



# Pirtelöiden mikrobiologinen laatu Helsingissä

Antti Pönkä ja Seija Kalso



Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 9/2007

Antti Pönkä ja Seija Kalso

# Pirtelöiden mikrobiologinen laatu Helsingissä

Helsingin kaupungin ympäristökeskus  
Helsinki 2007

Kannen kuva: © Matti Miinalainen

ISSN 1235-9718

ISBN 978-952-473-971-9

ISBN (PDF) 978-952-473-972-6

Painopaikka: Helsingin kaupungin hankintakeskus  
Helsinki 2007

# Sisällysluettelo

|                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Sisällysluettelo .....</b>                                                                         | <b>1</b>  |
| <b>Tiivistelmä.....</b>                                                                               | <b>2</b>  |
| <b>Sammandrag.....</b>                                                                                | <b>3</b>  |
| <b>Summary.....</b>                                                                                   | <b>4</b>  |
| <b>1 Johdanto .....</b>                                                                               | <b>5</b>  |
| <b>2 Aineisto ja menetelmät .....</b>                                                                 | <b>5</b>  |
| 2.1 Aineisto .....                                                                                    | 5         |
| 2.2 Mikrobiologiset tutkimukset ja luokitukset .....                                                  | 5         |
| 2.3 Aineiston käsittely .....                                                                         | 6         |
| <b>3 Tulokset.....</b>                                                                                | <b>7</b>  |
| 3.1 Kokonaislaatu .....                                                                               | 7         |
| 3.2 Aerobisten bakteereiden kokonaismäärä.....                                                        | 7         |
| 3.3 Koliformiset bakteerit .....                                                                      | 8         |
| 3.4 Suklaapirtelöiden vertailu muihin pirtelöihin .....                                               | 8         |
| 3.5 Suklaapirtelöiden laatu kahdessa suuressa myyntiketjussa .....                                    | 9         |
| <b>4 Pohdinta .....</b>                                                                               | <b>10</b> |
| 4.1 Omien tulosten arviointia .....                                                                   | 10        |
| 4.2 Kirjallisuuskatsaus ja nyt tehdyn tutkimuksen tulosten vertailu<br>ulkomaisiin tutkimuksiin ..... | 11        |
| <b>Kirjallisuusviitteet .....</b>                                                                     | <b>12</b> |

## Tiivistelmä

Erityisesti hampurilaisravintoloiden määrän kasvu on lisännyt pirtelöiden myyntiä Suomessa. Pirtelöt kuuluvat maitopohjaisina helposti pilaantuviin elintarvikkeisiin, joten mahdollisten patogeenisten bakteerien lisääntyminen voi aiheuttaa terveysriskin näiden välityksellä ja muiden bakteereiden lisääntyminen muutoin pilata tuotteen. Tässä raportissa esitetään pirtelöiden mikrobiologista laatua 193 näytteen aineistossa vuosilta 2001–2002 ja 2005–2006. Näytteet on kerätty tavanomaisina elintarvikevalvontatutkimuksina Helsingin hampurilaisravintoloista.

Pirtelöiden tiedetään olevan alttiita bakteerikontaminaatiolle. Tämä johtuu helpon pilaantuvuuden ohella siitä, että vähittäismyyntipaikkojen valmistuslaitteiden kaikkia osia on käytännössä hankala puhdistaa riittävän usein.

Edellä mainittu alttius todettiin nyt tehdyssä tutkimuksessa. Peräti 28 % otetuista 193 valvontanäytteestä osoittautui huonolaatuiseksi kun indikaattoreina käytettiin kokonaisbakteeripitoisuuksia ja koliformisten bakteereiden pitoisuuksia. Laadultaan välttäviä oli 14 % näytteistä ja hyvälaatuisia 58 %.

Vuosina 2001 ja 2002 näytteistä tutkittiin myös *Staphylococcus aureus* ja *Salmonella*. Kumpikaan bakteereita ei todettu yhdestäkään näytteestä, joten niiden rutiininomainen tutkiminen pirtelöistä lopetettiin.

Suklaapirtelöt olivat muita pirtelöitä keskimäärin huonompilaatuisia, hyvälaatuisten osuus oli suklaapirtelöillä 54 % ja muilla 68 %. Syy laatueroihin ei ole tiedossa, mutta saattaa liittyä makuraaka-aineisiin ja/tai niiden annostelujärjestelmään.

Kahden suuren ketjun suklaapirtelöiden laatua verrattiin. Ketjujen välillä voitiin todeta kohtalainen ero. Hyvien näytteiden osuudet olivat 44 % ja 53 %.

Huolestuttavaa on, että laatu on heikentynyt huomattavasti verrattaessa vuosina 2001–2002 otettujen näytteiden laatua vuosina 2005–2006 otettujen näytteiden laatuun. Ensin mainittuna jaksona näytteistä oli hyvälaatuisia 66 %, jälkimmäisenä 52 %. Näytteiden laatu oli selvästi paras vuonna 2002, hyvälaatuisia oli 71 %. Tämä johtuu ilmeisesti näytteidenottajien ja terveystarkastajien toimijoille antamasta laitteiden puhdistusta koskevasta opastuksesta. Opastusta ollaan uudelleen tehostamassa. Tulokset on toimitettu hampurilaisketjujen vastuuhenkilöille. Hampurilaisravintoloissa on ryhdytty tilannetta korjaaviin toimenpiteisiin.

Vaikka pirtelöiden bakteriologinen laatu osoittautui usein huonoksi, tiedossamme ei ole niiden aiheuttaneen epidemioita Helsingissä. Toisaalta yksittäisten vatsatautien yhdistäminen juuri pirtelön syöntiin on erittäin vaikeaa. Koska kuluttajille ei kuitenkaan tulisi myydä mikrobiologisesti huonolaatuisia tuotteita, niiden valmistuslaitteiden puhdistamiseen ja mahdollisesti makuaineiden valintaan tulisi kiinnittää aikaisempaa enemmän huomiota.

Pirtelöiden mikrobiologista laatua on tutkittu maailmalla erittäin vähän. Kirjallisuudesta löytyy kaksi vertailukelpoista selvitystä, toinen Yhdysvaltain Pennsylvanias-ta vuodelta 1996 ja toinen Italiasta vuodelta 1993. Nyt tehdyssä tutkimuksessa pirtelöiden laatu osoittautui edellisiä tutkimuksia paremmaksi.

## Sammandrag

Orsaken till att milkshakedryckernas försäljning i Finland har ökat beror främst på att hamburgerrestaurangernas antal har ökat. Milkshaker är mjölkbaserade livsmedel och därmed lätt förskämbara. Patogena bakteriers tillväxt i dem kan medföra en hälsorisk eller så kan produktens hygieniska kvalitet försämrats p.g.a. tillväxten av andra bakterier. I föreliggande rapport presenteras den mikrobiologiska kvaliteten i 193 prover som tagits åren 2001–2002 och 2005–2006. Proverna har insamlats inom ramen för den normala livsmedelstillsynen i hamburgerrestaurangerna i Helsingfors.

Man vet att milkshaker är utsatta för bakteriekontamination. Detta beror dels på att milkshaker förskäms lätt och dels på att det i praktiken är svårt att rengöra alla delar av den apparatur som i detaljhandeln används för tillredningen av milkshaker.

Den ovannämnda känsligheten för bakteriekontamination konstaterades även i denna undersökning. Hela 28 % av de 193 tillsynsproverna som togs visade sig vara av dålig kvalitet, då man som indikator hade den totala bakteriehalten och halten av koliforma bakterier. Andelen prover med nöjaktig kvalitet var 14 % och 58 % hade god kvalitet.

I proverna som togs åren 2001 och 2002 undersöktes också förekomsten av *Staphylococcus aureus* och *Salmonella* bakterier. I inget prov påträffades dessa bakterier och därför upphörde man att undersöka dem rutinmässigt i milkshaker.

Milkshaker med choklad hade i genomsnitt sämre kvalitet än andra milkshaker. Av chokladmilkshakeproverna var 54 % av god kvalitet, då andelen goda av de andra sorterna var 68 %. Orsaken till skillnaderna i kvaliteten är oklar, men den kan ha att göra med smaktillsatsernas råämnen och/eller doseringssystemet av dessa.

En jämförelse mellan kvaliteten av två stora affärskedjors chokladmilkshaker gjordes. En viss skillnad kunde konstateras mellan de två affärskedjorna. Andelen prover av god kvalitet var 44 % resp. 53 %.

En oroande trend är att kvaliteten av proverna som tagits åren 2005–2006 var betydligt sämre än kvaliteten av de prov som tagits åren 2001–2002. Av proven tagna åren 2001–2002 var antalet av god kvalitet 66 % och åren 2005–2006 var de 52 %. Provernas kvalitet var entydigt bäst år 2002, då antalet goda prover var 71 %. Detta antas bero på att provtagarna och hälsoinspektörerna hade gett råd åt livsmedelsföretagarna om hur man rengör apparaturen. Detta projekt kommer nu att upprepas. Resultaten har sänts till affärskedjornas ansvarspersoner. I restaurangerna har åtgärder påbörjats för förbättring av de hygieniska förhållandena.

Trots att den mikrobiologiska kvaliteten i milkshaker ofta konstaterades vara dålig, finns det inga belägg för epidemier i Helsingfors till följd av intaget av sådana drycker. Det måste dock sägas att det är ytterst svårt att påvisa sammanhanget mellan enstaka fall av magont med förtäringen av milkshaker. Men eftersom man ändå inte bör sälja till konsumenten produkter som har mikrobiologisk dålig kvalitet är det viktigt att fästa mera uppmärksamhet vid att rengöra apparaturen bättre, samt vid valet av smaktillsatser.

Det har bara i mycket begränsad omfattning undersökts den mikrobiologiska kvaliteten av milkshakedrycker i världen. I litteraturen finns publicerat två jämförbara undersökningar. Den ena är gjord i Pennsylvania, USA 1996 och den andra i Italien år 1993. I den här undersökningen visade sig milkshakerna ha bättre kvalitet än i de två tidigare gjorda undersökningarna.

## Summary

The growth in the number of hamburger restaurants in particular has led to an increase in the sales of milkshakes in Finland. Milkshakes belong to the group of easily perishable, milk-based food products, in which the potential growth of pathogenic bacteria can cause, through their transmission, a health risk, and the growth of other bacteria can otherwise spoil the product. This report presents the microbiological quality of milkshakes from 193 samples taken between 2001–2002 and 2005–2006. The samples were collected as part of the normal food control investigations of hamburger restaurants in Helsinki.

Milkshakes are known to be susceptible to bacterial contamination. This is due not only to the easily perishable nature, but also to the fact that in certain retail outlets it is difficult, in practice, to clean, with sufficient regularity, all the parts of the equipment used to make milkshakes.

Research has now been carried out into the susceptibility referred to above. Of the 193 control samples taken, 28% proved to be of poor quality in terms of the indicators used, total bacterial content and coliform bacterial content. In terms of quality, 14% of the samples were satisfactory and 58% were good.

The samples taken in 2001–2002 were also tested for *Staphylococcus aureus* and salmonella. Neither bacterium was found in any sample so the routine testing for these in milkshakes was stopped.

On average, chocolate milkshakes were of poorer quality than other milkshakes, 54% of chocolate milkshakes and 68% of other milkshakes were of good quality. The reason for the quality differences is not known, but may be related to the flavouring ingredients and/or the dosing system for these.

The quality of chocolate milkshakes from two large chains was compared. A moderate difference between the two chains was found. The proportions of good samples were 44% and 53%.

It is a matter of concern that there has been a significant reduction in quality when comparing the samples taken in 2001–2002 with those taken in 2005–2006. In 2001–2002, 66% of the samples were of good quality, while the figure for 2005–2006 was 52%. The quality of the samples was clearly best in 2002, when 71% of the samples were of good quality. This was probably due to the guidelines for cleaning the equipment that were given by those working as sample takers and health inspectors. This project is now being restarted. The results have been sent to those in charge of the hamburger restaurant chains. The hamburger restaurants have started to implement measures for rectifying the situation.

Although the bacteriological quality of milkshakes has often proved to be poor, we are unaware of any epidemics caused by these in Helsinki. However, it is extremely difficult to connect an individual case of stomach upset with the consumption of a milkshake. As products of poor microbiological quality should not be sold to consumers, more attention than previously should be paid to the cleaning of the equipment used for making milkshakes and possibly to the selection of the flavourings used.

There has been very little research worldwide into the microbiological quality of milkshakes. From the literature, two comparable studies were found, one from Pennsylvania, USA, in 1996 and the other from Italy in 1993. The research now carried out into the quality of milkshakes has proved better than the previous ones.

# 1 Johdanto

Erityisesti hampurilaisravintoloiden määrän kasvu on lisännyt pirtelöiden ja pehmytjäätelöiden myyntiä Suomessa. Molemmat kuuluvat maitopohjaisina helposti pilaantuviin elintarvikkeisiin, joten mahdollinen patogeenisten bakteerien lisääntyminen voi aiheuttaa terveysriskin näiden välityksellä ja muiden bakteereiden lisääntyminen muutoin pilata tuotteen. Olemme aikaisemmin tutkineet toisen hyvin samankaltaisen tuotteen, pehmeäjäätelön mikrobiologista laatua Helsingissä, ja se osoittautui varsin hyväksi (1). Tässä raportissa esitetään pirtelöiden mikrobiologista laatua 193 näytteen aineistossa vuosilta 2001–2002 ja 2005–2006. Näytteet on kerätty tavanomaisina elintarvikevalvontatutkimuksina Helsingin hampurilaisravintoloista.

## 2 Aineisto ja menetelmät

### 2.1 Aineisto

Ympäristökeskuksen näytteenottajat ottivat pirtelönäytteet ns. omavalvonnan valvontanäytteinä. Näytteitä otettiin yhteensä 195, joista 41 kpl vuonna 2001, 51 kpl vuonna 2003, 51 kpl vuonna 2005 ja 52 kpl vuonna 2006. Tutkimuksesta jätettiin pois vuodelta 2002 kahden näytteen tutkimustulokset, koska näistä ei ollut käytettävissä kaikkia tietoja. Täten tutkimus käsitti kaikkiaan 193 näytteen tutkimustulokset.

Näytteitä otettiin kaikista valvonnan piirissä olevista hampurilaisravintoloista. Näytteistä 145 otettiin McDonald'seista ja Hesburgereista ja 48 muista kohteista.

Pirtelönvalmistuskoneet olivat itsensä automaattisesti pastöroivaa tyyppiä. Pastörointi tehdään päivittäin jäätelömassan kanssa tekemisiin joutuvien osien osalta, kun taas makua antavia aineita (esanssit eli siirapit) seokseen johtavat osat puhdistetaan harvemmin.

Pirtelöiden jäätelömassat olivat Ingman Foods Oy:n tai Valio Oy:n valmisteita lukuun ottamatta kahta näytettä.

### 2.2 Mikrobiologiset tutkimukset ja luokitukset

Näytteistä tutkittiin säännöllisesti aerobisten bakteerien kokonaismäärä ja koliformisten bakteerien määrä (pmy/g). Vuosina 2005–2006 tutkittiin lisäksi *Staphylococcus aureuksen* ja salmonellojen esiintyminen.

Kokonausbakteeripitoisuus kuvastaa maitovalmisteen hygieenistä laatua ja tuoreutta. Tuotteen bakteerimäärän kasvu kertoo raaka-aineiden ja pirtelöiden kyseessä ollessa erityisesti valmistusprosessin hygieenisestä tasosta. Samaa kuvaavat myös koliformiset bakteerit, mutta pastöroiduissa maitovalmisteissa niiden esiintyminen kuvaa erityisesti jälkikontaminaatiota. Bakteerien runsas määrä voi olla osoitus myös tuotteen vääristä säilytysolosuhteista.

Näytteiden hygieenisen tason arvioinnissa sovellettiin maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa 31/EEO/2001 jäätelölle annettuja laatuvaatimuksia. Vuonna 2006 tutkittiin näytteistä myös enterobakteerit, jotka ovat komission asetuksen N:o 2073/2005 elintarvikkeiden mikrobiologisista vaatimuksista (ns, mikrobikriteeriasetus) mukainen hygieniaparametri jäätelölle ja jäähdytetyille maitopohjaisille jälkiruoille. Tulokset vastasivat hyvin toisiaan indikaattorista riippumatta.

Näytteiden tutkimuksissa käytettiin Helsingin ympäristölaboratorion akkreditoituja määritysmenetelmiä (taulukko 1).

Taulukko 1. Tutkimuksissa käytetyt menetelmät.

| Tutkittava kohde             | Menetelmä               |
|------------------------------|-------------------------|
| Kokonaispesäkeluku 30 °C     | IDF 100B:1991           |
| Koliformiset bakteerit 30 °C | IDF 73B:1998, muunneltu |
| Enterobakteerit              | NMKL 144:2005           |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | NMKL 66:2003            |
| Salmonella                   | NMKL 71:1999            |

Pirtelöiden mikrobiologisen laadun arviointikriteerit on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Pirtelöiden mikrobiologisen laadun arviointikriteerit.

| Tutkittava mikrobi           | Näytteen mikrobiologinen laatu |                     |                   |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|
|                              | Hyvä,<br>pmy*/g                | Välttävä,<br>pmy/g  | Huono,<br>pmy/g   |
| Kokonaispesäkeluku 30 °C     | <100 000                       | 100 000–<br>500 000 | >500 000          |
| Koliformiset bakteerit 30 °C | <10                            | 10–100              | >100              |
| Enterobakteerit              | <10                            | 10–100              | >100              |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | <10                            | 10–100              | >100              |
| Salmonella                   | Ei todettavissa/25 g           |                     | Todettavissa/25 g |

\* pmy = pesäkettä muodostavaa yksikköä

## 2.3 Aineiston käsittely

Tutkimuksessa määritettiin näytteiden laatu edellä esitetyn luokituksen mukaisesti käyttäen kriteerinä aerobisten bakteereiden kokonaispitoisuuksia (myöhemmin bakteereiden kokonaismäärä) ja koliformisten bakteerien pitoisuuksia. Kokonaislaatu määritettiin ottaen huomioon molemmat indikaattoribakteeripitoisuudet ja luokitus tapahtui huonompaa luokkaa käyttäen.

Koska kokemus on antanut viitteitä siitä, että suklaapirtelöistä löytyy poikkeavia tuloksia useammin kuin muista pirtelöistä, näiden laatua verrattiin keskenään kahden suuren hampurilaisketjun tuotteista tarkoituksena löytää mahdollisia syitä laatueroihin.

## 3 Tulokset

### 3.1 Kokonaislaatu

Kaikkien näytteiden mikrobiologinen laatu vuosina 2001–2002 ja 2005–2006 käyttäen kriteerinä bakteereiden kokonaismäärää ja/tai koliformisten bakteereiden määrää on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Kaikkien näytteiden mikrobiologinen laatu käyttäen kriteerinä bakteereiden kokonaismäärää ja/tai koliformisten bakteereiden määrää.

| Laatu           | Lukumäärä  | %            |
|-----------------|------------|--------------|
| Hyvä            | 112        | 58,0         |
| Välttävä        | 28         | 14,4         |
| Huono           | 53         | 27,6         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>193</b> | <b>100,0</b> |

Taulukossa 4 on verrattu näytteiden laatua vuosina 2001–2002 ja vuosina 2005–2006.

Taulukko 4. Näytteiden mikrobiologinen laatu vuosina 2001–2002 ja 2005–2006 käyttäen kriteerinä bakteereiden kokonaismäärää ja/tai koliformisten bakteereiden määrää.

| Laatu           | 2001–2002 |              | 2005–2006  |              |
|-----------------|-----------|--------------|------------|--------------|
|                 | Lukumäärä | %            | Lukumäärä  | %            |
| Hyvä            | 59        | 65,5         | 53         | 51,5         |
| Välttävä        | 15        | 16,7         | 13         | 12,6         |
| Huono           | 16        | 17,8         | 37         | 35,9         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>90</b> | <b>100,0</b> | <b>103</b> | <b>100,0</b> |

### 3.2 Aerobisten bakteereiden kokonaismäärä

Kaikkien näytteiden laatu käyttäen kriteerinä aerobisten bakteereiden kokonaismäärää on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Kaikkien näytteiden laatu käyttäen kriteerinä bakteereiden kokonaismäärää.

| Laatu           | Lukumäärä  | %            |
|-----------------|------------|--------------|
| Hyvä            | 142        | 73,6         |
| Välttävä        | 20         | 10,4         |
| Huono           | 31         | 16,0         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>193</b> | <b>100,0</b> |

Taulukossa 6 on verrattu näytteiden laatua vuosina 2002–2002 ja vuosina 2005–2006 käyttäen kriteerinä bakteereiden kokonaismäärää.

Taulukko 6. Näytteiden laatu vuosina 2002–2002 ja vuosina 2005–2006 käyttäen kriteerinä bakteereiden kokonaismäärää.

| Laatu           | 2001–2002 |              | 2005–2006  |              |
|-----------------|-----------|--------------|------------|--------------|
|                 | Lukumäärä | %            | Lukumäärä  | %            |
| Hyvä            | 74        | 82,2         | 68         | 66,0         |
| Välttävä        | 9         | 10,0         | 11         | 10,7         |
| Huono           | 7         | 7,8          | 24         | 23,3         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>90</b> | <b>100,0</b> | <b>103</b> | <b>100,0</b> |

### 3.3 Koliformiset bakteerit

Kaikkien näytteiden laatu käyttäen kriteerinä koliformisten bakteereiden määrää on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Kaikkien näytteiden laatu käyttäen kriteerinä koliformisten bakteereiden määrää.

| Laatu           | Lukumäärä  | %            |
|-----------------|------------|--------------|
| Hyvä            | 148        | 76,7         |
| Välttävä        | 16         | 8,3          |
| Huono           | 29         | 15,0         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>193</b> | <b>100,0</b> |

Taulukossa 8 on verrattu näytteiden laatua vuosina 2002–2002 ja vuosina 2005–2006.

Taulukko 8. Näytteiden laatu vuosina 2002–2002 ja vuosina 2005–2006 käyttäen kriteerinä koliformisten bakteereiden määrää.

| Laatu           | 2001–2002 |              | 2005–2006  |              |
|-----------------|-----------|--------------|------------|--------------|
|                 | Lukumäärä | %            | Lukumäärä  | %            |
| Hyvä            | 72        | 80,0         | 76         | 73,8         |
| Välttävä        | 8         | 8,9          | 8          | 7,8          |
| Huono           | 10        | 11,1         | 19         | 18,4         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>90</b> | <b>100,0</b> | <b>103</b> | <b>100,0</b> |

### 3.4 Suklaapirtelöiden vertailu muihin pirtelöihin

Suklaapirtelöiden laadun vertailu muiden pirtelöiden laatuun käyttäen kriteerinä bakteereiden kokonaismäärää ja koliformisten bakteereiden määrää on esitetty taulukossa 9. Suklaapirtelöiden laatu oli huonompi kuin muiden pirtelöiden keskimäärin. Suklaapirtelöistä välttäviä tai huonoja oli 46 %, muista 32 %.

Taulukko 9. Suklaapirtelöiden ja muiden pirtelöiden mikrobiologinen laatu.

| Laatu           | Suklaapirtelöt |              | Muut      |              |
|-----------------|----------------|--------------|-----------|--------------|
|                 | Lukumäärä      | %            | Lukumäärä | %            |
| Hyvä            | 70             | 54           | 42        | 68           |
| Välttävä        | 21             | 16           | 5         | 8            |
| Huono           | 38             | 30           | 15        | 24           |
| <b>Yhteensä</b> | <b>129</b>     | <b>100,0</b> | <b>62</b> | <b>100,0</b> |

Kokonaismikroöbrien pitoisuuden mukaan arvioituna suklaapirtelöiden laatu oli huono tai välttävä 68 % (40/59) näytteessä ja koliformien pitoisuuden mukaan arvioituna 44 %:ssa (26/59). Muissa pirtelöissä vastaavat osuudet olivat 35 (8/20) ja 75 % (15/20). Tämä merkitsee sitä, että suklaapirtelöiden useammin huono tai välttävä laatu johtui kokonaismikroöbrienpitoisuuden noususta eikä koliformisten mikroöbrien pitoisuuksien noususta.

### 3.5 Suklaapirtelöiden laatu kahdessa suuressa myyntiketjussa

Taulukossa 10 on verrattu ketjun A ja ketjun B suklaapirtelöiden laatua. Suklaapirtelöitä tutkittiin siksi, että niiden laatu oli huonoin, ja on mahdollista, että toiminta myyntipisteessä voi vaikuttaa pirtelöiden laatuun. Ketjujen välillä voitiin todeta kohtalainen ero. Ketjun A näytteistä hyviä oli 44 %, välttäviä 12 % ja huonoja 44 %. Ketjun B vastaavat osuudet olivat 53 %, 14 % ja 33 %.

Taulukko 10. Suklaapirtelöiden laatu kahdessa suuressa myyntiketjussa.

| Laatu           | Ketju A   |            | Ketju B   |            |
|-----------------|-----------|------------|-----------|------------|
|                 | Lukumäärä | %          | Lukumäärä | %          |
| Hyvä            | 21        | 44         | 19        | 53         |
| Välttävä        | 6         | 12         | 5         | 14         |
| Huono           | 21        | 44         | 12        | 33         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>48</b> | <b>100</b> | <b>36</b> | <b>100</b> |

## 4 Pohdinta

### 4.1 Omien tulosten arviointia

Pirtelöiden tiedetään olevan alttiita bakteerikontaminaatiolle. Tämä johtuu siitä, että käytetty pohjamassa on helposti pilaantuva elintarvike ja toisaalta valmistuslaitteiden puhdistamisesta johtuvista seikoista. Nyt tehdyssä tutkimuksessa pirtelönvalmistuskoneet olivat itsensä automaattisesti pastöroivaa tyyppiä. Laitteet pastöroivat jäätelö- ja pirtelömassat päivittäin. Jos pastörointi epäonnistuu jostain syystä, laite lukkiutuu eikä siitä saa tuotteita ulos ennen korjaustoimenpiteitä.

Makuaineet tulevat omista, jäätelömassasäiliöistä erillisistä säiliöistä omia putkia pitkin sekoituslaitteeseen. Viimeksi mainitut säiliöt ja putket pestään ja desinfioidaan, ja samalla koko kone, joko kerran kahdessa viikossa tai suunnilleen vastaavien välein makuaineiden loppuessa.

Pirtelöiden jäätelömassat olivat Ingman Foods Oy:n tai Valio Oy:n valmisteita kahta näytettä lukuun ottamatta. Jäätelömassa muistuttaa suuresti pehmeäjäätelöä, jonka mikrobiologinen laatu on havaittu hyväksi Helsingin myyntikohteissa vuonna 2005 julkaistussa tutkimuksessa (1). Vuosina 2001–2004 tutkittiin 416 pehmeäjäätelönäytettä, joista laatu oli hyvä 94 %:ssa, välttävä 3 %:ssa ja huono 3 %:ssa. Yli puolet näytteistä otettiin samoista kohteista kuin tämän tutkimuksen pirtelönäytteet.

Bakteerikontaminaatioalttius todettiin nyt tehdyssä tutkimuksessa. Peräti 28 % otetuista 193 valvontanäytteestä osoittautui huonolaatuiseksi ja 14 % välttäviksi, kun indikaattorina käytettiin kokonaisbakteeripitoisuuksia ja/tai koliformisten bakteereiden pitoisuuksia. Hyvälaatuisia oli 58 %.

Kokonaisbakteeripitoisuuksia kriteerinä käyttäen hyvälaatuisia kaikista näytteistä oli 74 %, välttäviä 10 % ja huonoja 16 %. Koliformisia bakteereja kriteerinä käyttäen vastaavat luvut olivat 77 %, 8 % ja 15 %. Tulokset vastaavat täten hyvin toisiaan indikaattorista riippumatta.

Vuosina 2001 ja 2002 näytteistä tutkittiin myös *Staphylococcus aureus* ja *Salmonella*. Kumpikaan bakteereita ei todettu yhdestäkään näytteestä, joten niiden rutiininomainen tutkiminen pirtelöistä lopetettiin.

Suklaapirtelöt olivat muita pirtelöitä keskimäärin huonompilaatuisia, hyvälaatuisten osuudet olivat suklaapirtelöillä 54 % ja muilla 68 %. Mansikkapirtelöiden laatu oli myös usein huono. Syy näihin laatueroihin ei ole tiedossa, mutta se saattaa liittyä makuraaka-aineisiin; perusmassahan on kaikissa yhden valmistajan tuotteissa sama. Samaan viittaa se, että aiemmassa tutkimuksessamme samojen valmistajien pehmeäjäätelöiden laatu hampurilaisketjuista otetuissa näytteissä oli varsin hyvä.

Suklaapirtelöiden useammin huono tai välttävä laatu johtui useammin kokonaisbakteeripitoisuuden noususta kuin koliformisten bakteerien pitoisuuksien noususta. Tilanne on samankaltainen tässä suhteessa kuin mitä Comi ym. (2) ovat todenneet Italiassa tehdyssä tutkimuksessa. Vaikka suklaapirtelöiden laatu oli eri lajeista keskimäärin huonoin, koliformisten bakteereiden pitoisuudet olivat nyt selvästi matalammat kuin mansikkapirtelöissä, pitoisuuksia yli 100 pmy/g havaittiin 5 % ja 10 %:ssa.

Huolestuttavaa on, että laatu on heikentynyt huomattavasti verrattaessa vuosina 2001–2002 otettujen näytteiden laatua vuosina 2005–2006 otettujen näytteiden laatuun. Ensin mainittuna jaksena näytteistä oli hyvälaatuisia 66 %, jälkimmäisenä 52 %. Näytteiden laatu oli selvästi paras vuonna 2002: hyvälaatuisia oli 71 %. Tämä liittyy ilmeisesti näytteidenottajien ja terveystarkastajien toimijoille antamaan laitteiden puhdistusta koskevaan opastukseen. Tämä menettely on aloitettu uudelleen.

Nyt tehdyn tutkimuksen tulokset on toimitettu hampurilaisketjujen vastuuhenkilöille. Hampurilaisravintoloissa on ryhdytty toimenpiteisiin tulosten parantamiseksi.

## 4.2 Kirjallisuuskatsaus ja nyt tehdyn tutkimuksen tulosten vertailu ulkomaisiin tutkimuksiin

Pirtelöiden mikrobiologisesta laadusta on julkaistu vain harvoja tutkimuksia. Terveystieteellinen keskuskirjasto teki tietohaun vuosia rajaamatta seuraavista tietokannoista: CAB Abstracts, Agricola, FSTA ja Agris. Näistä löytyi ainoastaan viisi asiaa koskevaa tutkimusta (2–6). Sen sijaan Medic-, eViikki-, Arto-, Linda-, Medline- ja CCRTC-tietokannoista ei löytynyt lainkaan relevantteja viitteitä.

Comi ym. (2) tutkivat Italiassa 1990-luvun alussa lähes 1 500 pirtelönäytteen mikrobiologista laatua. Erikseen tutkittiin pirtelöiden maitopohjaa sekä vanilja-, mansikka-, suklaa ja banaanipirtelöitä. Suklaapirtelöiden mikrobiologinen laatu oli huonoin, minkä tutkijat katsoivat johtuvan suklaaraaka-aineista. Kokonaisbakteripitoisuus ylitti  $10^5$  pmy/g 5 %:ssa vaniljapirtelöissä, 6 %:ssa mansikkapirtelöissä, 4 %:ssa banaanipirtelöissä ja 24 %:ssa suklaapirtelöissä. *Staphylococcus aureus* todettiin 1,3 %:ssa näytteistä. Hiivoja todettiin ainoastaan suklaapirtelöissä, joista kolmannes oli kontaminoitunut.

Comi ym. totesivat koliformisten bakteerien pitoisuuden ylittävän 1 100 pmy/g 14 % vanilja-, 11 % mansikka-, 13 % banaan- ja 13 % suklaapirtelöistä. Nyt tehdystä tutkimuksesta pitoisuus ylitti 1 000 pmy/g 4,7 %:ssa kaikista näytteistä. Ylitykset pirtelölajeittain olivat edellä mainitussa järjestyksessä 0 % (0/7), 13 % (5/40), 10 % (1/10) ja 5 % (6/129). Täten pirtelöiden hygieeninen laatu oli selvästi parempi kuin italialaisessa tutkimuksessa. Huomiota kiinnittää kuitenkin mansikkapirtelöiden muita huonompi hygieeninen laatu. Toisaalta näytteiden lukumäärät ovat niin pieniä, että luotettavien johtopäätösten vetäminen on epävarmaa.

Pennsylvaniassa 1990-luvulla tehdyssä tutkimuksessa (N = 808) todettiin, että pirtelönäytteiden koliformisten bakteerien määrä oli <1 34 %:ssa, 1–10 24 %:ssa ja >10 42 %:ssa (3). Samoja raja-arvoja käyttäen osuudet olivat nyt 61 %, 16 % ja 23 %. Toisin sanoen pirtelöiden bakteriologinen laatu oli Helsingissä parempi kuin Pennsylvaniassa. Kuitenkin on otettava huomioon tutkimusten eri ajankohta ja tänä aikana tapahtunut laitekehitys.

Pennsylvaniassa 34 %:ssa näytteistä aerobisten bakteereiden kokonaismäärä oli alle 1 000/g, mutta 26 %:ssa määrä oli yli 50 000/g (3). Joka neljättä laitetta, joista näytteet otettiin, ei oltu puhdistettu vuorokauden sisällä näytteenotosta. Tutkijoiden mukaan löydökset antoivat aiheita laitteiden käyttäjien lisäkoulutukseen puhdistamisen suhteen.

Kuten aikaisemmin julkaistussa saksalaisessa tutkimuksessa pirtelöiden bakteriologinen laatu oli huonompi kuin pehmeäjäätelöiden (4). Fuhr raportoi lyhyesti aineiston, joka käsitti vuosilta 1980–1985 18 813 pehmeäjäätelönäytettä ja 1 371

pirtelönäytettä. Edellisistä 74,4 % täytti näytteenotto-osavaltion normit kun taas jälkimmäisistä 57,5 %. Normeja ei ilmoitettu.

Kaksi kirjallisuushaussa löytyneistä tutkimusraporteista oli peräisin maista, joiden tuloksia ei voida verrata nyt tehtyyn tutkimukseen. Pakistanissa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin pirtelönäytteissä mm. *E. coli*-, Salmonella- ja Shigella-bakteereita (5). Intiassa Chandigarhissa todettiin *E. coli*- bakteereita peräti 93 %:ssa pirtelönäytteistä, kokonaisbakteeripitoisuudet olivat  $10^6$ – $10^8$  ja gram-negatiivisten bakteereiden pitoisuudet  $10^4$ – $10^6$  pmy/g (6). Nyt tehdyssä tutkimuksessa kokonaisbakteeripitoisuudet olivat selvästi pienempiä.

## Kirjallisuusviitteet

1. Pönkä A, Kalso S. Pehmeäjäätelön mikrobiologinen laatu Helsingissä 2001–2004. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 4/2005.
2. Comi G, Maifeni M, Citterio B, Manzano M, Bollani L. Bacteriological quality of milk shakes. *Microbiologie, Aliments, Nutrition* 1993;11: 37–42.
3. Barnard SE, Smeltz R, Bicher R, Miller B, Pipenhagen A. Vanilla and other flavoured milk shakes purchased in consumer containers from fast-food outlets in Pennsylvania. *Dairy, Food and Environmental Sanitation* 1996;16: 81–83.
4. Fuhr R. Untersuchungen über die hygienisch-bakteriologische Beschaffenheit von verschiedenen Speiseis- und Shakesorten der Jahre 1980-1985. (Studies on the hygienic-bacteriological condition of various ice cream and milk shake types in 1980-1985). In 27<sup>th</sup> meeting of the food hygiene section. Garmisch-Partenkirchen, 9-12 September 1986. Theme: Research and practice in food.
5. Wattoo MKS, Wattoo FH, Kazi TG, Tirmizi SA, Javed-Iqbal. Quantitative bacterial examination and chemical evaluation of diet, club and icecream sodas, soft drinks. *Arab Gulf Journal of Scientific Research* 2005;23: 15–22.
6. Madhu-Kaul, Nidhi Mahajan. A bacteriological study of milkshakes and packed flavoured milks sold by shops in Chandigarh. *Indian Journal of Nutrition and Dietetics* 2004;41: 174–179.

# KUVAILULEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |  |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Julkaisija<br/>Utgivare<br/>Publisher</b>                            | Helsingin kaupungin<br>ympäristökeskus<br>Helsingfors stads miljöcentral<br>City of Helsinki Environment Centre                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Julkaisuaika/Utgivningstid/ Publication time</b><br><br>Lokakuu 2007 / Oktober 2007 / October 2007 |  |
| <b>Tekijä(t)/Författare/Author(s)</b>                                   | Antti Pönkä ja Seija Kalso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |  |
| <b>Julkaisun nimi<br/>Publikationens title<br/>Title of publication</b> | Pirtelöiden mikrobiologinen laatu Helsingissä<br>Den mikrobiologiska kvaliteten av milkshaker i Helsingfors<br>Microbiological Quality of Milkshakes in Helsinki                                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |  |
| <b>Sarja<br/>Serie<br/>Series</b>                                       | Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen<br>julkaisuja<br>Helsingfors stads miljöcentrals publikationer<br>Publications by City of Helsinki Environment<br>Centre                                                                                                                                                                                                | <b>Numero/Nummer/No.</b><br><br>9/2007                                                                |  |
| <b>ISSN 1235-9718</b>                                                   | <b>ISBN 978-952-473-971-9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>ISBN (PDF) 978-952-473-972-6</b>                                                                   |  |
| <b>Kieli<br/>Språk<br/>Language</b>                                     | Koko teos / Hela verket / The work in full<br>Yhteenveto/Sammandrag/Summary<br>Taulukot/Tabeller/Tables<br>Kuvatekstit/Bildtexter/Captions                                                                                                                                                                                                                     | fin<br>fin, sve, eng<br>fin<br>fin                                                                    |  |
| <b>Asiasanat<br/>Nyckelord<br/>Keywords</b>                             | pirtelö, mikrobiologinen laatu<br>milkshake, den mikrobiologiska kvaliteten<br>milkshake, microbiological quality                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |  |
| <b>Lisätietoja<br/>Närmare upplysningar<br/>Further information</b>     | Antti Pönkä<br>Puh./tel. (09) 310 32010<br>Sähköposti/e-post/e-mail: antti.ponka@hel.fi                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |  |
| <b>Tilaukset<br/>Beställningar<br/>Distribution</b>                     | Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Asiakaspalvelu<br>PL 500, 00099 Helsingin kaupunki<br><br>Helsingfors stads miljöcentral, Kundtjänst<br>PB 500, 00099 Helsingfors stad<br><br>City of Helsinki Environment Centre, Customer Service<br>P.O. Box 500, FIN-00099 CITY OF HELSINKI<br><br>Puh./tel. +358-9-310 13000<br>Sähköposti/e-post/e-mail: ymk@hel.fi |                                                                                                       |  |

## Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2005

1. Helsingin ekologisen kestävyys ohjelma. Ympäristönsuojelun painopisteet vuosille 2005–2008
2. Munne, P., Autio, L. Ravinteiden vapautuminen Laajalahden ja Seurasaarenselän sedimentistä
3. Kolju, N., Autio, J. Pääkaupunkiseudun ympäristölupaselvitys 2002–2004
4. Pönkä, A., Kalso, S. Pehmeäjäätelön mikrobiologinen laatu Helsingissä vuosina 2001–2004
5. Yrjölä, R., Luostarinen, M., Tanskanen, A. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2004. Linnustomuutokset vuosina 2002–2004
6. Laine, L.J., Yrjölä, R. Kirjokertun, pikkulepinkäisen, ruiskäärän ja luhtahuitin habitaattikartoitus Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella.
7. Tarvainen, V., Koho, E., Kouki, A.-M., Salo, A. Helsingin purot. Millaista vettä kaupungissamme virtaa?
8. Vatanen, S. Sedimenttien haitta-ainekartoitus Helsingin vesialueella vuonna 2005

## Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2006

1. Polojärvi, K., Niskanen, I. SO<sub>2</sub>- ja NO<sub>x</sub>-kuormituksen vaikutukset bioindikaattoreihin pääkaupunkiseudulla 1990-2004
2. Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2005.
3. Åberg, R., Kalso, S., Talja, P., Nousiainen, L.-L., Raussi, V., Pönkä, A. Savukalan laatu torimyyntissä Helsingissä kesällä 2005
4. Honkanen, J. (toim.). Haltialan metsäalueen luonto
5. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. Vanhankaupunginlahden lintuvesi –Natura 2000 –alueen hoito- ja käyttösuunnitelma
6. Kiema, S., Saarenoksa, R. Pornaistenniemen käävät ja orvakat sekä niiden suojeluarvo
7. Riska, T., Åberg, R., Raussi, V., Tuominen, M.-L. Eineskeittiöiden omavalvonnan toimivuus: lämpötilat ja puhtaus
8. Ilmarinen, K., Viitasalo, I. Vesikasvillisuus Seurasaarenselän–Katajaluodon alueella kesällä 2005: tutkimusmenetelmien vertailu
9. Nylund, N.-O., Lajunen, A., Sipilä, E., Mäkelä, K. Vähäpäästöiset ajoneuvot Helsingissä

## Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2007

1. Pönkä, A., Åberg, R., Kalso, S. Salaattien mikrobiologinen laatu Helsingissä kesällä 2006
2. Marttila, H. Helsingin lammet
3. Gorbato, M. Uiminen Helsingissä
4. Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustoseuranta 2006
5. Pellikka, K., Räsänen, M., Viljamaa, H. Kasviplanktonin suhde ympäristömuuttujiin Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 1969 - 2003
6. Lahti, T., Gouatarbès, B., Markula, T. Helsingin kaupungin meluselvitys 2007
7. Lahti, T., Gouatarbès, B., Markula, T. Helsingfors stads bullerutredning 2007
8. Weckström, M. Katsaus Euroopan kaupungeissa tehtyihin ilmansuojelun toimintaohjelmiin
9. Pönkä, A., Kalso, S. Pirtelöiden mikrobiologinen laatu Helsingissä