



Ruokaleivän suola- ja ravintokuitupitoisuus helsinkiläisissä leipomoissa ja vähittäismyymälöissä

Tuulikki Lehto ja Pirjo Tikkanen

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 16/2007

Tuulikki Lehto ja Pirjo Tikkanen

Ruokaleivän suola- ja ravintokuitupitoisuus helsinkiläisissä leipomoissa ja vähittäismyymälöissä

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 2007

Kansikuva: © Leipätiedotus ry.

ISSN 1235-9718
ISBN 978-952-223-032-4
ISBN (PDF) 978-952-223-033-1

Painopaikka: Kopio Niini Oy
Helsinki 2007

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Sammandrag	5
1 Johdanto.....	7
2 Suolan ja ravintokuidun saannin hyödyt ja haitat sekä suositukset	8
2.1 Suolan saannin hyödyt ja haitat sekä suositukset	8
2.2 Ravintokuidun saannin hyödyt ja haitat sekä suositukset	8
3 Lainsäädäntö.....	9
3.1 Ruokaleivän suolapitoisuuden ilmoittaminen	9
3.1.1 Ruokasuolan määrän ilmoittaminen	9
3.1.2 Ruokaleivän ilmoittaminen vähä- ja voimakassuolaiseksi.....	10
3.2 Ravintokuitu ja sen ilmoittaminen ruokaleivässä	10
4 Aineisto ja menetelmät.....	11
4.1 Aineisto	11
4.1.1 Näytteenottokohteet	11
4.1.2 Näytteet.....	12
4.2 Menetelmät	12
4.2.1 Kloridipitoisuuden määrittäminen	12
4.2.2 Ravintokuitupitoisuuden määrittäminen	13
4.2.3 Aineiston tilastollinen käsittely.....	13
4.3 Tarkastukset ja toimenpiteet	13
5 Tulokset	13
5.1 Ruokaleivän keskimääräinen suolapitoisuus	13
5.1.1 Ruokaleivät leipomoissa	13
5.1.1.1 Ruisleivät.....	13
5.1.1.2 Vaaleat vehnäleivät.....	14
5.1.1.3 Sekaleivät.....	15
5.1.1.4 Leipomoista otetut ruokaleivät yhteensä.....	18
5.1.1.5 Vähä- ja voimakassuolaiset ruokaleivät	19
5.1.1.6 Ilmoitettu suolapitoisuus suhteessa mitattuun arvoon.....	20
5.1.2 Ruokaleivät vähittäismyymälöissä	20
5.1.2.1 Vähä- ja voimakassuolaiset ruokaleivät	21
5.1.2.2 Ilmoitettu suolapitoisuus suhteessa mitattuun arvoon.....	21
5.1.3 Ruokaleivät leipomoissa ja vähittäismyymälöissä.....	21
5.1.4 Ulkomaalaista alkuperää ja ei-lisättyä suolaa olevat ruokaleivät ..	22
5.2 Ruokaleivän keskimääräinen ravintokuitupitoisuus	22
5.2.1 Ruokaleivät leipomoissa	22
5.2.2 Ruokaleivät leipomoissa ja vähittäismyymälöissä.....	23
5.2.3 Runsaskuituisuuden merkitseminen pakkausmerkinnöissä.....	23
5.2.4 Ilmoitettu ravintokuitupitoisuus suhteessa mitattuun arvoon	24
6 Pohdinta	24
6.1 Ruokaleivän suolapitoisuus	24
6.1.1 Pakkausmerkinnät vuosina 2005–2006 ja tulosten arvostelu	26
6.1.2 Muualla tehdyt ruokaleipien suolapitoisuustutkimukset	27
6.1.3 Katsaus tulevaisuuteen	27

6.2	Ruokaleivän ravintokuitupitoisuus	28
6.2.1	Pakkausmerkinnät vuosina 2005–2006 ja tulosten arvostelu	29
6.2.2	Katsaus tulevaisuuteen.....	29
7	Kiitokset	30
8	Kirjallisuus	30

Tiivistelmä

Helsingin kaupungin ympäristökeskus on tutkinut helsinkiläisissä leipomoissa valmistettujen pakattujen ja pakkaamattomien ruokaleipien (ruis-, seka- ja vaaleiden vehnäleipien) suolapitoisuutta ja suolapitoisuuden kehitystä vuosista 1992–1993 vuosiin 2005–2006. Vuosina 1997 ja 2005–2006 näytteiksi otetuista ruokaleivistä tutkittiin myös ravintokuitu. Vähittäismyymälöissä myytäviä, ei-helsinkiläisten leipomoiden valmistamia ruokaleipiä, otettiin vuosina 2005–2006 myös ruokaleivän suola- ja ravintokuitututkimukseen. Vuosina 2005–2006 analysoituja ruokaleipien suola- ja ravintokuitupitoisuuksia verrattiin ruokaleipien pakkauksissa ilmoitettuihin suola- ja ravintokuitupitoisuuksiin. Ruokaleivän suola- ja ravintokuitututkimuksessa oli yhteensä 327 näytettä, joista 31 oli vähittäismyymälöistä. Helsingin kaupungin ympäristölaboratorio tutki kaikki näytteet.

Tutkimus osoitti, että ruokaleivän suolapitoisuus on laskenut keskimäärin 12 % vuosista 1992–1993 vuosiin 2005–2006. Ruokaleivän suolapitoisuus laski eniten vaaleassa vehnäleivässä, 17 %. Sekaleivän suolapitoisuus laski keskimäärin 8,7 %. Ruisleivän suolapitoisuus ei muuttunut merkitsevästi tilastollisessa tarkastelussa tutkimusajanjaksojen välillä. Vuosina 2005–2006 suurin osa leivistä oli normaalisuolaisia (keskimäärin 78 %).

Ruokaleivän suolapitoisuuden laskuun vaikuttaa voimakassuolaisten leipien määrän väheneminen kaikissa leipäryhmissä. Voimakassuolaisten leipien vähenemiseen vaikuttaa kansallinen suolalainsäädäntö, sen valvonta ja neuvonta. Leipomot valvovat suolan käyttöä omavalvonnassaan. Myös kuluttajat kiinnittävät huomiota elintarvikkeiden suolapitoisuuteen.

Tässä tutkimuksessa ruisleivän ja sekaleivän keskimääräinen suolapitoisuus asettui 1,2 paino-%:iin ja vaalean vehnäleivän 1,1 paino-%:iin. Analysoidut ruokaleipien keskimääräiset suolapitoisuudet noudattivat Kansanterveyslaitoksen ylläpitämän elintarvikkeiden koostumustietopankin arvoja.

Tutkimuksessa havaittiin, että ulkomailla valmistetut ruokaleivät olivat suolaisempia kuin Suomessa valmistetut ruokaleivät: leipien suolapitoisuus oli keskimääräinen 1,6 paino-% ja leivistä suurin osa (93 %) oli voimakassuolaisia.

Tutkimus osoitti, että vuosina 2005–2006 otetuissa pakatuissa ruokaleivissä oli ilmoitettu ruokasuolan määrä painoprosentteina pakkausmerkintälainsäädännön mukaisesti. Voimakas- ja vähäsuolaisuusmerkinnän omaavia tuotteita ei juuri ollut. Ruokaleivissä ilmoitetut suolapitoisuudet pitivät pääosin paikkansa, kun otetaan huomioon ruokasuolan mittausepävarmuus ja sallitut poikkeamat (± 20 %).

Uuden vähäsuolaisuusrajan (natriumia enintään 0,12 g/100 g tai 0,12 g/100 ml tai vastaavan määrän suolaa) täyttäviä ruokaleipiä oli 5 kpl (1,5 %) kaikista tutkituista 327 ruokaleivästä. Käytännössä uusi vähäsuolaisuuden raja johtaa siihen, että vähäsuolaisia ruokaleipiä ei ole enää myynnissä.

Ruokaleivän suola- ja ravintokuitupitoisuudella ei havaittu olevan yhteyttä. Vuosina 2005–2006 tutkituista ruokaleivistä ruisleipä oli selvästi kuitupitoisin leipä: ravintokuitua oli keskimäärin 10,1 g/100 g leipää. Vaaleassa vehnäleivässä oli ravintokuitua keskimäärin 3,2 g, ja sekaleivässä sitä oli keskimäärin 4,9 g/100g leipää.

Erityisesti suuret leipomot ilmoittivat leivän ravintokuitupitoisuuden pakkausmerkinnöissä vuosina 2005–2006. Pakkausmerkinnöissä oli kerrottu ravintokuidun määrä ja lisäksi usein sana ”runsaskuituinen” ja kerran ”kuidun lähde”. Ravintoarvot oli merkitty ko. pakkauksiin. Runsaskuituisuuteen liittyvät väitteet pitivät paikkansa.

Pakkausmerkinnöissä ilmoitetut ja valvontanäytteistä analysoidut ravintokuidun määrät poikkesivat toisistaan; yleensä ilmoitettu ravintokuidun määrä oli analysoitua arvoa pienempi.

Tutkimus osoitti, että Suomessa elintarvikevalvontaviranomaisilla ei ole yhtenäistä käytäntöä ruokaleivän suolapitoisuuden tulkinnassa. Ravintokuitupitoisuuden poikkeamarajaa ei ole määritetty. Elintarviketurvallisuusviraston tulisi lähettää ravintoarvojen tulkintaa koskeva yleisohje kuntiin, miten elintarvikkeista analysoituja ravintokuitu- ja suola-arvoja sekä yleensä ravintoaineiden tutkimustuloksia tulee valvonnassa tulkita suhteessa ilmoitettuihin arvoihin. Näin tulosten tulkintakäytännöt olisivat yhtenevät eri kunnissa.

Sammandrag

Helsingfors stads miljöcentral har undersökt salthalten i förpackat och oförpackat matbröd (råg-, sammalet- och ljust matbröd), som hade tillverkats i bagerier i Helsingfors, samt undersökt hur salthalten i matbrödet har utvecklats mellan åren 1992–1993 och 2005–2006. Även brödets kostfiberhalt analyserades i de matbrödprover som togs åren 1997 och 2005–2006. Åren 2005–2006 togs det med i undersökningen matbröd från detaljhandeln, som var bakat i bagerier utanför Helsingfors. Analysresultaten av de under åren 2005–2006 gjorda matbrödets salt- och kostfibern undersökningar jämfördes med salt- och kostfibernmängderna som angivits i förpackningspåskrifterna. Sammanlagt analyserades 327 prover i matbrödets salt- och kostfiberhaltsundersökning. Av proverna var 31 matbröd från detaljhandeln. Proverna analyserades i Helsingfors stads miljölaboratorium.

I undersökningen framkom det att matbrödets salthalt har sjunkit i medeltal 12 % från åren 1992–1993 till åren 2005–2006. Matbrödets salthalt sjönk mest (17 %) i ljust vetebröd. Salthalten i sammalet bröd har sjunkit i medeltal 8,7 %. Salthalten i rågbröd förändrades inte märkbart statistiskt sätt. Åren 2005–2006 visade sig största delen (78%) av bröden redan ha normal salthalt.

Den främsta orsaken till att salthalten i matbröd har sjunkit är att antalet kraftigt saltade matbröd har minskat. Den nationella lagstiftningen om saltmängden i livsmedel, samt tillsynen och rådgivning har bidragit till att de kraftigt saltade matbröden har minskat. I sin egentillsyn övervakar bagerierna saltmängden som används i produkterna. Konsumenterna fäster även uppmärksamhet vid salthalten.

I denna undersökning visade sig salthalten i råg- och sammalet bröd vara 1,2 vikt-% och salthalten i ljust vetebröd 1,1 vikt-%. Salthalten i matbröden som analyserades höll sig inom de gränsvärden som finns angivna i databanken över livsmedlens sammansättning som Folkhälsoinstitutet upprätthåller.

I undersökningen kunde konstateras att matbröd som bakats annanstans än i Finland var saltigare än de i Finland framställda bröden: salthalten var i medeltal 1,6 vikt-% och största delen (93%) av bröden var kraftigt saltade.

Undersökningen visade att salthalten hade angetts i viktprocent, i enlighet med det som är stadgat i förordningen om förpackningspåskrifter för livsmedel, i de matbrödprover som var tagna under åren 2005–2006. Det fanns få produkter som var märkta som kraftigt- eller lättsaltade. De salthalter som angivits i matbrödets förpackningspåskrifter var i huvudsak riktiga, om man beaktar koksaltanalysernas mätnoggrannhet och tillåtna avvikelser ($\pm 20\%$).

Bland alla undersökta 327 matbröd fanns det 5 bröd (1,5 %) som fyllde kraven för den nya gränsen för lättsaltade livsmedel (natrium högst 0,12g/100g eller 0,12/100ml eller motsvarande mängd salt). I praktiken leder de nya gränserna för lättsaltade livsmedel till att det inte längre saluförs lättsaltade matbröd.

På basen av undersökningen kunde det inte konstateras något samband mellan salt- och kostfiberhalten i matbröd. I de åren 2005–2006 undersökta matbröden hade rågbröd den klart högsta kostfiberhalten: kostfiberhalten var i medeltal 10,1 g /100 g bröd. I ljust vetebröd var kostfiberhalten i medeltal 3,2 g och i sammalet bröd i medeltal 4,9 g/100g bröd.

Särskilt de stora bagerierna hade under åren 2005–2006 angett kostfiberhalten i brödens förpackningspåskrifter. I förpackningspåskrifterna angavs mängden kostfiber, samt i många fall nämndes dessutom "innehåller rikligt med fibrer" och i ett fall angavs "fiberns ursprung". Livsmedlets näringsvärden var angivna i dessa förpackningspåskrifter. Märkningarna som hänförde sig till hög kostfiberhalt var riktiga.

Fiberhalterna som angavs i förpackningspåskrifterna och de resultat som framkom i analyserna avvek från varandra: vanligtvis var den angivna fiberhalten mindre än analysresultatet.

Undersökningen visade att livsmedelstillsynsmyndigheterna i Finland inte har ett enhetlig tolkning av salthalten i matbröd. Även toleransgränser för variationer i kostfiberhalten saknas. Livsmedelssäkerhetsverket borde sända en allmän anvisning till kommunerna om hur de kommunala tillsynsmyndigheterna i praktiken bör tolka analyserade kostfiber- och salthalter i livsmedel, samt hur man i allmänhet i tillsynen bör tolka analysresultat kontra i förpackningspåskrifterna angivna värden. Då skulle de olika kommunernas tolkningar av resultaten vara enhetliga.

1 Johdanto

Leipä on edelleen tärkeää ravintoa ihmiselle. Finravinto 2002 -tutkimuksen mukaan suomalaiset (25–64-vuotiaat) saavat noin kolmasosan ruoan energiasta leivistä ja muista viljavalmisteista ja kolmasosan liharuoista ja erilaisista maitovalmisteista (1). Leipä ja muut viljavalmisteet, hedelmät ja maitovalmisteet ovat pääasiallinen hiilihydraattien lähde. Viljavalmisteet ovat merkittäviä monien vitamiinien, erityisesti tiamiinin, foolihapon ja E-vitamiinin sekä kivennäisaineiden, erityisesti magnesiumin, raudan, fosforin ja kaliumin lähteitä.

Suomessa miehet syövät keskimäärin 360 g ja naiset 280 g päivässä leipää ja puuroa tai muita viljavalmisteita. Leivistä eniten käytettyjä ovat erilaiset ruisleivät. Sekaleivistä suosituimmat ovat graham- ja sekahiivaleivät sekä vaaleista ruokaleivistä patonki ja ranskanleipä (1).

Finravinto 2002 -tutkimuksen mukaan ruis- ja sekaleivät ovat merkittävimmät ravintokuidun lähteet. Miehillä 55 % ja naisilla 44 % ravintokuidusta tulee leivästä. Miehillä ravintokuidun saanti on keskimäärin 22 g/vrk (2,5 g/MJ) ja naisilla 18 g/vrk (2,9 g/MJ). Sekä miesten että naisten ravintokuidun saanti jää alle suosituksen (25–35 g/vrk).

Elintarvikkeiden valmistusaineiden luontaiset natrium- ja kloridipitoisuudet ovat yleensä vähäiset. Pääosa natriumista saadaan natriumkloridina elintarvikkeeseen lisäystä ruokasuolasta. Suolaa saadaan eniten leivästä ja muista viljavalmisteista sekä lihavalmisteista ja liharuoista (1). Naisten natriumin saanti on keskimäärin 2,7 g (6,8 g suolaa) ja miesten 4,0 g (9,9 g suolaa) vuorokaudessa (1).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää helsinkiläisissä leipomoissa valmistettujen pakattujen ja pakkaamattomien ruokaleipien (ruis-, seka- ja vaalean ruokaleivän) suola- ja ravintokuitupitoisuutta sekä niiden ilmoittamista kuluttajalle. Ruokaleivän suolapitoisuuden kehitystä arvioidaan vuosista 1992–1993 vuosiin 2005–2006. Samalla kartoitetaan vähittäismyymälöissä myytävien, ei-helsinkiläisissä leipomoissa valmistettujen, ruokaleipien suola- ja ravintokuitupitoisuutta.

Ruokaleipänäytteet kerättiin leipomoista vuosina 1992–1994, 1997 ja 2005–2006 ja vähittäismyymälöistä vuosina 2005–2006. Ruokaleivistä analysoitiin ravintokuitu vuosina 1997 ja 2005–2006 otetuista näytteistä. Ruokaleivän suola- ja ravintokuitututkimuksessa oli yhteensä 327 näytettä.

Elintarvikelainsäädännössämme on kansalliset ruokasuolaa koskevat merkintämääräykset, jotka perustuvat kansanterveydellisiin syihin. Ruokasuolan merkintämääräykset koskevat mm. pakattua ruokaleipää. Ruokasuolaa koskeva lainsäädäntö, mikä on sisällytetty kauppa- ja teollisuusministeriön (KTM:n) asetukseen elintarvikkeiden pakkausmerkinnöistä (1084/2004), uudistui tutkimuksen aikana kesällä 2007 ruokasuolan ilmoittamiskäytäntöjen osalta. Vähäsuolaisuutta koskeva merkintä, pakkausmerkintäasetuksen 26 §, kumottiin KTM:n asetuksella (724/2007).

Ravintokuidun määrän ilmoittaminen elintarvikkeiden pakkausmerkinnöissä on vapaaehtoista, mikäli tuotteeseen ei liity ns. pitkän kaavan edellyttämää ravitsemuksellista väitettä, joka koskee ravintokuitua, natriumia, sokereita (mono- ja disakkaridit, mm. laktoosi) tai tyydyttyneitä rasvahappoja.

2 Suolan ja ravintokuidun saannin hyödyt ja haitat sekä suositukset

2.1 Suolan saannin hyödyt ja haitat sekä suositukset

Ruokasuolan ja terveyden välisiä yhteyksiä on tutkittu ja ruokavalion suolaisuutta on seurattu Suomessa kansainvälisesti verrattuna poikkeuksellisen pitkään, yli 20 vuotta (2).

Ruokasuolan paino koostuu 40-prosenttisesti natriumista (Na) ja 60-prosenttisesti kloridista (Cl). Tämä tarkoittaa, että 1 gramma ruokasuolaa sisältää 0,4 grammaa natriumia. 1 g Na ruokasuolaksi muutettuna on 2,5 g NaCl.

Suola säätelee elimistössä happojen ja emästen suhdetta ja osmoottista painetta, ylläpitää nestetasapainoa ja solukalvon toimintoja. Natriumin riittäväksi minimisaanniksi aikuisella on arvioitu 0,6 g/vrk, mikä on 1,5 g/vrk ruokasuolaksi laskettuna. Suomalaisille on suolan mukana saatava jodi ollut tärkeä hivenaine struuman estämisessä. Suolan käytön vähentämisen ei ole katsottu vaarantavan riittävän jodin saantia.

Runsas suolan käyttö on yhteydessä verenpaineen kohoamiseen. Suolan natrium on se kivennäisaine, joka nostaa verenpainetta. Natriumkloridin käytön pitkäaikainen vähentäminen alentaa tehokkaasti kohonnuttua verenpainetta (3, 4). Kohonnut verenpaine on sydän- ja verisuonitautien merkittävä vaaratekijä. Haitat näkyvät valtimon seinämien rakenteen ja toiminnan muutoksina, sydänlihaksen kuormittumisena, aivohalvaus- ja sepelvaltimotautisairastavuutena ja -kuolleisuutena (1, 5, 6). Liiallista suolan käyttöä pidetään osasyynä myös vatsasyöpään. Lisäksi natriumin saannilla saattaa olla merkitystä osteoporoosin ja munuaiskivien synnyssä (1).

Valtion ravitsemusneuvottelukunta suosittelee ravitsemussuosituksissaan aikuisille suolan saanniksi korkeintaan 6 g/vrk naisille ja 7 g/vrk miehille sekä pitkällä aikavälillä 5–6 g/vrk molemmille (7). Natriumiksi laskettuna nämä vastaavat 2,4 g/vrk naisille ja 2,8 g/vrk miehille sekä 2–2,4 g/vrk molemmille. Lapsista todetaan, että lapset on hyvä totuttaa vähäsuolaiseen ruokaan. Alle 2-vuotiaiden lasten suolan saannin ei tulisi ylittää 0,5 g/MJ (noin 3 g/vrk). Eri maissa annetut ruokasuolan suositukset vaihtelevat välillä 5–9 g/vrk.

2.2 Ravintokuidun saannin hyödyt ja haitat sekä suositukset

Ravintokuitua saa viljasta, erityisesti täysjyväviljasta. Täysjyväviljassa on mukana kaikki jyvän osat (lese, alkio ja endospermi). Täysjyväviljan runsaan käytön on osoitettu suojaavan tyypin 2 diabetekselta (8,9,10,11,12) sekä sydän- ja verisuonitaudeilta (13,14,15). Hedelmistä, marjoista ja kasviksista saa myös ravintokuitua, pääasiassa veteen liukenevaa kuitua.

Ihmisen ruoansulatusnesteet eivät pysty sulattamaan ravintokuitua. Ravintokuitu voidaan jakaa vesiliukoiseen eli geelityvään ja veteen liukenemattomaan kuituun. Liukoista ravintokuitua ovat pektiini, betaglukaani ja kasvikumit. Liukenemattomaa ravintokuitua ovat selluloosa, hemiselluloosa ja ligniini.

Ravintokuidulla on havaittu olevan lukuisia eri vaikutuksia terveyteen riippuen kuidun laadusta. Veteen liukenemattomat ravintokuidut lisäävät suolen sisältöä ja toimintaa ja vaikuttavat suotuisasti paksusuolen bakteerien aineenvaihduntaa. Bakteerien aineenvaihduntatuotteilla on edullinen vaikutus suoliston terveyteen, ja ne saattavat suojata suolisto-, eturauhas- ja rintasyöviltä. Rukiin lignaania on tutkittu ja tutkitaan paljon (16,17).

Veteen liukenevat ravintokuidut säätelevät glukoosi- ja rasva-aineenvaihduntaa sekä hidastavat mahalaukun tyhjenemistä ja ravintoaineiden imeytymistä ohutsuoletta. Liukoiset ravintokuidut toimivat hyödyllisten bakteerien ravintona. Beta-glukaania on kaurassa ja ohrassa 3–5 %. Kauran betaglukaanilla on todettu olevan suotuisa vaikutus veren kolesteroli- ja sokeritasoihin sekä insuliinivasteseen. Betaglukaani saattaa pilkkoutua prosessoinnissa, jolloin sen terveysvaikutus heikentyy (18).

Ravintokuitu saattaa aiheuttaa heikkovatsaisille ruoansulatus- ja ilmavaivoja ja vähentää joissakin tapauksessa eräiden kivennäisaineiden imeytymistä.

Valtion ravitsemusneuvottelukunnan ravitsemussuosituksissa ravintokuidun suositeltava saanti aikuiselle on 25–35 g päivässä, mikä vastaa noin 3 g/MJ (7).

3 Lainsäädäntö

3.1 Ruokaleivän suolapitoisuuden ilmoittaminen

3.1.1 Ruokasuolan määrän ilmoittaminen

Suomessa ruokasuolan saantia on pyritty vähentämään lainsäädännön keinoin 1970 luvulta lähtien.

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus elintarvikkeiden pakkausmerkinnöistä 1084/2004 (jäljempänä pakkausmerkintäasetus) edellyttää ruokasuolan määrän ilmoittamista painoprosentteina pakatuissa, suolan saannin kannalta merkittävisiä elintarvikkeissa, joita ovat:

- makkarat ja muut lihavalmisteet
- kalavalmisteet
- ruokaleipä, näkkileipä ja hapankorppu
- liemet, keitot ja kastikkeet, myös jauheena ja tiivisteinä
- muut puolivalmiit tai valmiit ruoat
- ruokasuolaa sisältävät mausteseokset.

Elintarviketurvallisuusviraston julkaiseman Pakkausmerkintäoppaan (5/2006) mukaan ruokaleiväksi katsotaan myös siihen rinnastettavat valmisteet, kuten esim. croissantit (suola-/voisarvet), tortillaleivät ja pitaleivät (19). Sen sijaan suolan määrää ei tarvitse merkitä esimerkiksi voileipäkeksihin, korppuihin, karjalanpiirakoihin ym. vastaaviin täytteellisiin piirakoihin tai pasteijoihin.

Suolan määrän käytölle ruokaleivässä tai muussa elintarvikkeessa ei ole elintarvikelainsäädännössä yleensä määrätty ylärajaa. Poikkeuksena ovat lastenruoat, joiden natriumpitoisuudelle on asetettu enimmäismääräraja.

Ruokasuola ilmoitetaan elintarvikkeiden pakkauksissa, ainesosaluettelossa painonsa määräämällä paikalla nimellä suola tai ruokasuola. Mikäli on käytetty ruokasuolavalmistetta tai mineraalisuolaa ruokasuolan asemesta, on valmisteen ainesosat, kuten magnesiumsulfaatti, lysiinihydrokloridi ja kaliumkloridi merkittävä elintarvikkeen ainesosaluetteloon omilla nimillään. Jos valmisteen ainesosa on kuitenkin sellainen lisäaine, jolla ei ole lisäaineellista vaikutusta elintarvikkeessa, sitä ei tarvitse ilmoittaa elintarvikkeen pakkausmerkinnöissä.

3.1.2 Ruokaleivän ilmoittaminen vähä- ja voimakassuolaiseksi

Pakkausmerkintäasetuksen 25 §:ssä luetellaan ne elintarvikkeet, joiden pakkauksiin on merkittävä sana "voimakassuolainen" tai "lisätty paljon suolaa", jos suolapitoisuus ylittää asetuksessa määrätyn rajan. Ruokaleivässä voimakassuolaisuuden raja on ruokasuolaa yli 1,3 painoprosenttia; näkki- ja hapankorpuissa yli 1,7 painoprosenttia.

Tutkimuksen lopussa suolaa koskeva kansallinen lainsäädäntö muuttui. Pakkausmerkintäasetuksen 26 §, mikä koski vähäsuolaisuusmerkintää, kumottiin 15.6.2007 Kauppa- ja teollisuusministeriön asetuksella (724/2007). Asetus astui voimaan 1.7.2007. Pakkausmerkintäasetuksen 26 §:ssä oli aiemmin lueteltu ne elintarvikkeet, joiden pakkauksissa sai käyttää "vähäsuolainen" tai "kevyesti suolattu" -merkintää, jos asetuksessa määrättyt vähimmäisrajat alittuivat. Ruokaleivässä ed. mainitun merkinnän sai tehdä, mikäli suolapitoisuus oli enintään 0,7 painoprosenttia; näkki- ja hapankorpuissa enintään 1,2 painoprosenttia.

Vähäsuolaisuusmerkintäraja aleni uuden Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) n:o 1924/2006 käyttöönoton myötä; asetusta alettiin soveltaa 1.7.2007 alkaen. Asetus (EY) n:o 1924/2006 elintarvikkeita koskevista ravitsemus- ja terveystäiteistä (jäljempänä Ravitsemus- ja terveystäiteasetus) toteaa: "Väite, jonka mukaan elintarvike sisältää vähän natriumia/suolaa, ja mikä tahansa muu väite, jolla on kuluttajalle oletettavasti sama merkitys, voidaan esittää vain, mikäli tuote sisältää natriumia enintään 0,12 g/100 g tai 0,12 g/100 ml tai vastaavan määrän suolaa. Lukuun ottamatta luontaisia kivennäisvesiä, jotka kuuluvat direktiivin 80/777/ETY soveltamisalaan, vesissä saisi olla natriumia enintään 2 mg/100 ml." Asetus sallii "vähennetty suolaa"- tai "vähemmän suolaa"-väitteen, mikäli suolaa on vähennetty ainakin 25 % vastaavaan muuhun tuotteeseen verrattuna.

3.2 Ravintokuitu ja sen ilmoittaminen ruokaleivässä

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen elintarvikkeiden ravintoarvomerkinnöistä (1496/1993) mukaan ravintokuidulla tarkoitetaan imeytymättömiä kasvien soluseinien hiilihydraatteja ja ligniiniä sekä muita resistenttejä poly- ja oligosakkarideja.

Ravintokuidun määrän ilmoittaminen pakkausmerkinnöissä on vapaaehtoista, mikäli tuotteeseen ei liity ns. pitkän kaavan edellyttämää ravitsemuksellista väitettä.

Ravintoarvo tulee ilmoittaa pitkän mallin mukaan, kun esitetään ravitsemuksellinen väite, joka koskee ravintokuitua, natriumia, sokereita (mono- ja disakkaridit, mm. laktoosi) tai tyydyttyneitä rasvahappoja. Pitkässä merkinnässä tulee ilmoit-

taa energiasisältö sekä proteiinin, hiilihydraatin, sokerien, rasvan, tyydyttyneiden rasvahappojen, ravintokuidun ja natriumin määrät.

Ravintoarvo voidaan ilmoittaa pitkän mallin mukaan myös vapaaehtoisesti.

Kun elintarvikkeesta esitetään ravintokuitupitoisuuteen viittaava väite, Elintarviketurvallisuusvirasto (Evira, entinen Elintarvikevirasto) on suositellut, että ravintoarvomerkinnoissä ilmoitettaisiin, mikä osuus kuidun vuorokautisesta saantisuosituksesta (30 g/vrk) saadaan 100 grammasta tai annoksesta elintarviketta (20).

Ravitsemus- ja terveysväiteasetus määrittää, milloin voi käyttää ilmaisua ”kuidun lähde” ja ”runsaskuituinen”. Leipää saa sanoa runsaskuituiseksi, jos se sisältää ravintokuitua tavanomaista enemmän, ravintokuitua vähintään 6 g/100 g tai 3 g/100 kcal. Mikäli halutaan käyttää pakkauksessa ilmaisua ”kuidun lähde”, on ravintokuitua oltava vähintään 3 g/100 g tai 1,5 g/100 kcal. Ravintokuidun ilmoittaminen aiheuttaa pitkän mallin mukaisen ravintoarvomerkin (20).

Tällä hetkellä voi Suomessa kaurahiutaleista ja kauraleseestä esittää kolesterolin hallintaan viittaavia väitteitä, jos tuotteessa on betaglukaania vähintään 5 g/100g. Betaglukaania määrää koskevan ehdon täyttyessä tarvittavan ravintokuitumäärän saa esimerkiksi yhdestä kaurapuuroannoksesta (21).

4 Aineisto ja menetelmät

4.1 Aineisto

Projektin tarkoituksena oli kartoittaa helsinkiläisissä leipomoissa vuosina 2005–2006 valmistettujen, pakattujen ja pakkaamattomien, ruokaleipien (ruis-, seka- ja vaaleiden ruokaleipien) suola- ja ravintokuitupitoisuus ja arvioida suolapitoisuuden kehitystä edellisiin vuosiin 1992–1994 ja 1997 nähden. Vuosina 2005–2006 selvitettiin myös vähittäismyymälöissä myytävien, ei-helsinkiläisissä leipomoissa valmistettujen ruokaleipien suola- ja ravintokuitupitoisuutta. Laboratoriotutkimuksissa saatuja ruokaleipien suola- ja ravintokuitupitoisuuden tutkimustuloksia verrattiin leipomoiden ilmoittamiin vastaaviin arvioihin.

4.1.1 Näytteenottokohteet

Helsinkiläisiä leipomoita valvova elintarviketarkastaja keräsi pääosin kaikki leipänäytteet. Näytteet kerättiin Helsingissä toimivista leipomoista vuosina 2005–2006, 1997, 1994 ja 1992–1993 ja vähittäismyymälöistä vuosien 2005–2006 aikana. Näytteet pyrittiin ottamaan kaikista niistä Helsingissä toimivista leipomoista, jotka valmistsivat ruokaleipää.

Vuosina 2005–2006 tutkimukseen osallistui 25 helsinkiläistä leipomoa, joista yksi valmisti yksinomaan grahamkorppua. Korpun valmistajaa ei otettu mukaan tutkimukseen, tutkimuksessa oli siten 24 leipomoa. Ruokaleipätutkimukseen osallistui aiempina vuosina helsinkiläisiä leipomoita määrällisesti seuraavasti: 35 leipomoa vuosina 1992–1993, 23 leipomoa vuonna 1994 ja 32 leipomoa vuonna 1997.

Tutkimusajanjakson aikana vuosina 1992–1993 tutkimukseen osallistuneista helsinkiläisistä leipomoista oli osa lopettanut toimintansa, leipomon toimija oli vaihtunut tai uusi leipomo aloittanut toimintansa. Ruokaleipänäytteitä otettiin vuosina

2005–2006 neljästä vähittäismyymälästä, jotka edustivat kolmea suurta vähittäistavarakaupparyhmää. Suomalaisia leipomoalan yrittäjiä oli tutkimuksessa yhteensä 9, joista kaksi oli isoa valtakunnallisesti toimivaa leipomoa.

4.1.2 Näytteet

Ruokaleivän suola- ja ravintokuitututkimuksiin otettiin projektinäytteinä helsinkiläisistä leipomoista vuodesta 1992 vuoteen 2006 yhteensä 304 näytettä: 73 näytettä vuosina 2005–2006, 85 näytettä vuonna 1997, 68 näytettä vuonna 1994 ja 78 näytettä vuosina 1992–1993. Yhteensä 8 näytettä poistettiin kokonaan suola- ja ravintokuitututkimuksesta, koska ne poikkesivat selvästi muista ruokaleivistä. Poistetut näytteet olivat perunarieska (4 näytettä), grahamkorppu (1 näyte), juustosämpylä (1 näyte), porkkanasämpylä (1 näyte) ja voisarvi (1 näyte). Tutkimuksen kokonaisnäytemäärä leipomoista oli siten yhteensä 296 näytettä. Osa näytteistä oli pakattuja ja osa pakkaamattomia.

Vuosina 2005–2006 otettiin vähittäismyymälöistä ruokaleipiä ruokaleivän suola- ja ravintokuitututkimuksiin yhteensä 32 kpl. Ne olivat seitsemää lukuun ottamatta pakattuja ja muiden kuin Helsingissä toimivien leipomoiden valmistamia. Näistä näytteistä myös pakattu porkkanasämpylä poistettiin, joten näytteitä oli tutkimuksessa yhteensä 31 kpl.

Ruokaleipiä, joihin ei lisätty suolaa (5 kpl) tai jotka olivat alkuperältään ulkomalaisia leipiä (12 kpl), ei otettu mukaan luvussa 5 Tulokset esitettäviin leipomoista ja vähittäismyymälöistä otettujen ruokaleipien yleisiin suolapitoisuuslaskuihin, koska niiden suolapitoisuus poikkesi merkittävästi muista ruokaleivistä. Ne käsiteltiin omana kohtanaan kappaleessa 5.1.4.

Ruokaleipien ravintokuitupitoisuus tutkittiin vuosina 1997 ja 2005–2006 ruokaleivän suolapitoisuustutkimuksiin otetuista ruokaleivistä; mukana olivat myös alkuperältään ulkomaalaiset ja ei-lisättyä ruokasuolaa olevat ruokaleivät. Leipomoista otettiin 84 näytettä vuonna 1997 ja 71 näytettä vuosina 2005–2006. Vähittäismyymälöistä otettiin 31 näytettä vuosina 2005–2006. Näytteitä otettiin yhteensä 102 kpl vuosina 2005–2006.

Leipänäytteet ryhmiteltiin näytteenotossa kolmeen pääryhmään seuraavasti: ruisleivät (ruislimppu, ruisreikäleipä tms.), sekaleivät (hiiva-, kaura-, graham- ja ohra-leivät tms.) ja vaaleat vehnäleivät (ranskanleipä, polakka vaalea sämpylä tms.).

Kunakin tutkimusvuotena otettiin leipomoissa tuotenimikkeiltään samoja ruokaleipiä; jos leipiä ei enää valmistettu, otettiin näytteiksi samantyyppisiä leipiä. Näytteenotossa pyrittiin ottamaan eniten myytäviä ja pakattuja leipiä. Näytteenottohetkellä leivät suljettiin umpinaiseen muovipussiin veden haihtumisen estämiseksi. Näytteenotosta ei ilmoitettu ennalta. Helsingin kaupungin ympäristölaboratorio tutki kaikki näytteet.

4.2 Menetelmät

4.2.1 Kloridipitoisuuden määrittäminen

Suolan (natriumkloridin) määrittäminen tehtiin analysoimalla näytteen sisältämä kloridipitoisuus potentiometrisellä titrauksella ja laskemalla, kuinka suurta natriumklori-

dipitoisuutta tämä vastaa. Jos näytteeseen oli ilmoitettu käytetyn mineraalisuolaa tms., käytettiin lisäksi muuntokerrointa 0,722.

4.2.2 Ravintokuitupitoisuuden määrittäminen

Ravintokuitu määritettiin käyttäen entsyymaattisgravimetristä menetelmää, joka on saatu kokoelmasta AOAC Official Methods of Analysis (1995), No.985.29 (22).

4.2.3 Aineiston tilastollinen käsittely

Ruokaleipien (ruis-, seka- ja vaaleiden ruokaleipien) suolapitoisuuksien keskiarvojen yhtäsuuruutta tutkimusajanjaksojen välillä testattiin tilastollisesti yksisuuntaisella varianssianalyysillä. Tulokset jatkotestattiin Bonferronin post hoc -testillä. Tilastolliset testaukset tehtiin Statistica-ohjelmistolla.

4.3 Tarkastukset ja toimenpiteet

Ruokaleipien tutkimustulokset annettiin tiedoksi leipomoihin ja vähittäismyymälöihin. Tutkimustulokset käytiin läpi helsinkiläisten leipomoiden kanssa. Leipomoita neuvottiin ja tarvittaessa annettiin kehoituksia kirjallisesti tarkastuskertomuksella.

5 Tulokset

5.1 Ruokaleivän keskimääräinen suolapitoisuus

5.1.1 Ruokaleivät leipomoissa

Helsinkiläisistä leipomoista otetut ruokaleivät, joihin ei ole lisätty lainkaan suolaa (5 kpl) tai jotka olivat alkuperältään ulkomaalaisia leipiä (7 kpl), joissa suolapitoisuus oli korkea, poikkesivat suolapitoisuudeltaan merkittävästi muista ruokaleivistä. Ne eivät ole mukana taulukoissa ja kuvissa esitettävissä ruokasuolan keskiarvo- eikä minimi- ja maksimiarvoissa. Ne käsitellään omassa kappaleessaan 5.1.4. Ruokaleipänäytteitä oli tarkastelussa yhteensä 284 näytettä (296 - 12 näytettä), ja niistä suurin osa oli pakkaamattomia ruokaleipiä.

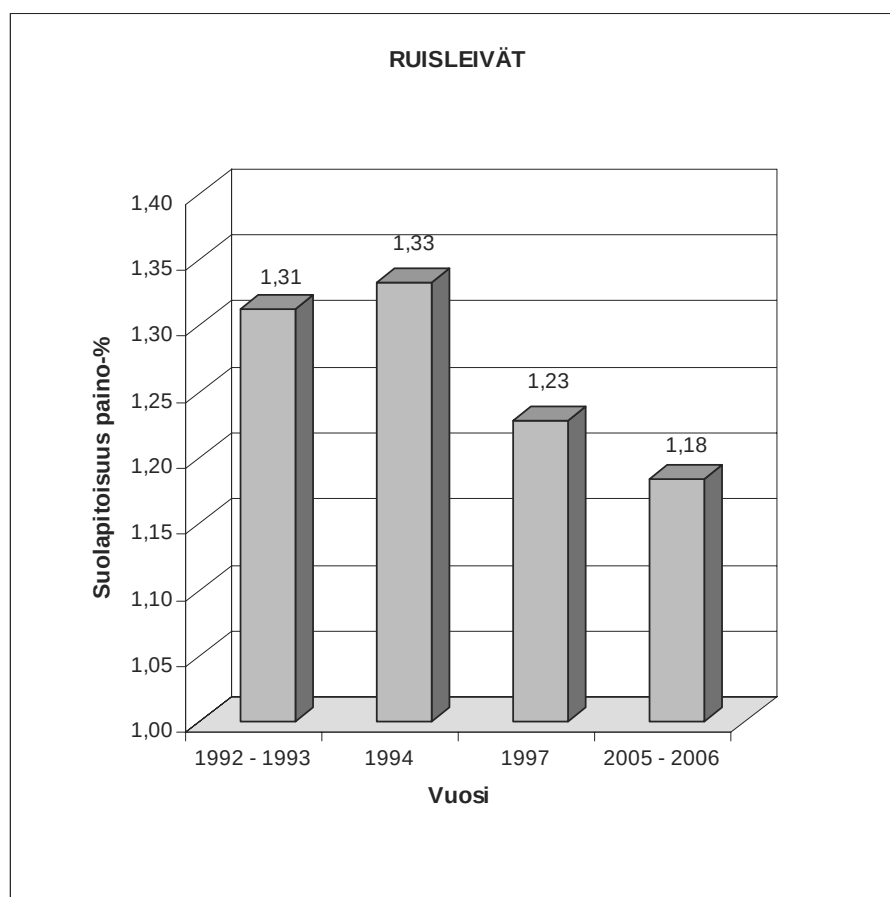
5.1.1.1 Ruisleivät

Taulukossa 1 ja kuvassa 1 on esitetty helsinkiläisten leipomoiden valmistamien ruisleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006. Ruisleipäryhmässä on pääasiassa seuraavia tuotteita: ruisleivät, ruislimput ja ruisreikäleivät.

Ajanjaksojen välillä ei havaittu ruisleipien suolapitoisuuksissa tilastollista eroa ($p=0,42$) eli ruisleipien suolapitoisuudet eivät ole muuttuneet merkitsevästi tutkimusajanjaksojen välillä (taulukko 1).

Taulukko 1. Helsinkiläisten leipomoiden valmistamien ruisleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006 sekä p-arvo.

Suolapitoisuus	1992–1993 N=16 paino-%	1994 N=17 paino-%	1997 N=21 paino-%	2005–2006 N=18 paino-%	p-arvo
Keskiarvo	1,31	1,33	1,23	1,18	0,420
Minimi	0,52	0,90	0,63	0,78	
Maksimi	2,07	1,76	1,66	1,84	



Kuva 1. Ruisleipien keskimääräinen suolapitoisuus.

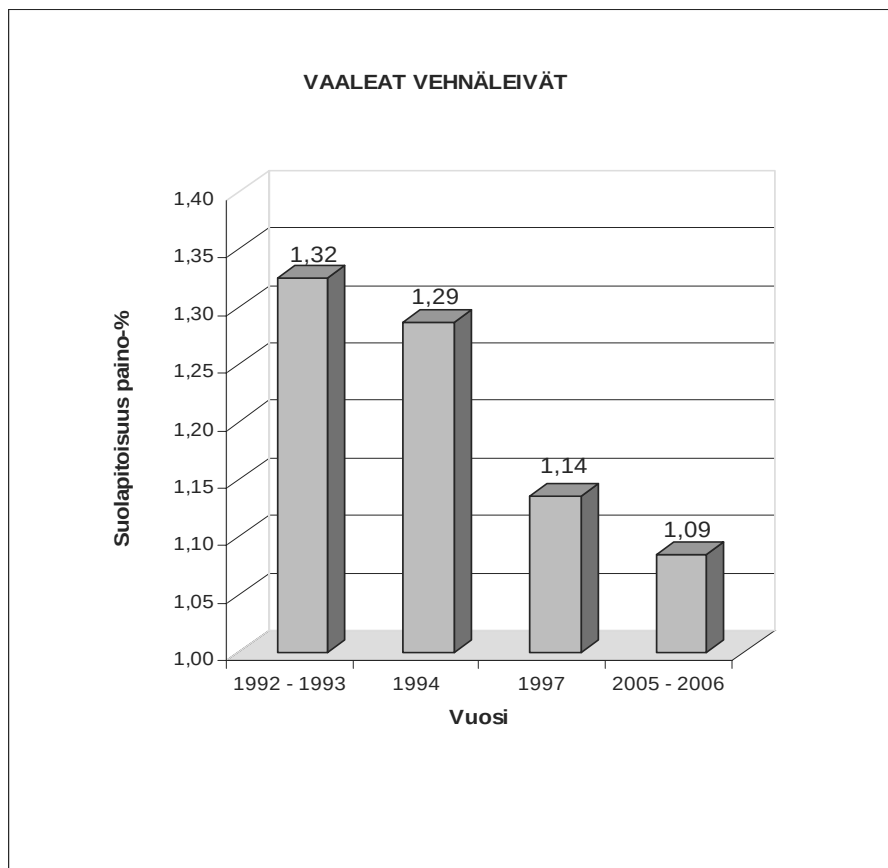
5.1.1.2 Vaaleat vehnäleivät

Taulukossa 2 ja kuvassa 2 on esitetty helsinkiläisten leipomoiden valmistamien vaaleiden vehnäleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006. Vaaleaan vehnäleipään kuuluvat mm. ranskanleivät, polakat, vehnäpatongit, vehnäsämpylät ja pitaleivät.

Tilastollisesti on havaittavissa erittäin merkitsevä ($p=0,001$) ero vaaleiden vehnäleipien suolapitoisuuksissa ajanjaksojen välillä eli vehnäleipien suolapitoisuudet ovat muuttuneet (taulukko 2.) Jatkotestin perusteella ajankaksot 1992–1993 ja 1994 eroavat tilastollisesti jaksoista 1997 ja 2005–2006. Vehnäleipien suolapitoisuudet ovat olleet aiempaa pienempiä vuosina 1997 ja 2005–2006.

Taulukko 2. Helsinkiläisten leipomoiden valmistamien vaaleiden ruokaleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006 sekä p-arvo.

Suolapitoisuus	1992–1993 N=21 paino-%	1994 N=18 paino-%	1997 N=21 paino-%	2005–2006 N=17 paino-%	p-arvo
Keskiarvo	1,32	1,29	1,14	1,09	0,001
Minimi	0,99	0,97	0,71	0,40	
Maksimi	1,61	1,72	1,45	1,35	



Kuva 2. Vaaleiden vehnäleipien keskimääräinen suolapitoisuus.

5.1.1.3 Sekaleivät

Sekaleivät on ryhmitelty kolmeen ryhmään seuraavasti: vehnähiiva- ja vehnä-sekaleivät, graham-, rouhe- ja moniviljaleivät sekä ohra- ja kauraleivät. Taulukoissa 3, 4 ja 5 on nähtävissä helsinkiläisissä leipomoissa valmistettujen eri seka-leipäryhmien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006.

Vehnäseka- ja vehnähiivaleivät

Taulukko 3. Helsinkiläisten leipomoiden valmistamien vehnähiiva- ja vehnäsekaleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006.

Suolapitoisuus	1992–1993 N=9 paino-%	1994 N=7 paino-%	1997 N=14 paino-%	2005–2006 N=9 paino-%
Keskiarvo	1,26	1,28	1,07	1,21
Minimi	0,91	1,08	0,71	0,68
Maksimi	1,64	1,41	1,48	1,58

Graham-, rouhe- ja moniviljaleivät

Taulukko 4. Helsinkiläisten leipomoiden valmistamien graham-, rouhe- ja moniviljaleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006.

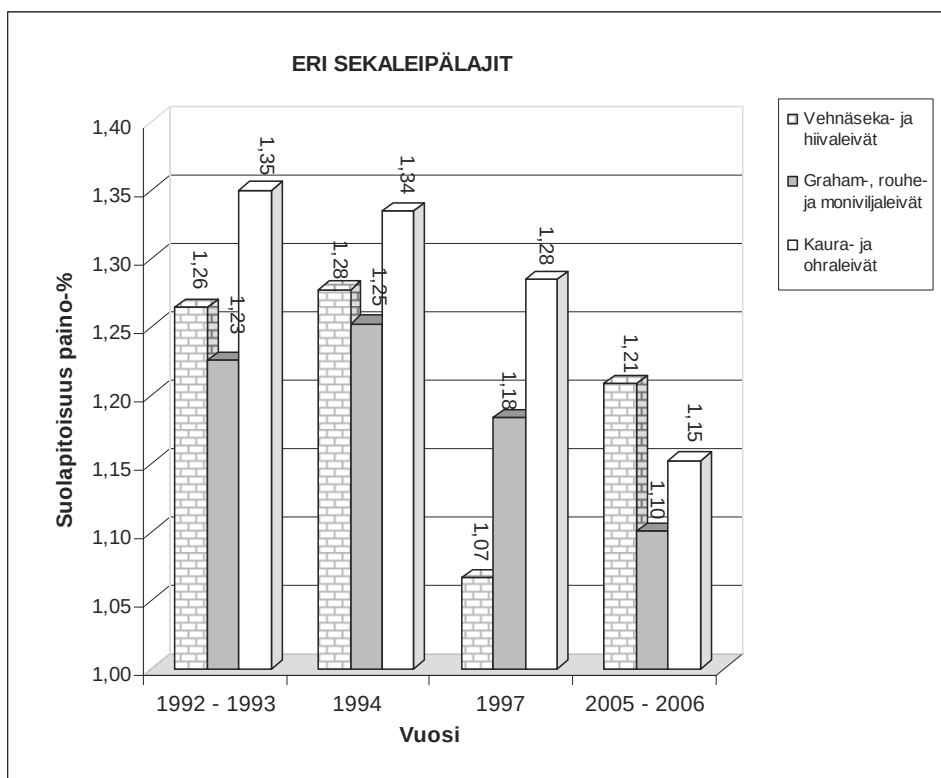
Suolapitoisuus	1992–1993 N=20 paino-%	1994 N=13 paino-%	1997 N=19 paino-%	2005–2006 N=14 paino-%
Keskiarvo	1,23	1,25	1,18	1,10
Minimi	0,76	0,77	0,65	0,52
Maksimi	1,73	1,67	1,57	1,35

Kaura- ja ohraleivät

Taulukko 5. Helsinkiläisten leipomoiden valmistamien kaura- ja ohraleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006.

Suolapitoisuus	1992–1993 N=8 paino-%	1994 N=6 paino-%	1997 N=7 paino-%	2005–2006 N=9 paino-%
Keskiarvo	1,35	1,34	1,28	1,15
Minimi	1,07	0,88	1,02	0,87
Maksimi	1,50	1,57	1,62	1,42

Kuvassa 3 on esitetty helsinkiläisissä leipomoissa valmistettujen eri sekaleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006.



Kuva 3. Eri sekaleipien keskimääräinen suolapitoisuus.

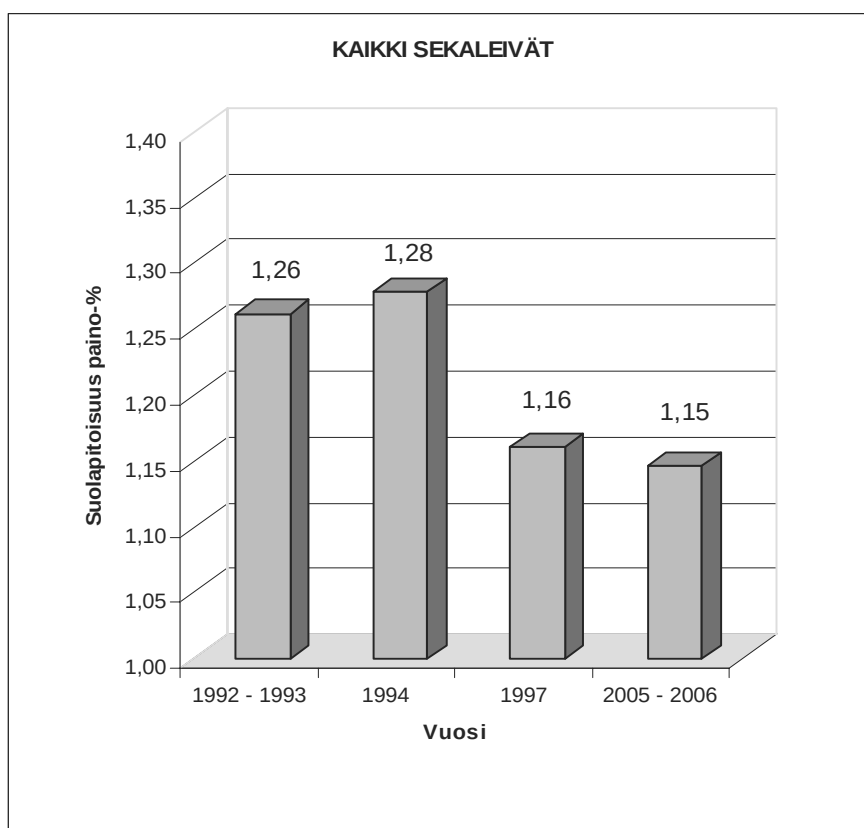
Sekaleivät yhteensä

Taulukossa 6 ja kuvassa 4 on esitetty kaikkien sekaleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006.

Tilastollisesti on havaittavissa merkitsevä ($p=0,048$) ero sekaleipien suolapitoisuuksissa tutkimusajanjaksojen välillä eli sekaleipien suolapitoisuudet ovat muuttuneet (taulukko 6.) Jatkotestin perusteella kaksi viimeistä ajanjaksoa eroavat vehnäleipien tapaan aiemmasta kahdesta ajanjaksosta. Sekaleipien suolapitoisuudet ovat olleet aiempaa pienempiä vuosina 1997 ja 2005–2006.

Taulukko 6. Helsinkiläisten leipomoiden valmistamien kaikkien sekaleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006 sekä p-arvo.

Suolapitoisuus	1992–1993 N=37 paino-%	1994 N=26 paino-%	1997 N=40 paino-%	2005–2006 N=32 paino-%	p-arvo
Keskiarvo	1,26	1,28	1,16	1,15	0,048
Minimi	0,76	0,77	0,65	0,52	
Maksimi	1,73	1,67	1,62	1,58	



Kuva 4. Kaikkien sekaleipien keskimääräinen suolapitoisuus.

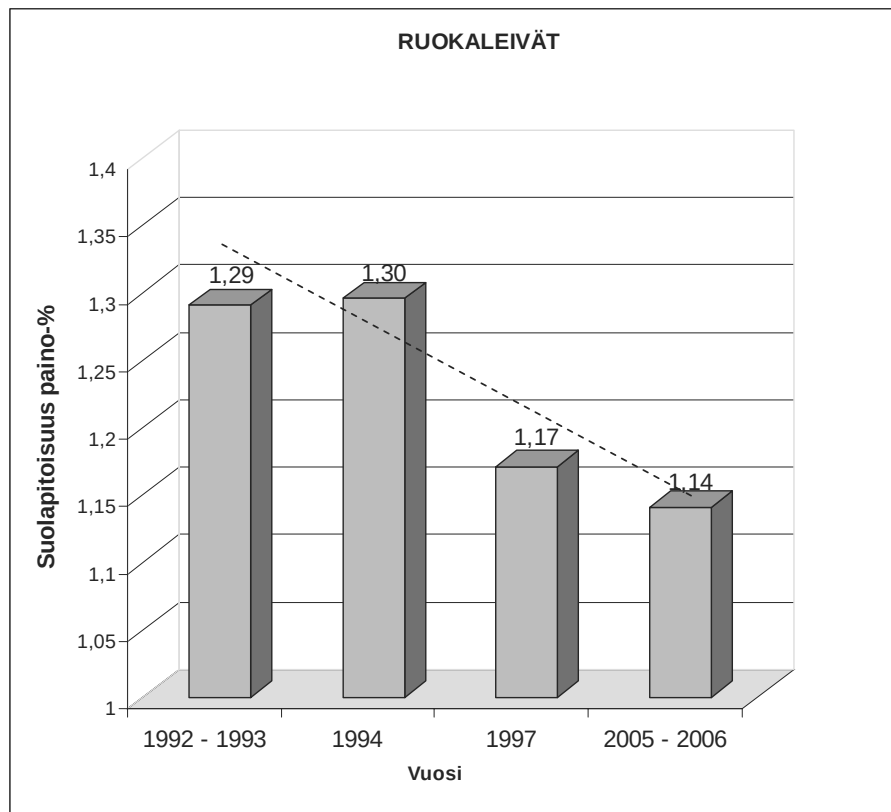
5.1.1.4 Leipomoista otetut ruokaleivät yhteensä

Taulukossa 7 ja kuvassa 5 on nähtävissä helsinkiläisten leipomoiden valmistamien kaikkien ruokaleipien keskimääräinen suolapitoisuus ja sen kehitys vuosista 1992–1993 vuosiin 2005–2006.

Kaikkien ruokaleipien suolapitoisuuksissa havaittiin tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p < 0,0001$) ero tutkimusajanjaksojen välillä eli ruokaleipien suolapitoisuudet ovat muuttuneet. Jatkotestin perusteella kaksi viimeistä ajanjaksoa eroavat aiemmista kahdesta ajanjaksosta. Ruokaleipien suolapitoisuudet ovat olleet aiempaa pienempiä vuosina 1997 ja 2005–2006.

Taulukko 7. Helsinkiläisten leipomoiden valmistamien ruokaleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006 ja sen kehitys sekä p-arvo.

Suolapitoisuus	1992–1993 N=74 paino-%	1994 N=61 paino-%	1997 N=82 paino-%	2005–2006 N=67 paino-%	p-arvo
Keskiarvo	1,29	1,30	1,17	1,14	<0,0001
Minimi	0,52	0,77	0,63	0,40	
Maksimi	2,07	1,76	1,66	1,84	



Kuva 5. Helsinkiläisten leipomoiden valmistamien ruokaleipien keskimääräinen suolapitoisuus ja suolapitoisuuden kehitys.

Kun verrattiin 16 leipomon valmistamia, tuotenimikkeiltään samoja ruokaleipiä (33 kpl) keskenään vuosina 1997 ja 2005–2006, niiden keskimääräinen suolapitoisuus ei ollut muuttunut noin 10 vuoden aikana ollen 1,1 paino-% molempina ko. vuosina. Suurimmat yksittäiset muutokset olivat tapahtuneet 4 eri leipomon valmistamisessa sekaleivissä.

5.1.1.5 Vähä- ja voimakassuolaiset ruokaleivät

Taulukossa 8 on nähtävissä helsinkiläisistä leipomoista otettujen pakattujen ja ei-pakattujen, vähä- ja voimakassuolaisten sekä normaalisuolaisten ruokaleipien määrät prosentteina vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006 tutkituista. Vähäsuolaiseksi on luettu taulukossa 8 ne ruokaleivät, joiden suolapitoisuus on $\leq 0,7$ paino-%. (Uuden vähäsuolaisuuden (suolapitoisuus $\leq 0,3$ paino-%) omavia tuotteita ei ollut.)

Taulukko 8. Leipomoista otettujen vähä- ja voimakassuolaisten sekä normaalisuolaisten ruokaleipien määrät prosentteina vuosina 1992–1993, 1994, 1997 ja 2005–2006 tutkimuksissa.

Ruoka- leipä	1992–1993			1994			1997			2005–2006		
	Vä	No	Vo	Vä	No	Vo	Vä	No	Vo	Vä	No	Vo
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ruis- leipä	6	50	44	0	47	53	14	53	33	0	72	28
Vaalea vehnä- leipä	0	43	57	0	67	33	5	81	14	6	88	6
Seka- leipä	0	57	43	0	61	39	5	65	30	5	73	22

Vä = vähäsuolainen, No=normaalisuolainen, Vo=voimakassuolainen

Yksi leipomo 24:stä tutkimukseen osallistuneista käytti mineraalisuolaa ruokaleivän valmistuksessa vuosina 2005–2006. Muina vuosina mineraalisuolan käyttö vaihteli 1–2 leipomossa.

Voimakas- ja vähäsuolaisuus merkintöjä ei ollut pakatuissa, vuosina 2005–2006 leipomoista näytteiksi otetuissa ruokaleivissä.

5.1.1.6 Ilmoitettu suolapitoisuus suhteessa mitattuun arvoon

Leipomoista vuosina 2005–2006 otetuista 67 näytteestä oli 30 näytettä (44,8 %) pakattu. Pakattujen ruokaleipien yksittäisestä leivästä ilmoitettu suolapitoisuus poikkesi kahdessa näytteessä (6,7 %) merkittävästi eli yli ± 20 % ilmoitetusta arvosta suhteesta mitattuun. Muilta vuosilta vastaavaa yhtenäistä tietoa ei ollut saatavilla.

5.1.2 Ruokaleivät vähittäismyymälöissä

Ruisleivät, vaaleat vehnäleivät ja sekaleivät

Vähittäismyymälöistä otettuja ruokaleipiä oli tutkimuksessa yhteensä 31 kpl, joista alkuperältään ulkomaalaisia ruokaleipiä oli 5 kpl, jotka olivat pakkaamattomia. Suomalaista alkuperää olevia ruokaleipiä oli 26 kpl (84 %). Kaikkiaan 31 ruokaleivästä oli 24 kpl pakattuja ja 7 kpl pakkaamattomia. Alkuperältään ulkomaalaiset ruokaleivät eivät olleet mukana vähittäismyymälöistä otetuissa ruokaleipien suolapitoisuuslaskuissa, ne on käsitelty omassa luvussaan 5.1.4.

Taulukossa 9 on esitetty vähittäismyymälöistä otettujen ruisleipien, vaalean vehnäleivän ja sekaleivän keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 2005–2006. Vaalean vehnäleivän näytemäärä on hyvin alhainen (< 10 kpl); osa niistä on tarkasteltu kohdassa 5.1.4.

Taulukko 9. Vähittäismyymälöistä otettujen ruisleipien, vaaleiden vehnäleipien ja sekaleipien keskimääräinen suolapitoisuus vuosina 2005–2006.

Suolapitoisuus vuosina 2005–2006	Ruisleipä N=12 paino-%	Vaalea vehnäleipä N=4 paino-%	Sekaleipä N=10 paino-%	Keskiarvo Kaikki yht. N=3 paino-%
Keskiarvo	1,09	1,24	1,15	1,2
Minimi	0,56	1,13	0,67	
Maksimi	1,35	1,36	1,41	

5.1.2.1 Vähä- ja voimakassuolaiset ruokaleivät

Vähittäismyymälöiden 26 ruokaleipänäytteestä oli vähäsuolaisia (suolapitoisuus $\leq$ 0,7 paino-%) 2 kpl (8 %) ja voimakassuolaisia 3 kpl (12 %) vuosina 2005–2006. Uuden vähäsuolaisuuden (suolapitoisuus $\leq$ 0,3 paino-%) omaavia tuotteita ei ollut.

Vähittäismyymälöiden tuotteista yksi leipomo käytti mineraalisuolaa ruokaleivän (ruisleivän) valmistuksessa. Vähä- ja voimakassuolaisuusmerkintöjä oli kutakin yksi.

5.1.2.2 Ilmoitettu suolapitoisuus suhteessa mitattuun arvoon

Vähittäismyymälöiden 24 pakatussa ruokaleivässä ilmoitettu suolapitoisuus ei poikennut merkittävästi eli yli $\pm$ 20 % ilmoitetusta arvosta suhteesta mitattuun.

5.1.3 Ruokaleivät leipomoissa ja vähittäismyymälöissä

Taulukossa 10 on nähtävissä helsinkiläisten leipomoiden valmistamien ruokaleipien (67 näytettä) ja vähittäismyymälöissä myytävien ruokaleipien (26 näytettä) keskimääräinen suolapitoisuus yhteensä eri leipäryhmittäin vuosina 2005–2006. Näytteitä on yhteensä 93 kpl.

Taulukko 10. Helsinkiläisten leipomoiden valmistamien ruokaleipien ja vähittäismyymälöissä myytävien ruokaleipien keskimääräinen suolapitoisuus yhteensä vuosina 2005–2006.

Vuosina 2005–2006	Ruisleipä N=30 paino-%	Vaalea vehnäleipä N=21 paino-%	Sekaleipä N=42 paino-%	Keskiarvo N=3
Suolapitoisuus	1,15	1,12	1,15	1,1

5.1.4 Ulkomaalaista alkuperää ja ei-lisättyä suolaa olevat ruokaleivät

Ulkomaalaista alkuperää olevia ruokaleipiä oli otettu näytteeksi yhteensä 12 kpl: yhdestä leipomosta 7 näytettä eri vuosina (yksi näyte vuosina 1992–1993 ja 1994, kaksi näytettä vuonna 1997 ja kolme näytettä vuosina 2005–2006) ja kahdesta vähittäismyymälän paistopisteestä 5 näytettä vuosina 2005–2006. Ruokaleivät olivat vaaleita vehnäleipiä ja sekaleipiä. Ruokaleipien keskimääräinen suolapitoisuus oli 1,6 ja vaihteluväli oli 1,2–1,9 paino-%. Ulkomaalaista alkuperää olevat ruokaleivät oli tuotu Suomeen raakapakasteena. Ne olivat peräisin Ranskasta, Saksasta, Ruotsista, Virossa ja Latviasta.

Voimakassuolaisia oli 11 kpl (93 %) 12 näytteestä, ja vähäsuolaisia ei ollut lainkaan. Kysytty ja ilmoitettu suolapitoisuus poikkesi merkittävästi seitsemässä (58 %) ruokaleipänäytteessä. Voimakassuolaisiksi oli ilmoitettu yksi tuote. Tuotteista kaksi oli varsinaisesti pakattuja.

Ei-lisättyä suolaa olevia ruokaleipiä oli tutkimuksessa yhteensä 5 kpl. Niitä valmisti kaksi helsinkiläistä leipomoa, joista toinen oli lopettanut toimintansa vuonna 2000. Ei-lisättyä suolaa olevien ruokaleipien suolapitoisuus oli keskimäärin < 0,1 paino-%.

5.2 Ruokaleivän keskimääräinen ravintokuitupitoisuus

Näytteitä oli ruokaleivän ravintokuitututkimuksessa yhteensä 186 leipänäytettä, joista leipomoista oli otettu 84 näytettä vuonna 1997 ja 71 näytettä vuosina 2005–2006. Vähittäismyymälöistä oli otettu 31 näytettä vuosina 2005–2006. Ruokaleivästä ravintokuitu analysoitiin myös ulkomaalaista alkuperää ja ei-lisättyä suolaa olevista ruokaleivistä.

5.2.1 Ruokaleivät leipomoissa

Taulukossa 11 on kuvattu vuosina 1997 ja 2005–2006 leipomoista otettujen ruokaleipien keskimääräinen ravintokuitupitoisuus ruokaleipäryhmittäin.

Taulukko 11. Ruokaleivän keskimääräinen ravintokuitupitoisuus leipomoissa.

Ruokaleipäryhmä	1997		2005–2006		Keskiarvo
	Lukumäärä	Ravintokuitupitoisuus g/100 g (ka)	Lukumäärä	Ravintokuitupitoisuus g/100 g (ka)	Ravintokuitupitoisuus yhteensä (ka) g/100g
Ruisleivät	21	9,8	19	10,1	9,9
Vaalea vehnäleipä	23	4,4	18	3,8	3,8
Vehnäseka-vehnähiivaleivät	14	5,4	11	4,3	4,8
Graham-, rouhe- ja moniviljaleivät	19	6,6	14	5,7	6,1
Kaura- ja ohra-leivät	7	5,5	9	4,5	5,0

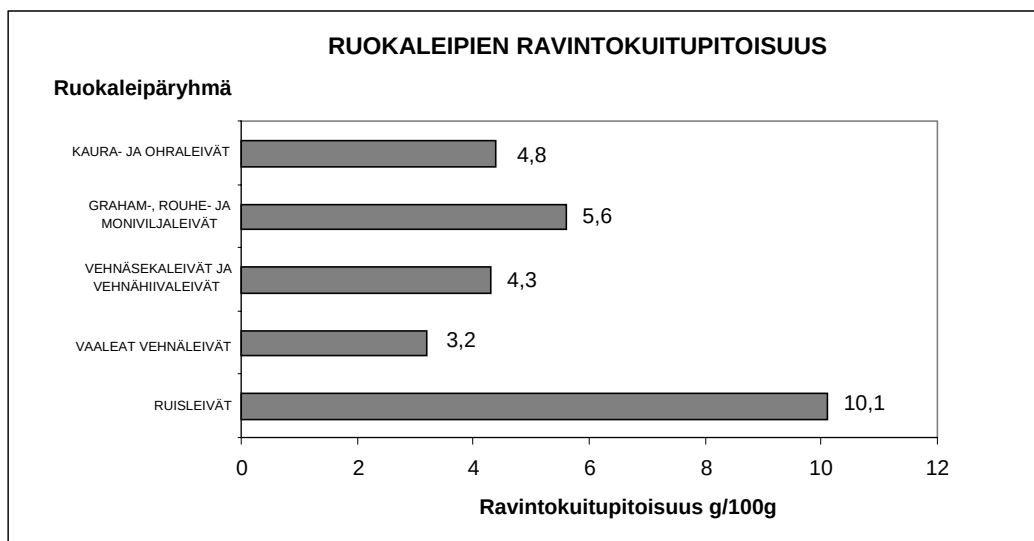
5.2.2 Ruokaleivät leipomoissa ja vähittäismyymälöissä

Taulukossa 12 on nähtävissä vuosina 2005–2006 vähittäismyymälöistä ja leipomoista näytteiksi otettujen ruokaleipien keskimääräinen ravintokuitupitoisuus.

Taulukko 12. Ruokaleivän keskimääräinen ravintokuitupitoisuus leipomoista ja vähittäismyymälöistä vuosina 2005–2006 otetuissa ruokaleivissä ruokaleipäryhmittäin.

Leipäryhmä	Lukumäärä (kpl)	Ravintokuitupitoisuus g/100g		
		Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Ruisleivät	31	10,1	7,5	13,0
Vaalea vehnäleipä	24	3,2	2,4	3,8
Vehnäseka-vehnähiivaleivät	18	4,3	2,8	6,5
Graham-, rouhe- ja moniviljaleivät	18	5,6	3,3	9,5
Kaura- ja ohraleivät	11	4,8	3,7	7,9
Yhteensä	102			

Kuvassa 6 on esitetty ruokaleivän keskimääräinen ravintokuitupitoisuus ruokaleipäryhmittäin leipomoista ja vähittäismyymälöistä vuosina 2005–2006 otetuissa ruokaleivissä.



Kuva 6. Ruokaleivän ravintokuitupitoisuus vuosina 2005–2006.

5.2.3 Runsaskuituisuuden merkitseminen pakkausmerkinnöissä

Kahden leipomon valmistamassa yhteensä kuudessa (20 %) 30 pakatusta ruokaleivästä oli ravintokuitupitoisuuteen liittyvä väite vuosina 2005–2006. Ravintokuitupitoisuuteen liittyvässä väitteessä ilmoitettiin yleensä yksinomaan kuidun määrä; kahdessa tapauksessa oli myös runsaskuituisuuteen liittyvä väite (kuitupitoisuus ≥ 6 g /100g). Väitteet pitivät paikkansa.

Vähittäismyymälöiden 31 leivästä 24 leipää oli pakattu ja niistä 20 kpl (83 %) oli ravintokuitupitoisuuteen liittyvä väite. Ravintokuitupitoisuuteen liittyviä väitteitä teki ruokaleipäpakkaukseen erityisesti kaksi isoa valtakunnallisesti toimivaa leipomoa. Ravintokuitupitoisuutta koskevista merkinnöistä kerrottiin ravintokuidun määrä ja yleensä väitteet runsaskuituinen tai kuitupitoinen. Ravintoarvomerkinnät olivat 22 (92 %) pakatussa leivässä. Runskakuituisuuteen liittyvät väitteet pitivät paikkansa.

5.2.4 Ilmoitettu ravintokuitupitoisuus suhteessa mitattuun arvoon

Analysoitu ravintokuitupitoisuus oli leipomoissa otetuissa, pakatuissa ruokaleivissä yhtä leipää lukuun ottamatta suurempi kuin mitä pakkauksessa ilmoitettu ravintokuitupitoisuus, virheprosentin vaihteluväli suhteessa ilmoitettuun oli -13–103 %.

Vähittäismyymälöistä otetuissa pakatuissa ruokaleivissä analysoitu ravintokuitupitoisuus vaihteli myös pienempänä tai suurempana suhteessa ilmoitettuun, välillä -46–73 %.

Yhteensä seitsemässä tapauksessa 26:sta (27 %) todettiin ravintokuitupitoisuuden poikkeavan yli $\pm 20\%$.

6 Pohdinta

6.1 Ruokaleivän suolapitoisuus

Tulokset osoittavat, että helsinkiläisistä leipomoista otettujen ruokaleipien (ruis-, seka- ja vaaleiden vehnäleipien) keskimääräiset suolapitoisuudet ovat laskeneet 12 % vuosista 1992–1993 vuosiin 2005–2006 (Taulukko 7, Kuva 5.). Kaikkien ruokaleipien suolapitoisuuksissa havaittiin tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p < 0,0001$) ero tutkimusajanjaksojen välillä eli ruokaleipien suolapitoisuudet ovat muuttuneet. Ruokasuolan määrän selvä vähenemisen ajankohta osuu vuosien 1994 ja 1997 välille.

Suurin suolapitoisuuden lasku oli tapahtunut vaaleissa vehnäleivissä, joissa suolapitoisuus oli laskenut 17 %. Tilastollisesti on havaittavissa erittäin merkitsevä ($p = 0,001$) ero vaaleiden vehnäleipien suolapitoisuuksissa tutkimusajanjaksojen välillä. Sekaleivissä oli suolapitoisuus laskenut 8,7 %. Ruisleipien keskimääräinen suolapitoisuus näyttäisi tutkimuksen aikana laskeneen, mutta tilastollisen analyysin osoittaa, että ruisleipien suolapitoisuudet eivät muuttuneet merkitsevästi tutkimusajanjaksojen välillä ($p = 0,42$).

Ruokaleipien suolapitoisuuksien laskuun vaikuttaa voimakassuolaisten leipien määrän väheneminen leipäryhmissä. Voimakassuolaisia eli yli 1,3 paino-% suolaa olevia vaaleita vehnäleipiä oli peräti 51 % vähemmän vuosien 2005–2006 aineistossa kuin vuosien 1992–1993 aineistossa. Sitä vastoin sekaleivissä ja ruisleivissä voimakassuolaisten määrä oli vähentynyt vastaavana aikana 21 % ja 16 %.

Vuosina 2005–2006 oli ruisleivissä ja sekaleivissä eniten voimakassuolaisia (28 % ja 22 %) ja vehnäleivissä vähiten (6 %).

Tutkimuksessa normaalisuolaisten (suolapitoisuus $> 0,7$ ja $\leq 1,3$ -paino-%) ruokaleipien määrä kasvoi ruokaleivissä tutkimusajanjakson aikana ollen vuosina 2005–2006 keskimäärin 78 %.

Kumotun kansallisen suolalainsäädännön mukaisia vähäsuolaisia ruokaleipiä (suolapitoisuus $\leq 0,7$ paino-%) oli yleensä vähän eri vuosina. Määrällisesti niitä oli eniten vuonna 1997 (taulukko 8). Vuosina 2005–2006 leipomoissa otetuissa näytteissä oli vähäsuolaisia vain vaaleissa vehnäleivissä (6 %) ja sekaleivissä (5 %).

Väite ”vähäsuolainen” poistui kansallisesta lainsäädännöstä ruokaleipänäytteiden ottamisen ja tutkimisen jälkeen, 1.7.2007 alkaen, jolloin ravitsemus- ja terveystieteasetuksen mukaista uutta vähäsuolaisuuden rajaa, enintään 0,3 g suolaa/100 g tai natriumia enintään 0,12 g/100 g tai 0,12 g/100 ml elintarviketta, alettiin soveltaa.

Suolan määrän vähenemistä ja vähenemisen ajankohtaa helsinkiläisten leipomoiden valmistamissa ruokaleivissä selittää paljon kansallinen suolalainsäädäntö ja lainsäädännön valvonta- ja neuvontatyö. Suolaan ruvettiin lainsäädännössä kiinnittämään erityistä huomiota vuonna 1991. Suomen pakkausmerkintäpöytäkirjassa (795/1991) oli ensin erilliset pykälät elintarvikkeiden ilmoittamisesta voimakas- tai vähäsuolaiseksi. Ruokaleipää pidettiin voimakassuolaisena, jos ruokaleivässä, jonka kosteuspitoisuus oli yli 10 paino-%, oli enemmän kuin 1,7 paino-% suolaa ja vähäsuolaisena, jos ruokaleivässä oli enintään 1,0 paino-% suolaa. Pykälien sisältö oli sama kuin alkuaan vuonna 1986 annetussa elinkeinohallituksen lisäainepöytäkirjassa, jossa suola vielä katsottiin lisäaineeksi. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksellä (245/1992) vuonna 1992 suolan ilmoittaminen määrättiin pakolliseksi suolansaannin kannalta merkittävässä elintarvikkeissa. Samaan aikaan voimakassuolaisuuden ja vähäsuolaisuuden rajat alenivat nykylainsäädännön mukaisiksi. Siirtymäaikaa päätöksen (245/1992) voimaantulolle oli tuolloin annettu 31.5.1993 saakka. Helsingin kaupungin ympäristökeskus alkoi valvoa systemaattisesti ruokaleipien suolapitoisuutta vuosista 1992–1993 lähtien leipomoissa.

Suolan käytön vähenemiseen vaikuttaa myös osaltaan se, että suolasta ja sen vaikutuksesta terveyteen on paljon uutisoitu Suomessa. Kuluttajat kiinnittävät elintarvikevalinnoissaan huomiota elintarvikkeiden suolapitoisuuteen (23). Elintarviketeollisuus, mm. leipomoteollisuus valvoo omavalvonnassaan valmistamien tuotteiden suolapitoisuutta.

Suolan saannin on todettu Suomessa vähentyneen myös muissa tutkimuksissa. Natriumia suomalaiset naiset saavat 2,7 g (6,8 g suolaa) ja miehet 4,0 g (9,9 g suolaa)/vrk, mikä on n. 16 % vähemmän kuin vuonna 1992 (24).

Tässä tutkimuksessa leipomoista otettujen ruisleipien ja sekaleipien keskimääräinen suolapitoisuus asettui 1,2 paino-%:iin ja vaaleiden vehnäleipien 1,1 paino-%:iin. Sama tulos saatiin, kun yhdistettiin leipomoista ja vähittäismyymälöistä vuosina 2005–2006 otetut ruokaleipänäytteet yhteen (taulukko 10). Analysoidut ruokaleipien keskimääräiset suolapitoisuusarvot noudattavat Kansanterveyslaitoksen ylläpitämän elintarvikkeiden koostumustietopankin arvoja (25).

Kun tarkastellaan suolapitoisuutta eri sekaleivissä, havaitaan, että graham-, rouhe- ja moniviljaleivät näyttäisivät olevan vähäsuolaisempia kuin muut sekaleivät, kuten vehnäseka- ja vehnähiivaleivät ja kaura- ja ohraleivät. Vuosina 2005–2006 oli analysoitu keskimääräinen suolapitoisuus 1,1 paino-%:a graham-, rouhe- ja

moniviljaleivissä, kun se muissa sekaleipäryhmissä oli 1,2 paino-%:a. Syynä tähän voi olla se, että graham-, rouhe- ja moniviljaleivillä haetaan suolapitoisuuden laskun kautta ns. terveysimagoa. Myös graham-, rouhe- ja moniviljaleipien maun ja/tai rakenteen vuoksi suolaa ei ilmeisesti ole tarpeellista käyttää niin paljon kuin muissa sekaleivissä. On huomioitava kuitenkin, että muissa sekaleivissä kuin graham-, rouhe- ja moniviljaleivissä näytemäärät olivat alhaiset.

Kun verrataan 16 helsinkiläisen leipomon valmistamia tuotenimikkeiltään samoja ruokaleipiä (33 kpl) vuosina 1997 ja 2005–2006, keskimääräinen suolapitoisuus ei ollut muuttunut noin 10 vuoden aikana ollen 1,1 paino-% molempina vuosina. Ns. vakiotuotteissa ei näyttänyt leipomoilla olevan yleensä tarvetta muuttaa tuotteiden suolapitoisuutta.

Tutkimuksessa havaittiin, että yleensä ulkomailla valmistetuissa ruokaleivissä käytetään enemmän ruokasuolaa kuin mitä Suomessa. Niiden suolapitoisuus oli 1,6 paino-%. Ruokaleivistä suurin osa (93 %) oli voimakassuolaisia; vanhan ja uuden lainsäädännön mukaisia vähäsuolaisia ei ollut lainkaan. Tuotteet olivat pääosin pakkaamattomia, palvelupisteessä paistettuja ja myynnissä olevia sekaleipiä ja vaaleita vehnäleipiä. Niistä yleensä puuttuivat alkuperämaa-merkinnät.

Ei-lisättyä suolaa olevia ruokaleipiä oli viisi koko tutkimuksen aikana, ja ne olivat kahden helsinkiläisen leipomon valmistamia. Tutkimuksessa olleet ei-lisättyä suolaa olevat ruokaleivät täyttävät uuden vähäsuolaisuuden rajan. Uuden vähäsuolaisuusrajan täyttäviä ruokaleipiä oli siten 5 kpl (1,5 %) kaikista tutkituista 327 ruokaleivästä. Käytännössä uusi vähäsuolaisuuden raja johtaa siihen, että vähäsuolaisia ruokaleipiä ei enää ole myynnissä.

Leipomoteollisuudessa käytetään mineraalisuolaa vähän korvaamaan ruokasuolaa. Ruokasuolan katsotaan parantavan ruokaleivän makua ja jauhojen leivont ominaisuuksia lujittamalla sitkoa oikein käytettynä (26, 27). Puhtaasti suolainen yhdiste eli ruokasuola (NaCl) on ihmisten aistimista mauista elintarvikkeissa, esimerkiksi leivissä, haluttu maku.

6.1.1 Pakkausmerkinnät vuosina 2005–2006 ja tulosten arvostelu

Kaikissa tutkimuksissa mukana olleissa pakatuissa ruokaleivissä oli ilmoitettu ruokasuolan määrä painoprosentteina. Tulos on samansuuntainen Eviran vuonna 1998 tekemän tutkimuksen kanssa (28). Suolapitoisuus oli yleensä oikein ilmoitettu yhden desimaalin tarkkuudella.

Helsinkiläiset leipomot myyvät valmistamansa tuotteet pääosin pakkaamattomina. Vuosina 2005–2006 oli näytteistä n. 45 % pakattuja. Voimakas- ja vähäsuolaisuusmerkintöjä ei niissä ollut.

Vähittäismyymälöistä vuosina 2005–2006 otetuista ja alkuperältään suomalaisista ruokaleivistä oli suurin osa pakattuja (84 %). Niissä voimakassuolaisuusmerkintöjä ei ollut, vähäsuolaisuusmerkintöjä oli yksi. Merkinnät pitivät paikkansa.

Leipomoista ja myymälöistä otetuissa pakatuissa ruisleivissä oli korkein analysoitu suolapitoisuus 1,4 paino-%. Mikäli pakatun ruokaleivän ilmoitettu suolapitoisuus oli 1,3 paino-%, analyysituloksissa saatiin usein 1,4 paino-%. Poikkeama katsottiin vielä mittausepävarmuuteen kuuluvaksi (kts. jäljempänä). Tarkastuksissa kuitenkin sovittiin, että leipomot tarkistavat uudelleen ko. ruokaleipien suolapitoisuudet ja laskevat suolan määrää, jottei ylityksiä niin herkästi tulisi.

Kun verrattiin ruokaleivän pakkauksessa ilmoitettua suolapitoisuutta laboratorioissa analysoituun arvoon, havaittiin, että vuosina 2005–2006 näytteeksi otetuissa pakatuissa ruokaleivissä ilmoitettu suolapitoisuus poikkesi merkittävästi analysoidusta vain kahdessa näytteessä (4 %). Muun muassa ruokasuolan mittausepätarkuudesta (5 %), tuotteen luonteesta ja valmistustavasta sekä yksittäisistä leipänäytteistä johtuen ruokaleipä katsottiin tutkimuksessa määräysten mukaiseksi, mikäli määritetyn ja pakkauksessa ilmoitetun suolapitoisuuden ero oli pienempi kuin ± 20 prosenttia, muussa tapauksessa ruokaleipä luokiteltiin määräysten vastaiseksi (20).

6.1.2 Muualla tehtyt ruokaleipien suolapitoisuustutkimukset

Vastaavaa ruokaleipien suolapitoisuustutkimusta Suomessa ei ole aiemmin tietävästi tehty elintarvikevalvontaviranomaisten toimesta. On kylläkin toteutettu tätä tutkimusta suppeampia ruokaleivän suolapitoisuustutkimuksia, mm. Oulussa, Hämeenlinnassa, Lahdessa ja Varkaudessa (29, 30, 31). Elintarvikeeturvallisuusvirasto selvitti vuonna 1993 Suomessa kotiruoan suolapitoisuutta, mukaan lukien leivät. Suolan käytössä todettiin olevan suurin ero leivissä. Kotona leivotut leivät sisälsivät keskimäärin 0,9 % suolaa ja leipomoissa leivotut 1,3 % suolaa (32).

Englannissa elintarvikestandardivirasto (Foods Standards Agency), joka vastaa Suomessa Elintarvikeeturvallisuusvirastoa, on ruokaleipätutkimuksessaan vuonna 2001 havainnut ruokaleivän suolapitoisuuden vähentyneen vuodesta 1998 vuoteen 2001 (33). Tutkimuksessa oli 60 näytettä.

6.1.3 Katsaus tulevaisuuteen

Mikäli suolansaantia ruokaleivässä halutaan tulevaisuudessa nykyisestään alentaa, tulisi lainsäädännössä erityisesti alentaa ruokaleivän voimakassuolaisuusrajaa. Asetusehdotusluonnos asiasta on jo valmisteltu. Voimakassuolaisuusmerkintävelvoite tulisi mahdollisesti laajentaa koskemaan myös irtotuotteina myytäviä, suolan saannin kannalta merkittäviä tuotteita. Suolapitoisuuden alentaminen ruokaleivässä vähitellen <1,0 paino-%:iin lienee leipomoissa suhteellisen helposti saavutettavissa (34).

Merkintä ”vähäsuolainen” ruokaleivässä poistuu markkinoilta, koska käytännössä vähäsuolaisena saa markkinoida Ravitsemus- ja terveystieteasetuksen (1924/2006) mukaan elintarviketta, joka saa sisältää 100 grammassa enintään 0,12 g natriumia, joka vastaa 0,3 g ruokasuolaa. Asetus sallii kuitenkin vähäsuolaisuutta koskevan väitemerkinnän ”vähennetty suolaa”- tai ”vähemmän suolaa”-väitteen, mikäli suolaa on vähennetty ainakin 25 % vastaavaan muuhun tuotteeseen verrattuna. Väitemerkintöjen vaikeutena voi olla vertailutuotteen valinta. Ruokaleivän osalta vertailukohteeksi voitaisiin ottaa Kansanterveyslaitoksen ylläpitämästä elintarvikkeiden koostumustietopankista tuotetta koskeva keskiarvolukema, mikä on tiedossa. Esimerkiksi ruisleivän osalta tämä tarkoittaa suolaa enimmillään 0,9 g/100 g leipää, mikäli halutaan ”vähennetty suolaa” tai ”vähemmän suolaa” väitemerkintä tehdä pakkaukseen. Toinen mahdollisuus olisi ottaa vertailulukema ruokaleivän tapauksessa voimakassuolaisuuden rajasta.

Muualla Suomessa tehtyt ruokaleipien suolapitoisuustutkimukset eivät olleet vertailukelpoisia tämän tutkimuksen kanssa. Suolapitoisuustulosten tulkinta ja

hyväksymisperiaatteet näyttävät poikkeavan valvontaviranomaisilla eri kunnissa. Eviran tulisi lähettää erillinen yleisohje kuntiin, miten elintarvikkeista analysoituja suola-arvoja ja yleensä eri ravintoarvoja tulee valvonnassa tulkita suhteessa ilmoitettuihin arvoihin.

6.2 Ruokaleivän ravintokuitupitoisuus

Ruokaleivän ravintokuitupitoisuus tutkittiin vuosina 1997 ja 2005–2006 näytteiksi otetuista ruokaleivistä. Ruokaleipien suolapitoisuudella ja ravintokuitupitoisuudella ei havaittu olevan yhteyttä. Verrattaessa leipomoista otettujen ruokaleipien keskimääräisiä ravintokuitupitoisuuksia ko. vuosina, kuitupitoisuuksissa ei juuri-kaan havaittu suuria eroja eri tuoteryhmien välillä.

Tutkimus osoitti, että ruisleipä on selvästi ravintokuitupitoisin leipä. Kuidun lähteenä se on leivistä myös tunnetuin, mikä kävi ilmi Leipätiedotuksen 1000 suomalaiselle, 15–79 -vuotiaalle, tammikuussa 2004 tehdyssä kyselyssä (35). Ruisleivän mainitsi parhaana kuidunlähteenä 90 % suomalaisista (35). Leipätiedotuksen tutkimuksessa ravintokuitupitoisten viljatuotteiden hyvää tekevästä vaikutuksesta terveyteen tunnettiin parhaiten viljatuotteiden vaikutus vatsan toimintaan. Huonoiten tunnettiin ravintokuitupitoisten tuotteiden vaikutukset tyypin 2 diabetekseen ja syöpään (35).

Tässä tutkimuksessa analysoidut ruokaleipien ravintokuitupitoisuudet noudattavat Kansanterveyslaitoksen ylläpitämän elintarvikkeiden koostumustietopankin arvoja. Kokonaisravintokuitupitoisuus 100 g:ssa perinteistä täysjyväruisleipää on 11 g, teollisesti valmistetussa, jossa on myös hiivavehnejauhoa 8,5 g sekä ruisleivässä, jossa on ruista 51 %, 8,1 g (25). Tutkimuksessa saatiin sekä helsinkiläisten leipomoiden että helsinkiläisten leipomoiden ja vähittäismyymälöissä myytävien ruisleipien ravintokuitupitoisuudeksi keskimäärin 10,1 g/100 g leipää. Helsingissä leipomossa valmistetussa ruisleivässä on käytetyn ruisjauhon tai rukiin muun ainesosan osuus käytetyistä jauhoista keskimäärin 88 %. Ruisleivän valmistuksessa perinteisen juuren käyttö oli myös yleistä. Tutkimus osoitti, että ruisleipää valmistetaan vielä perinteisellä tavalla.

Vaalean vehnäleivän ravintokuitupitoisuus oli selvästi alhaisin muihin leipäryhmiin verrattuna. Vaalean vehnäleivän ravintokuitupitoisuus oli keskimäärin 3,2 g/100g leipää (vaihteluväli 2,4–3,8 g) leipomoista ja vähittäismyymälöistä otetuissa leivissä vuosina 2005–2006. Vaalean vehnäleivän pakkauksessa olisi mahdollista käyttää ilmaisua ”kuidun lähde”, koska ravintokuitua on vähintään 3 g/100 g.

Kun arvioidaan ravintokuitupitoisuutta vuosien 2005–2006 sekaleivässä, saadaan keskiarvoksi 4,9 g ravintokuitua/100 g leipää. Eniten ravintokuitua saatiin graham-, rouhe- ja moniviljaleivistä, keskimäärin 5,6 g/100 g leipää vuosina 2005–2006 (taulukko 12). Graham-, rouhe- ja moniviljaleivissä vaihteluväli oli suuri, 3,3–9,5 g. Kaura- ja ohraleivissä ravintokuitupitoisuus vaihteli vaihteluvälin ollessa 3,7–7,9; keskiarvo oli 4,8 g/100g leipää. Vehnähiiva- ja vehnäsekaleivissä ravintokuitupitoisuus oli keskimäärin 4,3 g/100g leipää ja vaihteluväli oli 2,8–6,5.

6.2.1 Pakkausmerkinnät vuosina 2005–2006 ja tulosten arvostelu

Tutkimuksessa pakkausmerkinnät arvioitiin vuosien 2005–2006 otetuista ruokaleipänäytteistä.

Tutkimuksessa olleista ruokaleivistä oli ruisleipä ravintokuitupitoisin. Ruisjauhojen (kokojyvä) ravintokuitupitoisuus on korkea, 13,9 g/100g jauhoa (25). Kuitupitoisuusväite pakkauksissa koski usein ruisleipiä. Ei ihme, että kuluttajat kokevat ruisleivät pääosin ravintokuitupitoisiksi leiviksi.

Ravintokuitupitoisuuden ilmoittaminen ruokaleivän pakkausmerkinnöissä on vapaaehtoista, ellei ole esitetty ravitsemuksellista väitettä. Kun esitetään ravintokuitua koskeva ravitsemuksellinen väite, tuotteen ravintoarvoa koskevat tiedot tulee ilmoittaa ns. pitkän mallin mukaan. Kauppa- ja teollisuusministeriön antaman päätöksen (1496/1993) elintarvikkeiden ravintoarvomerkinnoista mukaan pitkässä merkinnässä tulee ilmoittaa ravintokuidun lisäksi energiasisältö sekä proteiinin, hiilihydraatin, sokerien, rasvan, tyydyttyneiden rasvahappojen että natriumin määrät.

Erityisesti suuret leipomot ilmoittivat ruokaleivän ravintokuitupitoisuuden ruokaleipien pakkausmerkinnöissä vuosina 2005–2006. Pakkausmerkinnöissä kerrottiin kuidun määrä ja lisäksi usein sana runsaskuituinen. Ravintoarvomerkinnot olivat ko. pakkauksissa. Runsaskuituisuuteen liittyvät väitteet pitivät paikkansa. Runsaskuituiseksi saa sanoa leipää, jossa on ravintokuitua tavanomaista enemmän, vähintään 6 g/100 g (tai 3 g/100 kcal).

Pakkausmerkinnöissä ilmoitetut ja valvontanäytteistä analysoidut ravintokuidun määrät poikkesivat toisistaan, yleensä ravintokuidun määrä oli ilmoitettu pienemmäksi kuin mitä analysoitu. Osa leipomoista käyttää Kansanterveyslaitoksen ylläpitämiä koostumustietopankin rekistereitä. Kun poiketaan ”perusresepteistä” ja käytetään paljon erityyppisiä raaka-aineita, kuten rouheita ja siemeniä, ruokaleivän valmistuksessa, ei voida pelkästään soveltaa koostumustietopankin arvoja. Tällöin leipomoiden tulee varmistaa tulos laboratoriotestein.

Ravintokuitupitoisuuden poikkeamarajaa ei ole määritetty virallisesti. Laboratorion tuloksen mittausepävarmuus ravintokuidulle on 15 %. Kun huomioidaan, että pakkauksissa ilmoitetut ravintokuidun määrät ovat keskiarvolukuja ja kun tutkimuksia varten tulisi ottaa useita ja mahdollisuuksien mukaan eri valmistuseriä edustavia näytteitä (esim. 3–5 pakkausta), joista ravintoaineiden keskimääräinen pitoisuus määritetään, poikkeamarajan tulisi olla ainakin mittausepävarmuus huomioiden ± 20 % tai jopa suurempi, kun on kyse analyysituloksen ylityksestä.

6.2.2 Katsaus tulevaisuuteen

Täysjyväviljan ja siitä tehdyn ruokaleivän merkitys tulee ravitsemuksessa entisestään korostumaan.

Ruisleipä on kansanterveydellisesti ja nykytutkimusten valossa merkittävä eri ravintoaineiden lähde suomalaiselle. Lisäksi tutkimukset ovat osoittaneet erityisesti täysjyväleivällä olevan hyvä vaikutus terveydelle. Suomessa ruisleivän valmistuksessa on pitkät perinteet. Suomessa ruisleipä tehdään happamalla tai kinajuurella hapanleiväksi. Ruisleivälle tulisi saada nimisuoja. Ruisleivän koostumus tulisi lainsäädännössä määritellä.

Pakkausmerkinnöissä on ruisleivän tuoteselosteesta vaikea päätellä ruisleivän ruispitoisuutta, kun leivän valmistuksessa käytetään myös muita raaka-aineita, kuten vettä, suolaa ja usein hiivaleipäjauhoa. Rukiin määrä käytetyistä jauhoista ja muista vastaavista ainesosista paino-%:na voisi olla kuluttajalle havainnollisempi ilmoittamistapa kuin sen määrän ilmoittaminen valmiin tuotteen painokiloa kohti.

Elintarviketurvallisuusviraston tulisi lähettää elintarvikkeiden ravintoarvoja koskeva yleisohje kuntiin, miten esim. elintarvikkeista analysoituja ravintokuituja tulee tulkita suhteessa ilmoitettuihin arvoihin. Näin tulosten tulkintakäytännöt olisivat yhtenevät eri kunnissa.

7 Kiitokset

Kiitämme ympäristöterveyspäällikkö Antti Pönkää, laboratoriopäällikkö Seppo Ahosta ja kaupungineläinlääkäri Riikka Åbergia julkaisua koskevista arvokkaista huomautuksista.

Tilastolliset testaukset ja analysoinnit tekivät johtava ympäristötutkija Jari-Pekka Pääkkönen ja tutkija Katja Pellikka ympäristönsuojelu- ja tutkimusyksiköstä.

Helsingin kaupungin ympäristölaboratorion kemian osasto tutki kaikki ruokaleipä-näytteet. Laboraattori Helena Poutaselle, tutkimuslaborantti Raija Yksjärvelle ja kemisti Ingrid Aminoffille lausumme kiitokset näytteiden tutkimisesta.

8 Kirjallisuus

1. Finravinto 2002 -tutkimus. The National FINDIET 2002 Study. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B3/2003. Kansanterveyslaitos, Ravitsemusyksikkö. Helsinki 2003.
2. Laatikainen T, Pietinen P, Valsta L, Sundvall J, Reinivuo H, Tuomilehto J. Sodium in the Finnish diet: 20-year trends in the urinary sodium excretion among the adult population. Eur. J. Clin. Nutr. 2006; Aug;60(8):965-70.
3. Law M, Frost C, Wald N. III – Analysis of Data from trials of salt reduction. British Medical Journal 1991;302:819–824.
4. Julia A. Nonpharmacological treatment of hypertension. A controlled randomized study with special emphasis on sodium restriction. Publications of the Social Insurance Institution, Finland, ML:112.Turku 1992, 177 s.
5. Tuomilehto J, Jousilahti P, Rastenyte D, Moltchanov V, Tansaknen A, Pietinen P, Nissinen A. Sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: a prospective study. Lancet 2001;357:848–51.
6. Julia AM, Karanko HM. Effects on left ventricular hypertrophy of long-term nonpharmacological treatment with sodium restriction in mild-to-moderate hypertension. Circulation 1994;89:1023–31.

7. Suomalaiset ravitsemussuosituksset – ravinto ja liikunta tasapainoon. Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005.
8. Meyer K, Kushi L, Jacobs D Jr, Slavin J, Sellers T, Folsom A. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women *Am.J.Clin. Nutr.* 2000;71:921–930.
9. Liu S, Manson J, Stampfer M, Hu F, Giovannucci E, Colditz G, Hennekens C, Willett W. Substituting whole for refined grain products may decrease the risk of diabetes mellitus. *Am.J. Publ. Health* 2000; 90:1409–1415.
10. Fung T, Hu F, Pereira M, Liu S, Stampfer M, Colditz G ja Willett W. Whole-grain intake and the risk of type 2 diabetes: a prospective study in men. *Am.J.Clin.Nutr.* 2002;76:535–540.
11. McKeown N, Meigs J, Liu S., Wilson P, Jacques P. Whole-grain intake is favorably associated with metabolic risk factors for type 2 diabetes and cardiovascular disease in the Framingham Offspring Study. *Am. J. Clin.Nutr.* 2002;76:390–398.
12. Montonen J, Knekt P, Järvinen R, Aromaa A, ja Reunanen A. Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. *Am.J. Clin.Nutr.* 2003;77:622-629.
13. Erkkilä A, Herrington D, Mozaffarian D, Lichtenstein A. Cereal fiber and whole-grain intake are favourably associated with reduced progression of coronary-artery atherosclerosis in postmenopausal women with coronary artery disease. *Am. Heart J.* 2005;150:94–101.
14. Anderson, J. W. Whole grains protect against atherosclerotic cardiovascular disease. 2003; *Proc.Nutr.Soc.*62:135–142.
15. Truswell A. Cereal grains and coronary heart disease. 2002; *Eur.J.Clin.Nutr.*56:1–14.
16. Kauppinen S. Dietary fibre components of rye bran and their fermentation in vitro. Väitöskirja 2003. VTT Publications 500. Espoo 2003.
17. Adlercreutz H. Lignans and human health. *Crit. Rev. Clin. Lab. Sci.* 2007;44(5):483–525.
18. Johansson L. Structural analyses of (1->3), (1->4)-β-D-glucan of oats and barley. Väitöskirja 2006. Helsingin yliopisto.
19. Pakkausmerkintäopas. Elintarviketurvallisuusvirasto. Päivitetty 5/1996.
20. Elintarvikkeiden ravintoarvomerkinnät. Opas merkintöjen tekijöille ja valvoijille. Elintarvikeviraston julkaisu 12/2001.
21. Kolesteroliväitteiden valvontaopas. Elintarvikkeiden pakkausmerkinnöissä ja muussa markkinoinnissakäytettäviä veren kolesteroliin viittavia väitteitä koskeva opas. Elintarvikeviraston julkaisu Valvonta 8/2000.
22. AOAC Official Methods of Analysis (1995), No.985.29.

23. Isoniemi M. Nuorten lapsiperheiden tarvitsemat tiedot elintarvikkeista. Elintarvikevirasto. Tutkimuksia 6/2000.
24. Reinivuo H, Valsta L, Laatikainen T, Tuomilehto J, Pietinen P. Trends in dietary sodium intake and comparison between intake and 24-hour excretion of sodium. Eur. J. Clin. Nutr. 2006 Oct;60(10):1160–7.
25. Fineli - elintarvikkeiden koostumustietopankki. www.fineli.fi (30.11.2007).
26. Otterström B. Leipurin ja kondiittorin raaka-aineoppi. Ammattiedistämislaitoksen ammattikirjoja N:o 43, 1965.
27. Kulhomäki S., Salovaara H. Laatul Leipää - käsikirja leipureille. Leipomoalan Edistämisseätiö, 1985.
28. Pihlaspuro K. Markkina valvonnassa todetut virheet ja puutteet elintarvikkeiden pakkausmerkinnöissä. Elintarvikeviraston tutkimuksia 4/1998.
29. Pakatun leivän aistinvarainen ja mikrobiologinen laatu sekä suolapitoisuus ja sisällön paino. Raportti 7/2004. Oulun kaupungin ympäristövirasto.
30. Lindén P. Ruokaleipien suolapitoisuus Hämeenlinnan seudulla vuosina 2004–2005. Julkaisumoni 2005. Hämeenlinnan seudun kansanterveysyhtymä, Ympäristöosasto.
31. Elintarvike ja Terveys -lehti. 3/2004, s. 43–45. Elintarvikelaboratoriot, ATK ja ympäristöterveydenhuolto ja kuntien valvontatutkimukset.
32. Jolkonen L. Yhteenveto elintarvikevalvonnan päivänä 2.9.1992 tutkituista kuluttajanäytteiden suolapitoisuuksista. Elintarvikeviraston tiedote 10.5.1993.
33. The Food Standards Agency. Determination of sodium content of bread (Number 19/01) November 2001. <http://www.food.gov.uk/science/surveillance/fsis2001/19bread1> (27.11.2007).
34. Elintarvike ja Terveys -lehti. 3–4/1996, s. 4–9. Leipomot ja leipomovalmisteet.
35. Leipuri. Leipomo- ja konditoria-alan ammattilehti 3/2004.

KUVAILULEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE

Julkaisija Utgivare Publisher	Helsingin kaupungin ympäristökeskus Helsingfors stads miljöcentral City of Helsinki Environment Centre	Julkaisuaika/Utgivningstid/ Publication time Joulukuu 2007 / December 2007	
Tekijä(t)/Författare/Author(s)		Tuulikki Lehto ja Pirjo Tikkanen	
Julkaisun nimi Publikationens titel Title of publication		Ruokaleivän suola- ja ravintokuitupitoisuus helsinkiläisissä leipomoissa ja vähittäismyymälöissä Salt- och fiberhalt i matbröd hos bagerierna och detaljhandeln i Helsingfors Salt and dietary fibre content of bread in the bakeries and retail shops in Helsinki	
Sarja Serie Series		Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja Helsingfors stads miljöcentrals publikationer Publications by City of Helsinki Environment Centre	Numero/Nummer/No. 16/2007
ISSN 1235-9718		ISBN 978-952-223-032-4	ISBN (PDF) 978-952-223-033-1
Kieli Språk Language		Koko teos / Hela verket / The work in full Yhteenveto/Sammandrag/Summary Taulukot/Tabeller/Tables Kuvatestit/Bildtexter/Captions	fin fin, sve fin fin
Asiasanat Nyckelord Keywords		ruokaleipä, ruokasuola, suola, ravintokuitu (kuitu), leipomo, vähittäismyymälä matbröd, koksalt, salt, kostfiber (fiber), bageri, detaljhandel bread, table salt, salt, dietary fibre (fibre (Br), fiber (Am), bakery, bakery industry, retail shop	
Lisätietoja Närmare upplysningar Further information		Tuulikki Lehto Puh./tel. (09) 310 31594 Sähköposti/e-post/e-mail: tuulikki.lehto@hel.fi	
Tilaukset Beställningar Distribution		Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Asiakaspalvelu PL 500, 00099 Helsingin kaupunki Helsingfors stads miljöcentral, Kundtjänst PB 500, 00099 Helsingfors stad City of Helsinki Environment Centre, Customer Service P.O. Box 500, FIN-00099 CITY OF HELSINKI Puh./tel. +358-9-310 13000 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. SO₂- ja NO_x-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

t

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
10. Viinanen, J. Helsingin kaupungin varautumissuunnitelma ilman epäpuhtauspitoisuuksien äkilliseen kohoamiseen
11. Viinanen, J. Helsingfors stads beredskapsplan för episoder med höga halter av luftföroreningar
12. Huuska, P., Miinalainen, M. (toim.). Katsaus Helsingin ympäristön tilaan 2007
13. Hakkarainen, T., Kallionpää, S., Pönkä, A. EU-uimarantojen hygieeninen taso Helsingissä vuonna 2007
14. Tervahattu, H., Kupiainen, K., Pirjola, L., Viinanen, J. Tutkimuksia katupölyn vähentämiseen tähtäävistä toimenpiteistä. KAPU-projektin loppuraportti.
15. Autio, L., Munne, P., Muurinen, J., Pellikka, K., Pääkkönen, J.-P., Räsänen, M. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuosina 2002 - 2006. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu.
16. Lehto, T., Tikkanen, P. Ruokaleivän suola- ja ravintokuitupitoisuus helsinkiläisissä leipomoissa ja vähittäismyymälöissä