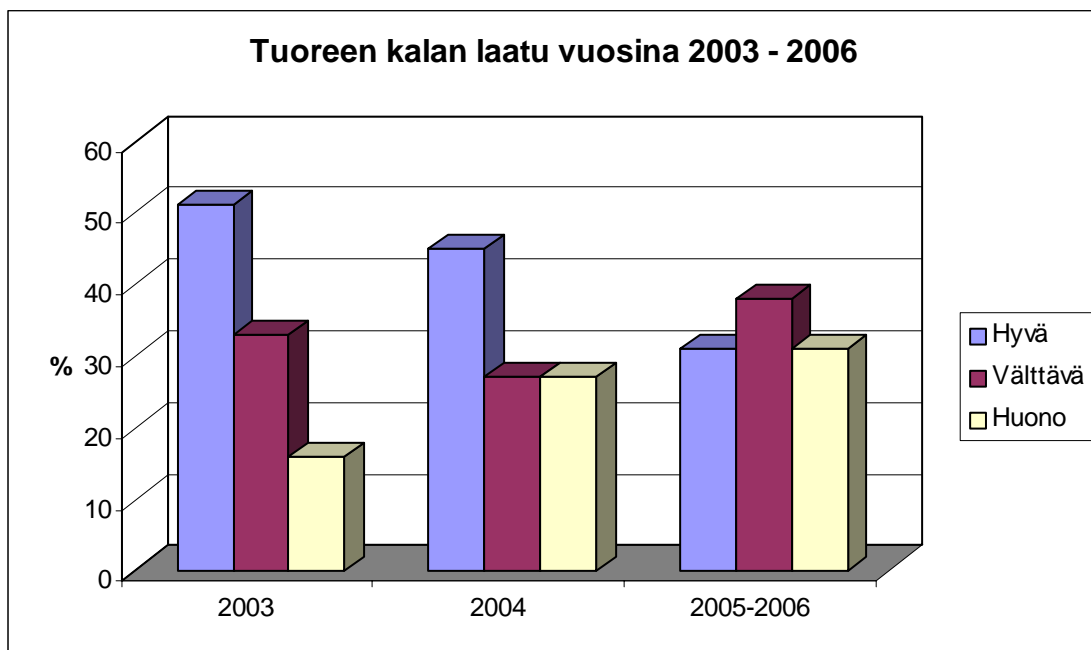
0 - +3 °C:ssa. Muutoin kalojen säilytyslämpötilat olivat liian korkeita vaihdellen vä-  
lillä yli +3 °C - +8°C. Pakkaamattomina myytävien kalojen mikrobiologiseen laa-  
tuun ei säilytyslämpötilalla ollut merkittävää vaikutusta. Riittävän kylmässä säilyte-  
tyt pakkaamattomat kalat olivat tasoltaan hieman parempilaatuisia kuin vastaavat  
yli +3°C:een lämpötilassa säilytetyt kalat. Pakatuista kaloista reilusti yli puolet (61  
%) oli huonolaatuisia kaloja, mikäli kaloja oli myymälässä säilytetty liian lämpimäs-  
sä (yli +3°C:ssa). Säilytyslämpötilan ollessa taas riittävän kylmä oli huonolaatuisia  
selvästi vähemmän, noin viidesosa (20%).

Näytteissä ei todettu lainkaan ulosteperäistä saastutusta osoittavia lämpökestoisia  
kolimuotoisia bakteereja, mikä viittaa puhtaisiin kalastusvesiin ja hyvään kalojen  
käsittelyhygieniaan. Kokonaisbakteerien määrä ja rikkivetyä tuottavien bakteerien  
määrä kuvaavat kalan pilaajabakteereita, jotka olivat kohonneet välttävillä ja huo-  
noilla kalanäytteillä.

Tuoreen kalan pilaantumisen aiheuttavat kalassa luonnostaan esiintyvät entsyymit sekä kalan elinympäristössä, kalan käsittelyvälineissä ja –ympäristössä esiintyvät mikrobit. Pilaantuessaan kala menettää tuoreelle kalalle ominaisen raikkaan tuoksun, kimmoisuuden ja kirkkaat värit. Aistinvaraisia kalan hajuun tai ulkonäköön liittyviä heikennyksiä havaittiin 13 kalanäytteessä (16 %). Kaikki nämä kalat olivat myös mikrobiologisesti välttäviä tai huonoja. Kolmasosassa mikrobiologisesti huonoiksi todetuissa kaloista kalan haju arvioitiin tyydyttäväksi tai huonoksi. Osassa näistä kaloista myös ulkonäkö oli heikentynyt. Kaikki mikrobiologisesti hyvälaatuiset kalat ja suurin osa välttävistäkin arvioitiin aistinvaraisesti hyväksi hajun ja ulkonäön perusteella.

Verrattaessa tämän selvityksen tuloksia aikaisemmin vuonna 2003 - 2004 tehtyyn selvitykseen on tuorekalanäytteiden mikrobiologinen laatu heikentynyt. Vuonna 2003 mikrobiologiselta laadultaan hyviä oli puolet näytteistä (51%), vuonna 2004 vajaa puolet (45%) ja tässä selvityksessä vuosina 2005-2006 hyviä kalanäytteitä oli vain kolmasosa (31%). Huonolaatuisten kalanäytteiden määrä on lisääntynyt vuoden 2003 16%:sta vuosien 2005-2006 31%:iin. Välttävien näytteiden määrä on hieman kohonnut vuosien 2003-2004 tasosta. Kuvassa 4. on esitetty tuoreen kalan mikrobiologinen laatu vuosina 2003 – 2006.

**Kuva 4.** Tuoreen kalan mikrobiologinen laatu vuosina 2003 – 2006



Vuosien 2003-2004 selvityksessä ei pakattuja ja pakkaamattomia kaloja eritelty. Tässä selvityksessä tarkasteltiin myös erikseen pakkaamattomia että pakattuja kalanäytteitä. Vuonna 2005 pakattuja ja irtomyynnissä olevia kalanäytteitä otettiin yhtä paljon, mutta vuonna 2006 pakattuja näytteitä oli selvästi enemmän (69 %). Tulosten perusteella pakkaamattomia mikrobiologisesti huonolaatuisia kaloja oli neljäsosa (26 %), mutta pakatuista selvästi enemmän reilut kolmasosa (37 %). Pakattujen kalojen keksimääräinen myyntiaika oli viisi vrk pakkauspäivästä, mikä on tämän selvityksen perusteella liian pitkä aika. Tutkittiinhan osa pakatuista kaloista käytännön syistä jopa kaksi päivää ennen viimeistä käyttöpäivää. Tässä selvityksessä kalanäytteissä todettiin suhteellisesti enemmän aistinvaraisesti havaittavia heikennyksiä kalojen ulkonäössä tai hajussa kuin vuosien 2003-2004 näytteissä.

Myymälään saapuneiden kalaerien kylmäketjun katkeamattomuuden valvonta perustui pääasiassa kalaerien aistinvaraiseen arviointiin, kuten kalojen ulkonäköön ja jäättämisen riittävyteen. Vastaanottotarkastuksissa tulisi mitata ja kirjata saapuvien kalaerien lämpötilat säännöllisesti ja yöaikaan kylmähuoneeseen toimitetuista kalaeristä vähintäänkin pistokoeluontoisesti. Pakattujen kalojen saapumislämpötilan silmämääräinen arviointi ei ole riittävää, vaan sen lisäksi on mitattava lämpötila kalapakkausten välistä. Myymälöiden on myös perusteltua tarkkailla esiintyykö eri kalantoimittajilla eroja kuljetuslämpötiloissa. Havaittuihin virheellisyyksiin tulee omavalvonnassa puuttua ilmoittamalla kuljetusliikkeelle tai tavarantoimittajalle poikkeamista. Omavalvonnasta saatava hyöty on suurimmallaan silloin, kun se toimii kaikissa portaissa alkutuotannosta jalostukseen, tukkukaupan ja kuljetusten kautta vähittäismyymälöihin.

Tuoreen kalan myyntilaitteen lämpötiloja seurattiin ja kirjattiin omavalvonnassa yleisesti ottaen hyvin. Pakkaamattomien kalojen myynnissä on perusteltua varmistaa itse kalan lämpötila myyntilaitteen lämpötilan lisäksi. Myyntialtaassa myös päällimmäisten kalojen tulee olla riittävän kylmässä. Kalaosastoilla työskentelevien tulee aistinvaraisesti tunnistaa eri kalalajien laadussa tapahtuvat muutokset ja tarvittaessa puuttua niihin. Asiakirjatarkastusten perusteella kalaerät olivat hyvin jäljitettävissä tavarantoimittajaan.

**Lähteet:**

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

Elintarvike- ja Terveys –lehti 2/2003, Kala ja kalavalmisteet  
Oulun seudun ympäristöviraston raportti 2/2005, Tuoreen kalan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu.

Neuvoston asetus (EY) N:o 104/2000 kalastus- ja vesiviljelytuotealan yhteisestä markkinajärjestelystä 17.12.1999

Eläimistä saatavia elintarvikkeita koskeva hygienia-asetus 853/2004

Elintarvikelaki 23/2006

Pakattujen tuorekalanäytteiden mikrobiologinen laatu 2005-2006

Liite 1

Näytenro	Myyntitapa	Kalanäyte	Yleisarvio H=hyvä V=välttävä X=huono	Lämpö- tila °C	Ulkonäkö alustava asteikolla 1-5	Haju alustava asteikolla 1-5	Bakteerien kokonaismäärä pmy/g	Rikkivetyä tuottavat bakteerit pmy/g	Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit pmy/g
1739-1	pakattu	Muikku	V	3	4	4	arv.30000	arv.20000	
1751-2	pakattu	Kirjolohifile	V	2	4	4	arv.130000	arv.20000	
1752-1	pakattu	Lohifile	V	1	4	4	400000	arv.200000	
1753-2	pakattu	Perattu muikku	V	2	4	4	500000	arv.<170000	
1767-1	pakattu	Muikku	H	2	4	4	210000	arv.<10000	
1768-2	pakattu	Muikku	H	2	4	4	arv.30000	arv.10000	
1806-1	pakattu	Maiva	V	2,5	4	4	arv.210000	arv.160000	
1807-1	pakattu	Lohifile	H	4,5	4	4	arv.<10000	arv.<10000	
1821-1	pakattu	Kirjolohifile	V	3	4	4	390000	60000	
1865-1	pakattu	Kirjolohifile	V	1,5	4	4	2100000	600000	
2404-1	pakattu	Kirjolohifile	X	4	4	4	75000000	18000000	
2404-2	pakattu	Silakka	X	4	4	4	7000000	5000000	
2405-1	pakattu	Muikku	V	1,5	4	4	1350000	arv.200000	
2405-2	pakattu	Lohifile	H	1,5	4	4	500000	arv.<10000	
2406-1	pakattu	Muikku	V	-2,5	4	4	340000	380000	
2406-2	pakattu	Lohifile	X	-2,5	4	2	21000000	17000000	
2420-1	pakattu	Muikku	H	4	4	4	arv.30000	arv.<10000	
2420-2	pakattu	Kirjolohi	H	6	4	4	arv.<10000	arv.<10000	
2431-1	pakattu	Muikku	X	5,5	4	4	1400000	1400000	
2431-2	pakattu	Silakkafile	X	5,5	4	2	30000000	27000000	
2440-5	pakattu	Silakka	X	6	3	3	2000000	1800000	
2440-6	pakattu	Kirjolohifile	X	5,5	3,7	2,6	69000000	9400000	
2826-1	pakattu	Kirjolohikuutio	V	1,5	4	4	arv.60000	arv.10000	
2826-2	pakattu	Silakkafile	V	1,5	4	4	250000	arv.230000	
2826-3	pakattu	Silakkafile	V	2	3,5	3,3	570000	540000	
2826-4	pakattu	Maiva	X	0	4	4	2500000	1800000	
695-1	pakattu	Puna-ahvenfile	X	4,5	4	4	15000000	3300000	arv. <10
695-2	pakattu	Muikku	H	3	4	4	70000	arv.<10000	arv. <10
695-3	pakattu	Lohifile	V	2	4	4	620000	150000	arv. <10

695-4	pakattu	Silakkafile	V	7	4	4	820000	760000	arv. <10
860-3	pakattu	Lohifile	H	2			10000	10000	arv. <10
911-1	pakattu	Lohifile	X	3			110000000	arv.60000	arv. <10
1140-1	pakattu	Haukifilee	X	2	4	4	190000000	19000000	arv. <10
1140-2	pakattu	Silakkafile	X	3,5	2,5	2	yli 2500000000	yli 2500000000	arv. <10
1143-1	pakattu	Silakkafile	X	4,5	4	3,5	18000000	12000000	arv. <10
1895-1	pakattu	Silakkafile	X	8	4	4	yli 250000000	yli 250000000	
1895-2	pakattu	Kirjolahifile	V	8	4	4	14000000	220000	
1913-1	pakattu	Muikku	X	7,5	4	4	29000000	8000000	arv. <10
1913-2	pakattu	Lohifile	V	7,5	4	3	9600000	arv.<1000	arv. <10
1948-1	pakattu	Kirjolahifile	V	4,5	4	4	arv.130000	arv.30000	arv. <10
2532-1	pakattu	Lohifile	V	1			arv.150000	arv.130000	arv. <10
2532-2	pakattu	Muikku	X	1			180000000	22000000	arv. <10
2560-1	pakattu	Lohifile	V	1,5			340000	280000	arv. <10
2560-2	pakattu	Muikku	V	1,5			1600000	780000	arv. <10
2854-1	pakattu	Silakkafile	X	1	4	4	11000000	7600000	arv. <10
2863-1	pakattu	Lohifile	H	1	4	4	arv.<1000	arv.<1000	arv. <10



Pakkaamattomien tuorekalanäytteiden mikrobiologinen laatu 2005-2006

Liite 2

Näyttenro	Myyntitapa	Kalanäyte	Yleisarvio H=hyvä V=välttävä X=huono	Lämpötila °C	Ulkonäkö alustava asteikolla 1-5	Haju alustava asteikolla 1-5	Bakteerien kokonaismäärä pmy/g	Rikkivetyä tuottavat bakteerit pmy/g	Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit pmy/g
1124-1	irto	Lohifile	H	3	4	4	-	arv.<10000	
1194-4	irto	Tilapiafile (ahvenkala)	H	1	4	4	arv.<10000	arv.<10000	
1739-2	irto	Lohifile	H	3	4	4	arv.100000	arv.<10000	
1739-3	irto	Ahven	H	2,5	4	4	arv.30000	arv.<10000	
1751-1	irto	Kuhafile	V	3	4	4	320000	arv.<100000	
1753-1	irto	Lohifile	H	2	4	4	arv.<10000	arv.<10000	
1768-1	irto	Ahvenfile	H	1	4	4	arv.70000	arv.40000	
1794-1	irto	Haukifile	H	3	4	4	470000	arv.<10000	
1809-1	irto	Lohifile	H	3	4	4	arv.<10000	arv.<10000	
1822-1	irto	Lohi	V	4	4	4	690000	160000	
1823-1	irto	Lohi	V	1,5	4	4	210000	30000	
1866-1	irto	Lohifile	H	3,5	4	4	arv.<10000	arv.<10000	
1867-1	irto	Silakka	H	4,5	4	4	arv.<10000	arv.<10000	
1822-1	irto	Lohi	V	4	4	4	690000	160000	
2163-1	irto	Maiva	H	0,5	4	4	arv.<10000	arv.<10000	
2163-2	irto	Ahvenfile	V	4	4	4	arv.20000	arv.10000	
2164-1	irto	Maiva	X	1	4	4	arv. yli 250000000	arv.<10000	
2164-4	irto	Siika	V	1	4	4	2400000	arv.<10000	
2262-5	irto	Ahvenfile	X	1	4	4	16000000	12000000	
2262-6	irto	Lohimedaljonki	X	0	4	4	7500000	2000000	
2405-3	irto	Siika	V	1,5	4	4	310000	arv.200000	
2440-7	irto	Kirjolohifile	X	4,5	4	2	200000000	110000000	
2828-1	irto	Ahvenfile	X	4	4	3,4	110000000	100000000	
2828-2	irto	Silakkafile	X	6,5	3,6	2,3	7100000	6200000	
2828-3	irto	Lohi	H	4,5	3,7	4	arv.<10000	arv.<10000	
2828-4	irto	Muikku	V	4,5	4	3,5	870000	830000	
497-1	irto	Norssi	H	4	4	4	330000	arv.2000	arv<10
497-2	irto	Made	H	6	4	4	arv.<1000	arv.<1000	arv<10

860-2	irto	Muikku	X	3			4000000	20000	arv<10
1141-1	irto	Silakkafile	V	3,5			arv.20000	arv.20000	arv<10
1141-2	irto	Lohifile	H	3,1			arv.<10000	arv.<10000	arv<10
2273-1	irto	Maiva (ei perattu)	V	1	4	4	690000	690000	arv<10
2273-2	irto	Siika	H	1	4	4	arv.50000	arv.20000	arv<10
2559-1	irto	Muikku	V	1			1100000	250000	arv<10
2559-2	irto	Lohi	X	1,5			25000000	1300000	arv<10

---

## Oulun seudun ympäristöviraston raportteja:

---

1/2005	Listeria monocytogenes kalavalmisteissa 2004.
2/2005	Tuoreen kalan mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu 2003-2004.
3/2005	Siipikarjan lihaprojekti 2004.
4/2005	Ympäristöasioiden hoito graafisella alalla Oulun seudulla 2005. Selvitys.
5/2005	Ympäristöasioiden hoito sähkö- ja elektroniikka-alalla Oulun seudulla 2005. Selvitys.
6/2005	Hyvä ympäristö yhteistyöllä. Oulun seudun ympäristöviraston strategia ja visio vuoteen 2015.
7/2005	Kasvisten patogeenit 2004-2005.
8/2005	Uimahallien puhtausnäyteprojekti 2005.
9/2005	Puhdas keittiö -projekti 2004-2005.
1/2006	Esivalmistettujen ruokien jäähdytys ja jäähdytetyn ruoan laatu tarjoilupaikoissa 2005
2/2006	Ruoankuljetusprojekti 2005.
3/2006	Elintarvikekioskien omavalvonnan tason arviointi ja tupakan myynnin omavalvonta.
4/2006	Piensatamien jätehuolto Oulun seudulla 2006.
5/2006	Suurten yleisötapahtumien ruoantarjoilu 2005-2006.
6/2006	Siipikarjanlihan mikrobiologinen laatu 2005.
7/2006	Tuoreen kalan mikrobiologinen laatu 2005 - 2006.

