

24 -TUNNIN RUOANKÄYTTÖHAASTATTELU-  
TUTKIMUKSEN SOVELTAMINEN  
MIKROBIOLOGISEEN RISKINARVIOINTIIN

---

Jenni Kaskela  
Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma  
Ympäristöterveydenhuollon valvonta  
Elintarvikehygienian ja ympäristöterveyden osasto  
Eläinlääketieteellinen tiedekunta  
Helsingin yliopisto

2017



Tiedekunta - Fakultet - Faculty		Osasto - Avdelning – Department			
Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Elintarvikehygienian ja ympäristöterveyden osasto			
Tekijä - Författare - Author					
Jenni Kaskela					
Työn nimi - Arbetets titel - Title					
24-tunnin ruoankäyttöhaastattelututkimuksen soveltaminen mikrobiologiseen riskinarviointiin					
Oppiaine - Läroämne - Subject					
Ympäristöterveydenhuollon valvonta					
Työn laji - Arbetets art - Level	Aika - Datum - Month and year	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages			
Lisensiaatin tutkielma	4/2017	57			
Tiivistelmä - Referat – Abstract					
<p>Lisensiaatin tutkielman tavoitteena oli kehittää 24-tunnin ruoankäyttöhaastattelumenetelmä soveltumaan mikrobiologisessa riskinarvioinnissa hyödynnettävien altistumistietojen keräämiseen. Tutkielman osana tehtiin Eviran riskinarvioinnin tutkimusyksikössä myös 19 haastateltavan pilottitutkimus, jonka avulla kehitetyn menetelmän toimivuutta arvioitiin. Tutkimus on osa Elintarviketurvallisuuksiviraston ja Helsingin yliopiston Altistus kemiallisille ja mikrobiologisille elintarvikevaaroille eli BIKE-projektia, jossa kehitetään menetelmää kemiallisten ja mikrobiologisten riskien arviointiin.</p> <p>Mikrobiologista riskinarviointia tarvitaan, jotta elintarvikkeisiin liittyviä suosituksia ja lainsäädäntöä laadittaessa voidaan huomioida mikrobiologiset riskit terveydelle. Mikrobiologisen riskinarvioinnin tulee olla mahdollisimman laadukasta, jotta suosituksia ja lainsäädäntöä laadittaessa olisi käytettävissä mahdollisimman luotettavaa ja tarkkaa tietoa. Epävarmuutta mikrobiologisessa riskinarvioinnissa ovat lisäksi etenkin kuluttajavaiheen osalta puutteelliset tiedot sellaisista käsittelyistä, joilla on vaikutuksia kulutettavan elintarvikkeen mikrobiologiseen tilaan ja siten myös kuluttajan altistumiselle mikrobiologisille vaaroille.</p> <p>Kuluttajien elintarvikkeiden käsittelyä on tutkittu aikaisemmin kysely- ja tarkkailumenetelmien avulla. Tutkimustieto kuluttajien elintarvikkeiden käsittelyä koskien on kuitenkin osittain huonosti riskinarviointiin soveltuvaa, sillä tietoja on vain vähäisessä määrin saatavilla elintarvikekohtaisesti ja vielä vähemmän juuri Suomen tilannetta koskien. Sovelletun 24-tunnin haastattelumenetelmän avulla saadaan kerättyä tietoja sekä kuluttajavaiheen käsittelyiden vaikutuksista elintarvikkeen mikrobiologiseen tilaan elintarvikekohtaisesti, että tiedot nautitun elintarvikkeen määrästä. Kumpaakin edellä mainittua tietoa tarvitaan altistumisen arvioinnissa, joka on riskinarvioinnin ja siten myös riskianalyysin keskeinen osa. Altistumisen arvioinnissa tarvittavan ruoankäyttötiedon keräämiseen muun muassa EFSA suosittelee käyttämään 24 -tunnin haastattelumenetelmää.</p> <p>Hypoteesina oli 24 tunnin haastattelumenetelmän hyvä soveltuminen mikrobiologisessa riskinarvioinnissa tarvittavien altistumistietojen keräämiseen. 24-tunnin haastattelumenetelmän kehittäminen mikrobiologisten riskien arvioinnin mahdollistamiseksi aloitettiin alkukevällä 2016 ja kehitetty menetelmä pilotoitiin keväällä 2016. Mikrobiologiseen riskinarviointiin tarvittavien keskeisimpien tietojen keräämiseksi valikoidut kysymykset järjestettiin vuokaavioihin haastattelun järjestelmällisen kulun helpottamiseksi. Haastatteluihin haastattelijana toiminut lisensiaatin tutkielman tekijä valmistautui perehtymällä 24-tunnin haastattelumenetelmään teoreettisesti ja käytännössä. Haastattelut suoritettiin yhdessä kirjaajan kanssa noin kuukauden aikana. Haastateltavana pilottitutkimuksessa oli yhteensä 19 Eviran työntekijää.</p> <p>Menetelmän avulla saatiin kohtuullisessa ajassa (keskimäärin 51 minuuttia) kerättyä hyvin tarkkaa tietoa kuluttajien tavoista käsitellä elintarvikkeita. 24-tunnin haastattelumenetelmää voidaan käyttää mikrobiologisessa riskinarvioinnissa altistumistietojen hankkimiseen, mutta menetelmän käyttämiseen liittyy haasteita pääasiassa sen vaatimien haastattelijaresurssien takia. Kehitetyn menetelmän soveltaminen riskinarvioinnissa on jo aloitettu ja sitä tullaan kehittämään edelleen.</p>					
Avainsanat - Nyckelord - Keywords					
mikrobiologinen riskinarviointi, kuluttajakäyttäytyminen, 24 tunnin haastattelumenetelmä, ruoankäyttö					
Säilytyspaikka	-	Förvaringställe	-	Where	deposited
HELDA – Helsingin yliopiston digitaalinen arkisto					
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktör och ledare - Director and Supervisor(s)					
Työn johtaja: Janne Lundén, Ohjaajat: Jannen Lundén, Pirkko Tuominen ja Tero Hirvonen					

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	KIRJALLISUUSKATSAUS.....	3
	2.1 Altistuksen arviointi osana riskianalyysiä.....	3
	2.1.1 Riskianalyysi .....	3
	2.1.2 Mikrobiologinen riskinarviointi.....	4
	2.1.3 Riskinarvioinnin mallit.....	5
	2.1.4 Altistuksen arviointi mikrobiologisessa riskinarvioinnissa.....	6
	2.2 Ruoankäyttötutkimus.....	8
	2.2.1 Ruoankäyttötutkimus Euroopan Unionissa ja sen yhteys riskinarviointiin.....	9
	2.2.2 Ruoankäyttötutkimuksessa käytettävät tutkimusmenetelmät..	9
	2.2.3 24-tunnin haastattelumenetelmä.....	10
	2.2.4 24-tunnin haastattelussa hyödynnettävät tietotekniset sovellukset.....	13
	2.2.5 Haasteet ruoankäyttötietojen hyödyntämisessä mikrobiologisessa riskinarvioinnissa.....	14
	2.2.6 24-tunnin haastattelumenetelmän soveltaminen mikrobiologiseen riskinarvioinnissa tarvittavan kuluttajakäyttäytymistiedon keräämiseen.....	14
	2.3 Kuluttajan elintarvikkeiden käsittely.....	14
	2.3.1 Kuluttajan elintarvikkeiden käsittelyn tutkimus.....	14
	2.3.2 Elintarvikkeiden hankinta ja kuljetus.....	16
	2.3.3 Elintarvikkeiden kylmäsäilytys.....	17
	2.3.4 Ruoan jäädyttäminen ja uudelleenlämmitys.....	17
	2.3.5 Käsienpeseminen.....	18
	2.3.6 Vihannesten ja hedelmien peseminen.....	18
	2.3.7 Eläinperäisten elintarvikkeiden kulutus raakana.....	19
	2.3.8 Kuluttajan elintarvikkeiden käsittelyssä esiintyvän riskikäyttäytymisen jakautuminen.....	19
3	TAVOITTEET.....	21

4	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	22
	4.1 Menetelmän kehittäminen mikrobiologisessa riskinarvioinnissa tarvittavan tiedon keräämiseen soveltuvaksi.....	22
	4.2 Haastateltavien valinta.....	22
	4.3 Haastattelujen toteuttaminen.....	23
	4.4 Aineiston käsittely.....	25
5	TULOKSET.....	26
	5.1 Kuvaus haastatelluista ja haastatteluista.....	26
	5.2 Mikrobiologisen riskinarvioinnin kannalta kiinnostavia haastattelutuloksia.....	27
	5.2.1 Elintarvikkeiden hankinta ja kuljetus.....	27
	5.2.2 Jääkaapin lämpötila.....	29
	5.2.3 Vihannesten, juuresten, hedelmien ja marjojen käyttö ja käsittely.....	29
	5.2.4 Kypsentämättömien eläinperäisten elintarvikkeiden syönti....	30
	5.2.5 Nautitun veden lähde ja itsepullotetun veden juonti.....	30
	5.2.6 Käsien ja astioiden peseminen.....	31
6	POHDINTA.....	33
7	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	38
8	KIITOKSET.....	39
	LÄHTEET.....	40
	LIITTEET.....	54

## 1 JOHDANTO

Elintarvikevälitteinen sairaus tarttuu ruoan tai juoman välityksellä ihmiseen (Mortajemi ym. 2014). Sairauden aiheuttava tekijä voi olla luonteeltaan biologinen, kemiallinen tai fysikaalinen (Lawlye ym. 2012, Mortajemi ym. 2014 FD). Tässä työssä keskitytään biologisiin tekijöihin, joita ovat bakteerit, virukset, parasiitit ja prionit (Lawley ym. 2012, Mortajemi ym. 2014 FD). Elintarvikevälitteiset taudinaiheuttajat aiheuttavat usein ilman hoitoa ohimeneviä maha-suolikanavan oireita (Mortajemi ym. 2014). Osassa sairastumistapauksista seuraukset ovat kuitenkin huomattavasti vakavammat, sillä seurauksena voi olla taudinaiheuttajasta riippuen myös esimerkiksi krooninen sairastuminen, kuolema tai sikiön abortoituminen (Mortajemi ym. 2014 FD). Etenkin kehitysmaissa seuraukset ovat usein vakavia ja elintarvikevälitteisten sairauksien esiintyvyys on suurempi kuin teollisuusmaissa (Mortajemi ym. 2014).

Maailman terveysjärjestön (WHO) vuoden 2015 lopulla julkistaman arvion mukaan vuonna 2010 maailmassa sairastui 600 miljoona ja kuoli 420 000 ihmistä elintarvikkeiden välityksellä tarttuvien taudinaiheuttajien aiheuttamiin sairauksiin (Havelaar 2015). Maailmanlaajuisesti elintarvikkeiden välityksellä leviävien tautien takia arvioitiin aiheutuneen lisäksi 32 miljoonaa menetettyä toimintakykyistä elinvuotta (Havelaar 2015). Suomessa tilastoitiin vuonna 2014 yhteensä 42 elintarvike- ja talousvesivälitteistä epidemiaa, joissa sairastui 990 ihmistä (Zoonoosikeskus, tilastot 2016). Tanskassa on arvioitu 14 tutkitun taudinaiheuttajan aiheuttaneen elintarvikkeiden välityksellä kustannuksia yhteensä 168 miljoonan euron edestä suorina terveydenhuollon kustannuksina ja epäsuorina menoina vuoden aikana (Mangen 2015).

Yhdistyneiden kansakuntien perustamien järjestöjen elintarvike- ja maatalousjärjestön (FAO), WHO:n ja Codex Alimentarius komission, sekä myös Euroopan Unionin (EU) tavoitteena on hallita elintarvikeperäisiä mikrobiologisia riskejä riskianalyysiin perustuvan lainsäädännön avulla. Mikrobiologisen riskianalyysin perustana olevassa riskinarvioinnissa tarvitaan elintarvikekohtaista altistuksen arviointia, jonka pohjana ovat tiedot elintarvikkeen sisältämän mikrobiologisen vaaran aiheuttavan tekijän määrästä ja ruoan-

käyttötiedot. Kuluttajan toimien vaikutuksesta elintarvikkeiden mikrobiologisiin vaaroihin on hyvin rajatusti tietoa (Barraj & Petersen 2004, Hoelzer ym. 2012), mikä aiheuttaa epävarmuutta riskinarviontiin ja vähentää siten riskinarvioinnin hyödynnettävyyttä (FAO/WHO 2008). Yleisestikin hyvälaatuisen tiedon puute on todettu ongelmaksi riskinarvioinnissa ja uuden tiedon tarve on ilmeinen (FAO/WHO 2002)

Tämän tutkielman tarkoituksena on kehittää ruoankäyttötietojen keräämisessä käytettävää 24-tunnin haastattelumenetelmää mikrobiologisessa riskinarvioinnissa hyödynnettävien tietojen keräämiseen soveltuvaksi ja arvioida menetelmän soveltuvuutta tähän tarkoitukseen. Hypoteesina on 24-tunnin haastattelumenetelmän hyvä soveltuvuus mikrobiologisessa riskinarvioinnissa hyödynnettävien tietojen keräämiseen. Kirjallisuuskatsaus käsittelee 24-tunnin haastattelumenetelmää ja ruoankäyttötutkimusta sekä antaa yleiskuvan riskinarviointiprosessista ja altistuksen arvioinnista. Lisäksi kirjallisuuskatsauksessa perehdytään kuluttajan elintarvikkeiden käsittelyyn elintarvikehygienian näkökulmasta. Lisensiaatin tutkielma on tehty Eviran riskinarvioinnin tutkimusyksikössä.

## 2 KIRJALLISUUSKATSAUS

### 2.1 Altistuksen arviointi osana riskianalyysii

#### 2.1.1 Riskianalyysi

Elintarvikkeista aiheutuvat vaarat ovat kemiallisia, fysikaalisia tai biologisia tekijöitä, jotka voivat vaarantaa elintarvikkeiden turvallisuuden (CAC 1999, Schaffner 2008, Lawley ym. 2012, Mortajemi ym. 2014). Biologisia vaaroja ovat patogeeniset bakteerit, parasitiitit, homeet, virukset ja prionit (Schaffner 2008, Lawley ym. 2012). Kemiallisia vaaroja ovat elintarvikkeissa luontaisesti olevat kemikaalit, lisäaineet, torjunta-ainejäämät, lääkeainejäämät, kemiallinen kontaminaatio ympäristöstä, pakkausmateriaaleista peräisin olevat kemikaalit ja allergeenit (Lawley 2012, Mortajemi ym. 2014). Elintarvikkeiden fysikaalisia vaaroja taas ovat esimerkiksi vierasesineet kuten metallin ja lasin palat, luun sirut, korut, kivet ja säteily (Lawley ym. 2012, Mortajemi ym. 2014). Vaaran aiheuttamaa terveydellisen haittavaikutuksen todennäköisyyttä ja vakavuutta kuvataan termillä riski (CAC 1999).

Elintarvikkeisiin liittyvän riskianalyysin keskeisimpänä tavoitteena on varmistaa kuluttajan terveyden suojeleminen (CAC 2007a) Riskianalyysi sisältää riskinarvioinnin, -hallinnan ja -viestinnän (CAC 1999, FAO/WHO 1995, CAC 2007a, FAO/WHO 2008). Riskinarvioinnilla tarkoitetaan tieteellistä arviota elintarvikkeen aiheuttamasta haitasta terveydelle (FAO/WHO 1995, CAC 1999) ja riskinhallinnalla poliittisesti tehtävää päätöstä terveyden suojelemiseksi käytettävistä keinoista riskinarvioinnin ja muiden päätöksen vaikuttavien tietojen perusteella (CAC 1999, FAO/WHO 2002). Riskiviestinnässä vaihdetaan tietoa riskinarvioijien, riskinhallinnasta vastaavien päättäjien, sidosryhmien, kuluttajien, tiedeyhteisön ja muiden osapuolten kanssa mieluiten läpi riskianalyysin (CAC 1999). Riskianalyysi alkaa elintarviketurvallisuuskysymyksen tunnistamisesta, jonka jälkeen harkitaan vaatiiko ongelma välittömiä toimia vai onko tarvetta käynnistää jatkotoimet perustellun päätöksenteon mahdollistamiseksi (FAO/WHO 2002, CAC 2007b). Riskiprofiilin muodostaminen on ensisijaisesti riskinhallinnan vastuulla (FAO/WHO 2002) ja se sisältää yleiskuvauksen elintarviketurvallisuuteen liittyvästä ongelmakentästä sekä siihen liittyvän tutkimustiedon tiedonpuutteineen (CAC 2007b). Riskiprofiilin

perusteella tehdään riskinhallinnallinen päätös mahdollisesti tarvittavista toimista, toimien tarpeettomuudesta tai riskinarvioinnin aloittamisesta (FAO/WHO 2002).

Vaatus riskianalyysistä on kirjattu myös Euroopan unionin asetukseen elintarvikelainsäädäntöä koskevista yleisistä periaatteista ja vaatimuksista, Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen perustamisesta sekä elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvistä menettelyistä ((EY) 178/2002) ja Suomi on Maailman kauppajärjestön (WTO) jäsenvaltiona sitoutunut noudattamaan sopimusta terveys- ja kasvinsuojelutoimista (SPS) (5/1995), jonka perusteella jäsenvaltio saa asettaa yleistä tiukempia kauppaa rajoittavia vaatimuksia vain riskinarviointiin perustuen. Tällä menettelyllä pyritään varmistamaan, ettei kansainvälistä kauppaa rajoiteta muiden syiden kuin tieteelliseen arvioon perustuvien ihmisten, eläinten tai kasvien terveyteen kohdistuvien riskien perusteella (5/1995 liite 1 liite 1A 5. artikla). Kansainvälisen riskinarvioinnin lisäksi tarvitaan myös kansallista riskinarviointia, sillä on havaittu merkittäviä maiden välisiä eroja riskinarviointiin vaikuttavissa tekijöissä myös Euroopassa (Jacxsens yms. 2014). Suomessa elintarvikkeiden mikrobiologista riskinarviointia tehdään Elintarviketurvallisuusviraston riskinarvioinnin tutkimusyksikössä (Evira 2017).

### 2.1.2 Mikrobiologinen riskinarviointi

Riskinarviointivaiheen tulee olla läpinäkyvää ja riippumatonta riskinhallinnasta ja täyttää tieteellisen tutkimuksen kriteerit (5/1995, CAC 1999, (EY) 178/2002). Riskinarvioinnin osat ovat vaaran tunnistaminen, vaaran kuvaaminen, altistuksen arviointi ja riskin kuvaaminen (FAO/WHO 1995, CAC 1999, CAC 2007a, Barraji & Petersen 2004). Riskinarvioinnin lopputuloksena on riskiestimaatti eli arvio riskistä, johon liittyvä luotettavuusarvio kuvaa tuloksen epävarmuutta ja kertoo myös mihin riskinarvioinnin osaan epävarmuus sisältyy (CAC 1999, CAC 2007a, FAO/WHO 2002). Riskinarvioinnista tulee tarvittaessa myös ilmetä arvioinnissa lähteenä käytettyjen tietojen asettamat rajoitteet ja mahdolliset tehdyt oletukset (CAC 1999, CAC 2007a, FAO/WHO 2002, USDA/FSIS 2012). Riskiestimaatin luotettavuus arvioidaan mahdollisuuksien mukaan vertaamalla sitä tilastoihin ihmisten sairastuvuudesta (CAC 1999, FAO/WHO 2008).



Biologisessa riskinarvioinnissa tämä on mahdollisesta suorittaa useammin kuin kemiallisessa riskinarvioinnissa, sillä tilastotietoa sairastuvuudesta löytyy enemmän biologisten vaarojen osalta (Barraj & Petersen 2004). Kuitenkin verrattaessa on huomioitava tilastoissakin esiintyvä epävarmuus muun muassa raportointiaktiivisuudesta aiheutuen (Kumagai ym. 2015, Wheeler ym 1999).

Mikrobiologisen riskinarvioinnin ensimmäinen vaihe on vaaran tunnistaminen, jossa elintarvikkeesta tunnistetaan riskin aiheuttava eliö tai sen tuottama toksini (FAO/WHO 2008, CAC 1999). Tässä vaiheessa voidaan havaita myös vaaran kohdistuminen herkkiin väestönosiin (FAO/WHO 2008). Altistuksen arvioinnissa tutkitaan ihmiseen kohdistuvaa altistumista eli arvioidaan elintarvikkeessa esiintyvän vaaran aiheuttavan mikrobiologisen tekijän esiintyvyys ja määrä sekä tutkitaan miten suuri kyseisen elintarvikkeen kulutus on (CAC 1999). Vaaran kuvaamisessa tutkitaan terveydellisten haittavaikeutusten vakavuutta ja kestoa, sekä mahdollisuuksien mukaan tehdään annos-vastearvio (FAO/WHO 2003, CAC 1999). Itse taudinaiheuttajan tai sen tuottaman toksinin lisäksi oireiden vakavuuteen ja kestoon voi vaikuttaa myös ihmisen immunologinen tila ja myös tämä on huomioitava riskinarvioinnissa (CAC 1999, USDA/FSIS 2012). Riskinarvioinnissa tulee huomioda myös herkäät ja korkean riskin ihmisryhmät (CAC 2007a, FAO/WHO 2008). Muita väestönosia herkempiä mikrobiologisille vaaroille ovat lapset, vanhukset, raskaana olevat ja immuunipuutteiset henkilöt (Gerba ym. 1996). Vaaran tunnistaminen ja kuvaaminen sekä altistuksen arvio muodostavat yhdessä riskin kuvauksen, jonka tuloksena syntyy riskiestimaatti eli arvio kohdeväestönosaan kohdistuvan riskin todennäköisyydestä ja vakavuudesta sekä riskinarviointiin liittyvästä epävarmuudesta (FAO/WHO 2008, CAC 1999).

### 2.1.3 Riskinarvioinnin mallit

Riskinarviointi voi olla kvantitatiivista eli laskennallista tai kvalitatiivista eli kuvailevaa ja kategorisoivaa eli luokittelevaa (FAO/WHO 1995, CAC 1999, FAO/WHO 2009). Riskinarvioinnin eri vaiheisiin sopivat erityyppiset lähestymistavat, esimerkiksi vaaran tunnistaminen on useimmiten kvalitatiivinen prosessi (CAC 1999) kun taas kvantitatiivisia menetelmiä pidetään suositeltavampana vaihtoehtona altistuksen arvioinnissa, jos

sen perustaksi on saatavilla riittävästi taustatietoa (CAC 1999, Lammerding & Fazil 2000, FAO/WHO 2008, USDA/FSIS 2012).

Kvantitatiivisessa riskinarvioinnissa saadaan numeerisia tuloksia matemaattisista malleista, jotka pyrkivät mallintamaan todellisuutta mahdollisimman tarkasti riskinarviointikysymyksen kannalta merkityksellisten tekijöiden osalta (FAO/WHO 2008). Mallintamistapoja on kaksi erityyppistä: piste-estimointi ja stokastinen tilastollinen mallintaminen (Lammerding & Fasil 2000, FAO/WHO 2008). Piste-estimaattimallintamisessa käytetään hyväksi kerrallaan vain yhtä tunnuslukua, kuten keskiarvoa, kun taas stokastinen mallintaminen huomioi kaiken käytettävissä olevan tietomateriaalin jakaumien muodossa (Lammerding & Fasil 2000, FAO/WHO 2008). Stokastinen mallintaminen soveltuu kvantitatiiviseen riskinarviointiin paremmin, sillä sen avulla voidaan samalla huomioida vaihtelu (variabiliteetti) ja epävarmuus (Lammerding ja Fasil 2000, FAO/WHO 2008).

Kvalitatiivista riskinarviointia käytetään altistuksen arvioinnissa usein silloin, kun kvantitatiivisen riskinarvioinnin suorittamiseksi ei ole riittävästi tietomateriaalia (FAO/WHO 2008). Tällöin riskin todennäköisyyttä ja vakavuutta kuvataan sanallisesti (FAO/WHO 2008). Kvalitatiivisen riskinarvioinnin ongelmia ovat riskien yhteen laskeminen ja väärinymmärtäminen (FAO/WHO 2008). Mikrobiologinen riskinarviointi on vielä kehittyvä tiede (CAC 1999, FAO/WHO 2008, FAO/WHO 2009) ja uusia työkaluja riskinarviointiin kehitetään (Chen ym. 2013).

#### 2.1.4 Altistuksen arviointi mikrobiologisessa riskinarvioinnissa

Altistuksen tason määrittelevät yhdessä kulutetun elintarvikkeen määrä sekä elintarvikkeen sisältämän patogeenin tai sen tuottaman myrkyn pitoisuus nautitussa elintarvikkeessa (Barraj & Petersen 2004, CAC 2014). Altistuksen arvioinnin tulee olla mahdollisimman vapaa vääristymistä ja sisältää tieto arvioon sisältyvästä vaihtelusta (variabiliteetista) ja epävarmuuksista (FAO/WHO 2008). Arvioinnin on perustuttava mahdollisimman hyvin todellisiin olosuhteisiin merkittävien tekijöiden osalta ja edustettava mahdollisimman kattavasti oleellisia altistukseen johtavia reittejä (FAO/WHO 2008).

Altistumisen arviointi sisältää tiedon vaaran aiheuttavan tekijän määrästä ja todennäköisyydestä esiintyä tietyssä määrässä määriteltyä elintarviketta (FAO/WHO 2008). Altistumisen arvioinnissa selvitetään tekijöitä, jotka vaikuttavat taudinaiheuttajan määrään, jakautumiseen ja todennäköisyyteen esiintyä elintarvikkeessa (Barraj & Peterson 2004). Edellä mainittuja tekijöitä ovat esimerkiksi elintarvikkeen käsittely, kypsennys ja säilytyslämpötila (Barraj & Petersen 2004, CAC 2014). Osa elintarvikkeissa esiintyvistä mikrobiologisista riskin aiheuttavista vaaroista kuten virukset eivät kykene lisääntymään ilman isäntää, joten niiden määrän lisääntyminen elintarvikkeessa selittyy vain ristikontaminaatiolla (Adams & Moss 2008). Sen sijaan bakteerien määrään lisääntymiseen vaikuttaa ristikontaminaation lisäksi niiden kyky lisääntyä kullekin bakteerilajille ominaisissa olosuhteissa, joten sisäisillä ja ulkoisilla tekijöillä kuten lämpötilalla, happamuudella, suolapitoisuudella, vesiaktiivisuudella ja muilla tekijöillä voi olla suuri merkitys elintarvikkeen bakteerimäärään (Adams & Moss 2008). Bakteerimäärän lisääntymistä pyritään arvioimaan matemaattisesti kasvumalleilla, jotka huomioivat kasvuun vaikuttavat ulkoiset ja sisäiset tekijät (FAO/WHO 2008).

Taudinaiheuttajien määrän muutosta alkutuotannosta kuluttajalle voidaan mallintaa matemaattisesti ja tätä hyödynnetään altistuksen arvioinnissa (FAO/WHO 2008) niin kutsutussa pellolta-pöytään-arvioinnissa (Lammerding & Fazil 2000). Matemaattisessa mallintamisessa tarvitaan tietoja sekä elintarvikkeesta, että sen käsittelystä koko elintarvikeketjun matkalta alkaen alkutuotannosta ja päätyen elintarvikkeen kulutukseen (FAO/WHO 2008). Olosuhteiden lisäksi myös elintarvikkeessa olevat muut bakteerit vaikuttavat bakteerin kykyyn kasvaa (FAO/WHO 2008) ja niiden vaikutus tutkittavan bakteerin määrän voi olla arvaamaton, joten epävarmuuden arviointi on merkittävässä asemassa altistuksen arvioinnissa (Powell ym. 2004).

Kuvaus elintarvikkeen kulusta alkutuotannosta loppukuluttajalle on osa kattavaa nykyaikaista riskinarviointia (FAO/WHO 2008, CAC 2014). Alkutuotannon arvioinnissa tutkitaan vaaran aiheuttavan mikrobiologisen tekijän esiintyvyyttä ja määrää alkutuotannon kasveissa tai eläimissä (FAO/WHO 2008). Prosessointivaiheessa on lukuisia vaiheita ja vain rajoitetusti tietoa niiden vaikutuksesta elintarvikkeen mikrobiologiseen

vaaraan (FAO/WHO 2008). Prosessoinnin jälkeinen vaihe kattaa varastoinnin, kuljetuksen, myynti- ja tarjoilutoiminnan sekä kotikeittiöt. Tässä vaiheessa on tyypillisesti lukuisia elintarvikkeita ja vaihtoehtoisia käsittelyitä, joten tämä vaihe on huomattavasti prosessointivaihetta monimuotoisempi ja haastavampi altistumisen arvioinnin kannalta (FAO/WHO 2008). Puutteellisten ja myös kokonaan puuttuvien tietojen sekä vaiheen monimutkaisuuden takia tämän alan tutkimus on yhä kehityksessä (FAO/WHO 2008).

Kuluttajaa koskevassa riskinarvioinnissa tutkitaan ruoankäyttöä ja kuluttajan elintarvikkeen käsittelyä (FAO/WHO 2008). Kuluttajan hygieniakäyttäytymisestä kotikeittiössä ja sen vaikutuksista elintarvikkeiden mikrobiologisiin vaaran aiheuttaviin tekijöihin on saatavilla suhteellisen vähän tietoa vielä tällä hetkellä (FAO/WHO 2008). Tietoa on huonosti saatavilla esimerkiksi siitä miten pitkään kuluttajat säilyttävät elintarvikkeita sekä missä lämpötilassa ja miten pitkään kuluttajat kypsentävät elintarvikkeita (FAO/WHO 2008). Olemassa oleviin tietoihin perustuen on kuitenkin jo mallinnettu esimerkiksi kuluttajavaiheen vaikutusta salmonellalla saastuneiden sianlihatuotteiden salmonellabakteerimäärään (Swart ym. 2016).

## 2.2 Ruoankäyttötutkimus

Kulutettujen elintarvikkeiden määrää voidaan tutkia ruoankäyttökyselyillä, tuotantotilastoista, myyntitilastoista ja ostotiedoista (FAO/WHO 2008). Elintarvikkeiden tuotantotilastot soveltuvat hyvän kattavuuden vuoksi etenkin kansainväliseen tutkimukseen, mutta tilastojen heikkoutena on, etteivät tilastot kata tietoa hävikistä eivätkä ruoankäytön vaihtelusta (FAO/WHO 2008). Kulutettujen elintarvikkeiden määrää tutkitaan ruoankäytöntutkimuksella, jossa tutkitaan lisäksi elintarvikkeiden nauttimisen tiheyttä ja annoskokoja, kulutusajankohtia sekä nautitun elintarvikkeen koostumusta (Barraj & Petersen 2004).

### 2.2.1 Ruoankäyttötutkimus Euroopan Unionissa ja sen yhteys riskinarviointiin

Euroopan Unionissa (EU) Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen (EFSA) kerää ja analysoi elintarviketurvallisuuden kannalta merkittävien riskien kartoittamiseksi tietoa (178/2002/EY). EFSA:n tuottaman tiedon on oltava objektiivista ja tieteeseen perustuvaa sekä annettujen ohjeiden ajantasaisia (EFSA, 2014). Lisäksi tiedonjulkaisu ja riskiviestintä ovat EFSA:n keskeisiä tehtäviä. (178/2002/EY). Näiden lakisääteisten ohjeistuksien koostamiseksi EFSA:n alaiset tieteelliset paneelit tekevät riskinarviointeja (EFSA, 2009).

Ruoan kautta tapahtuvaa altistumista (vaaroille) arvioidaan yhdistämällä tietoa elintarvikkeissa esiintyvistä kemiallisista ja mikrobiologisista vaaroista ja ruoankäytöstä (EFSA 2014). EU:n sisäisen ruoankäyttötutkimuksen yhdenmukaistamiseksi ja siten myös kerätyn tiedon laadun ja hyödynnettävyyden parantamiseksi EFSA julkaisi vuonna 2009 ohjeistuksen suositelluista ruoankäyttötutkimusmenetelmistä (EFSA 2009). Edellä mainitun julkaisun tavoitteena on ollut myös saada ruoankäyttötutkimuksista tietoa, joka soveltuu entistä paremmin ravitsemustutkimuksen lisäksi elintarvikkeiden biologisten ja kemiallisten tekijöiden riskinarviointiin (EFSA 2009). Vuonna 2014 EFSA julkaisi ohjeistuksen, jossa vuoden 2009 julkaisun menetelmiä oli kehitetty edelleen ja ohjeita muutettu aikaisempaa yksityiskohtaisemmiksi (EFSA 2014). Ohjeistuksessa on muun muassa suositukset ikäryhmittelystä, otoskoosta ja otoskehikosta (EFSA 2014).

### 2.2.2 Ruoankäytöntutkimuksessa käytettävät tutkimusmenetelmät

Ruoankäyttötutkimuksissa kerätään tietoa kaikesta ihmisen syömästä tai juomasta mukaan lukien elintarvikkeet, vesi, ravintolisät ja alkoholi (EFSA 2009, Thompson & Subar 2013, Willet 2013). Ruoankäyttötietoja tarvitaan ihmisten ravitsemuksen tutkimukseen, epidemiologisiin tutkimuksiin (Willet 2013) ja riskinarviointiin (EFSA 2014). Ruoankäytöntutkimuksella voidaan kartoittaa joko yksilöiden tai ryhmien ruoankäyttöä tutkimuksen päämäärästä riippuen (EFSA 2009, Willet 2013). Yksilöiden ruoankäyttöä tutkitaan yksilöille suunnatuilla tutkimusmenetelmillä, kuten henkilökohtaisen haastattelun tai ruokapäiväkirjan avulla (Thompson & Subar 2013, Willet 2013). Ryhmäkohtaisesta ruoankäytöstä voidaan kerätä tietoa esimerkiksi tutkimalla perheiden ruokaostoksia tietyltä ajanjaksolta (EFSA 2009, Willet 2013). Ruoankäyttö kodin ulkopuolella

ja jätteeksi menevä ruoka aiheuttavat kuitenkin merkittävää vääristymää edellä mainitulla menetelmällä kerättyyn tietoon (Willet 2013). Riskinarvioinnissa käytetään nimenomaan yksilön kulutusta mittaavia tutkimusmenetelmiä (EFSA, 2009), sillä vain näin saadaan tieto riskinarvioinnissa tarvittavasta yksilöiden välisestä vaihtelusta ruoankäytössä (Hoelzer ym. 2012).

Yksilöihin kohdistuvat ruoankäyttökyselytutkimukset voidaan jakaa eteneviin (prospektiivisiin) ja takautuviin (retrospektiivisiin) menetelmiin (Ferro-Luzzi 2002). Etenevissä menetelmissä tietoa kerätään elintarvikkeiden käytön yhteydessä ja takautuvissa tutkimuksissa taas tarkastellaan menneisyydessä tapahtunutta elintarvikkeiden käyttöä (EFSA 2009, Ferro-Luzzi 2002) Tavallisesti käytetty etenevä tutkimusmenetelmä on ruokapäiväkirjan käyttö, jolloin tutkittava kirjaa kaiken syömänsä ja juomansa, etukäteen määritellyltä ajanjaksolta, ylös ruoankäytön yhteydessä (EFSA 2009, Thompson & Subar 2013, Willet 2013). 24-tunnin haastattelu ja ruokafrekvenssikysely ovat menetelmiä, joilla tutkitaan ruoankäyttöä takautuvasti (EFSA 2009). Ruokafrekvenssikyselyssä tutkittavalta kysytään elintarvikkeiden nauttimisen tiheyttä takautuvasti (Ferro-Luzzi 2002, Willet 2013).

### 2.2.3 24-tunnin haastattelumenetelmä

Tavallisesti 24-tunnin haastattelututkimuksessa tehtävään koulutettu haastattelija selvittää haastateltavan edellisen vuorokauden ruoankäytön keskiyöstä seuraavaan keskiyöhön (Thompson & Subar 2013, Willet 2013). Haastattelun kesto on yleensä noin 30–45 minuuttia (Thompson & Subar 2013). Menetelmää käytettäessä sekä haastateltavan muistilla, että haastattelijan kyvyllä auttaa haastateltavaa muistamaan on suuri merkitys tulosten tarkkuuden kannalta (Thompson & Subar 2013, Willet 2013). Tulosten tarkkuuteen vaikuttaa myös haastateltavan kykeneväisyys arvioida annoskokoja (Willet 2013). Annoskokojen arvioinnin apuna käytetään haastattelussa usein annoskuvakirjaa (Thompson & Subar 2013, Willet 2013). Annoskuvakirjan kuvien avulla syötyjen ja juotujen elintarvikkeiden määrien on osoitettu olevan ryhmätasolla varsin tarkka keino annoskokojen arvioimiseksi (Lucas ym. 1995, Turconi ym. 2005, Ovaskainen ym. 2008, Naska ym. 2016). On kuitenkin tavallista, että pieniä annoksia arvioidaan todellista suuremmiksi ja suuria annoksia todellista pienemmiksi (Lucas ym. 1995, Naska ym. 2016).

Useissa tutkimuksissa on myös todettu, että määrän arvioinnin tarkkuudessa on myös elintarvikekohtaisia eroja (Lucas 1995, Ovaskainen ym. 2008, Subar ym. 2010, Naska 2016).

24-tunnin haastattelu koskee yleensä vain yhtä vuorokautta tai vaihtoehtoisesti kahta ei-peräkkäistä vuorokautta, vaikka päivien välinen ruoankäytön vaihtelu voi vääristää tuloksia (Willet 2013). Etenkin arkipäivien ja viikonlopun väliset erot ruoankäytössä voivat olla huomattavia (Thompson, ym. 1986, Jula 1999, Ruopeng 2016). Vuosina 1977-1978 Yhdysvaltain maatalousministeriön keräämästä ruoankäyttötutkimustiedossa on voitu havaita merkittäviä eroja sekä energian saannissa että kulutettujen ravinto-aineiden suhteellisissa osuuksissa, verrattaessa viikonlopun ja arkipäivien ruoankäyttöä (Thompson ym. 1986). Samankaltaisia eroja on todettu myös vuosina 2003-2012 Yhdysvalloissa kerätystä ruoankäyttötutkimustiedosta: energian saanti oli lisääntynyt ja vihannesten, hedelmien ja kuitujen saanti alentunut viikonloppuisin verrattuna arkipäiviin kaikissa väestöosissa (Ruopeng 2016). Suomessakin tehdyissä ruoankäyttötutkimuksissa on havaittu ruoankäytön poikkeavan viikonloppuisin arkipäivien ruoankäytöstä (Pietinen ym. 2010). Altistusta arvioitaessa 24-tunnin haastattelututkimusmenetelmällä onkin perusteltua käyttää kahta ei-peräkkäistä päivää, joista toisen olisi hyvä olla viikonpäivä ja toisen viikonlopun päivä (EFSA 2014). Kahden ei-peräkkäisen käyttö on perusteltua, sillä kahden ei-peräkkäisen päivän ruoankäyttötiedoista voidaan mallintamalla saada edustava tieto ruoankäytön jakaumasta (Willet 2013). Lisäksi harvemmin nautittavien elintarvikkeiden käytön selvittämiseksi ruokafrekvenssikyselyn käyttäminen 24-tunnin haastattelumenetelmän lisänä on suositeltavaa (EFSA 2014).

Ruoankäyttötutkimuksessa on tärkeää, että tutkimus kattaa kaikki vuodenaajat ja tutkimustiedoissa on tieto siitä, mihin vuodenaikaan tiedot on kerätty (EFSA 2009), sillä vuodenajalla voi olla vaikutusta ruoankäyttöön (Willet 2013, Rossato ym. 2015, Mitchipe ym. 2008). Vuodenajalla voi olla vaikutusta myös elintarvikkeiden ravintosisältöön, kuten maidon rasvahappokoostumukseen (Kliem ym. 2013) ja riskin aiheuttaviin tekijöihin, kuten maidon sisältämiin homemyrkkyyihin (Guo ym. 2016).

24-tunnin haastattelumenetelmän on osoitettu olevan ruokafrekvenssikyselyä tarkempi menetelmä tutkia ruoankäyttötietoja (Subar ym. 2003). 24-tunnin haastattelututkimuksessa kysymykset ovat avoimia ja tämä mahdollistaa monipuolisen ja yksityiskohtaisen tiedon keräämisen (Thompson & Subar 2013, Willet). Menetelmän etuna on myös sen vaikuttamattomuus syömis- ja juontikäyttäytymiseen, sillä tutkimus koskee mennyttä aikaa eikä ihanteellisesti haastattelun ajankohdasta kerrota etukäteen (Thompson & Subar 2013). 24-tunnin haastattelututkimuksen tekeminen ei edellytä kasvokkain tai puhelimitse tehtynä haastateltavalta luku, eikä kirjoitustaitoa, jolloin menetelmä sopii hyvin myös alhaisen lukutaidon maiden ruoankäytön selvittämiseen (Thompson & Subar 2013, Willet 2013). 24-tunnin haastattelumenetelmän etuna pidetään myös sen keveyttä vastaajalle verrattuna esimerkiksi ruokapäiväkirjaan ja näin ollen parempaa osallistumisprosenttia (Thompson & Subar 2013).

EFSA:n nykyisenä suosituksena on väestötason tutkimuksissa käyttää aikuisille 24-tunnin haastattelututkimusta kahdelta ei-peräkkäiseltä päivältä ja lapsille 24-tunnin ruokapäiväkirjaa (EFSA 2014). Ruokapäiväkirjan käyttö lasten ruoankäytön tutkimiseen on perusteltua, sillä 24-tunnin haastattelumenetelmää käyttämällä on saatu tulokseksi yliarvioituja annoskokoja lasten kohdalla (Fisher ym. 2008). 24-tunnin haastattelututkimuksen toteuttamiseksi suositellaan joko tietokoneavusteista haastattelua tai tietokoneavusteista puhelinhaastattelua (EFSA 2014), sillä tietokoneavusteisuus parantaa haastattelusta saadun tiedon tarkkuutta (Willet 2013). Myös Yhdysvaltojen maatalousministeriön kansallisessa terveyden ja ravitsemuksen kartoituksessa (NHANES) on käytetty vuodesta 2002 alkaen 24-tunnin haastattelua kahdelta päivältä ruoankäytön tutkimuksessa (Ahluwalia ym. 2016). Suomessa ruoankäytön tutkimusta tekee muun muassa Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). THL on käyttänyt aikaisemmin tutkimuksessaan 48 tunnin haastattelumenetelmää (Helldán ym. 2013), kuitenkin ollessaan mukana EFSA:n projektissa, jossa pyrittiin kehittämään yhdenmukaista ruoankäyttötietojen keräysmenetelmää EU:n alueelle, THL on käyttänyt myös 24-tunnin haastattelumenetelmää ruoankäyttötutkimuksessa (EFSA 2013).



24-tunnin haastattelumenetelmän käytöstä ruoankäyttötutkimuksessa aiheutuu kustannuksia koulutettujen haastattelijoiden tarpeen takia (Willet 2013). Menetelmän laadullisista heikkouksista merkittävä osa aiheutuu menetelmän avulla kerätyn tiedon perustamisesta muistiin, mutta myös tiedon puuttuminen vastaajalta tai haluttomuus kertoa todenmukaista tietoa haastattelijalle aiheuttavat tuloksiin epävarmuutta (Thompson & Subar 2013). Haastateltava saattaa unohtaa mainita ruokia kokonaan ja muistaa tai arvioida annoskoon väärin (Thompson & Subar 2013, Willett 2013, Kirkpatrick ym 2014, Kerr ym 2015.). Aliraportointia eli nautittua annoskoko pienemmän annoksen ilmoittamista on havaittu yleisesti etenkin teollisuusmaissa tehdyissä ruoankäyttötutkimuksissa (Subar ym 2003, Willett 2013). Tietyt väestönryhmät saattavat aliraportoida toisia väestönryhmiä enemmän (Murakami & Livingstone 2015, Pfrimer ym. 2015) ja aliraportointi on yhdistetty muun muassa ylipainoon (Murakami & Livingstone 2015, Bel-Serrat ym. 2016). Aliraportoinnin on myös havaittu kohdistuvan toisiin elintarvikeryhmiin toisia voimakkaammin (Gemming & Ni Mhurchu 2016). Aliraportoinnin lisääntymisestä on myös saatu viitteitä (Hirvonen ym. 1997).

Haastattelussa kysytään ruoankäytöstä vain yhden vuorokauden ajalta, jolloin menetelmä ei sovellu yksilön tavanomaisen ruoankäytön määrittämiseen (Thompson & Subar 2013, Willet 2013). Tieto usealta yksilöltä antaa kuitenkin keskiarvon ryhmän ruoankäytöstä, joten 24-tunnin haastattelututkimusta voidaan käyttää selvittäessä väestön keskiarvoista ruoankäyttöä (Willet 2013). Kuitenkin jos halutaan tietoa ruoankäytön jakautumisesta, kuten hyödynnettäessä tietoa riskinarviointiin, tarvitaan ruoankäytöstä tietoja useammalta, vähintään kahdelta vuorokaudelta (Thompson & Subar 2013).

#### 2.2.4 24-tunnin haastattelussa hyödynnettävät tietotekniset sovellukset

Nykyään 24-tunnin haastattelun apuna on mahdollista käyttää Automated multiple-pass method-järjestelmää (AMPM), joka on tietokone-ohjelmisto 24-tunnin haastattelun toteuttamisen avuksi (Conway ym. 2003) Ohjelmiston avulla pyritään varmistamaan, että haastateltavalta saadaan mahdollisimman todenmukainen ja tarkka tieto edellisen vuorokauden aikana kulutetuista elintarvikkeista. Euroopassa on käytetty haastattelussa apuna samaan tarkoitukseen kehitettyä EPIC-Soft – tietokoneohjelmaa ja sen käyttöä on

vertailtu kasvokkain ja puhelimitse tapahtuvissa haastatteluissa ja havaittu tulosten olevan yhtenevät (Brustad ym. 2003). EPIC-Softin etuna on sen helppo sovellettavuus eri kielille (Slimani ym. 2011). Suomessa ruoankäyttötutkimuksessa on käytetty Finessi-sovellusta (Pietinen 2010). Myös kokonaan tietokonepohjaisia, täysin ilman haastattelijaa tehtäviä 24-tunnin haastatteluita on tutkittu ja todettu niiden soveltuvan haastattelun tekemiseen (Vereecken ym. 2008, Touvier ym. 2010, Kirkpatrick ym. 2014) vaikkakin haastattelijan tekemänä tieto nautituista elintarvikkeista on hieman tarkempi menetelmä (Kirkpatrick ym. 2014). Ilman haastattelijaa toteutettavat täysin tietokonepohjaiset haastattelumenetelmät soveltuvat etenkin suurien tietomäärien keräämiseen niiden taloudellisuuden vuoksi (Thompson & Subar 2013). Yksi esimerkki täysin tietokonepohjaisesta ohjelmistosta on Automated self-administered 24-hour dietary recall (ASA), joka on vapaasti tutkijoiden saatavilla internetissä (Thompson & Subar 2013).

#### 2.2.5 Haasteet ruoankäyttötietojen hyödyntämisessä mikrobiologisessa riskinarvioinnissa

Ruoankäyttötiedoista, joista ilmenevät vain keskiarvoiset tiedot ruoankäytöstä puuttuu tieto elintarvikkeiden käytön jakautumisesta väestössä ja tämä voi johtaa väärin päätelmiin ruoankäytöstä, sillä osalla elintarvikkeista on huomattavia eroja niiden käytön jakautumisessa (Bahk & Todd 2007, Hoelzer ym. 2012). Ruoankäytön jakautumiseen väestössä vaikuttavat monet alueelliset, sosioekonomiset, kulttuurilliset ja vuodenaikaisvaihteluun liittyvät syyt (Barraj & Petersen 2004, CAC 2014). Ongelmana nykyisissä ruoankäyttötiedoissa mikrobiologisen riskinarvioinnin kannalta on, etteivät ne sisällä tietoa elintarvikkeiden mikrobiologiseen tilaan vaikuttavista tekijöistä, kuten pastöroinnista (FAO/WHO 2008). Edellä mainittuja puutteita paikkaamaan on tehty hieman ruokafrekvenssikyselyn tyypistä kyselyä hyödyntävä tutkimus, jossa on kysytty takautuvasti riskielintarvikkeiden kulutuksesta ja säilytyksestä (Chardon & Swart 2016). Kyselyssä on kuitenkin kysytty tietoja kuluttajan keskiarvoisesta käyttäytymisestä ja lisäksi suljetut kysymykset rajoittavat saatavaa tietoa (Willet 2013, Chardon & Swart 2016). Ruoankäyttötietoja käytettäessä riskinarvioinnissa tulee olla tiedossa myös miten ruoankäyttötiedot on hankittu, mitä väestönosaa ne edustavat ja ovatko tutkimuksen raakatiedot käytettävissä (FAO/WHO 2008).

2.2.6 24-tunnin haastattelumenetelmän soveltaminen mikrobiologiseen riskinarviointiin EFSA:n suosituksesta (EFSA 2009) huolimatta julkaisuja mikrobiologisessa riskinarvioinnissa tarvittavan tiedon keräämisestä 24-tunnin haastattelumenetelmän avulla ei tiedäksemme juuri ole. 24-tunnin haastattelumenetelmän soveltamisesta mikrobiologiseen riskinarviointiin löytyy yksittäinen julkaisu, jossa on tutkittu hana- ja pulloveden saantia 24-tunnin haastattelumenetelmän avulla (Sebastian ym. 2012), mutta ei julkaisuja, joissa olisi tutkittu menetelmän soveltuvuutta kaiken 24-tunnin aikana syödyn ja juodun mikrobiologisiin riskeihin liittyvän tiedon keräämiseen.

## 2.3 Kuluttajan elintarvikkeiden käsittely

### 2.3.1 Kuluttajan elintarvikkeiden käsittelyä koskeva tutkimus

Kuluttajan tavalla säilyttää ja käsitellä elintarvikkeita kotiolosuhteissa on merkittävä vaikutus elintarviketurvallisuuteen ja kuluttajan osuutta ketjussa kutsutaan elintarviketurvallisuuden viimeiseksi varmistusvaiheeksi (the final line of defence) (Redmond & Griffith 2003). Kuluttajat itse uskovat, ettei heidän oma vastuunsa elintarviketurvallisuuden kannalta ole yhtä merkittävä kuin ruoan tuottajien, valmistajien ja myyjien (Jevšnik ym 2008). Kuluttajista suurin osa arvioi oman kodin olevan epätodennäköisin paikka saada ruokamyrkytys (Redmond & Griffith 2004). Toisessa tutkimuksessa kuitenkin lähes yhtä suuri osa yhdisti ruokamyrkytyksen kotiin kuin ravintolaan (Kennedy ym. 2005). Suomessa kodin on havaittu olevan suhteellisen yleinen paikka saada elintarvikeperäinen epidemia perustuen kunnan viranomaisten tekemiin ilmoituksiin (Evira 2016). Kuitenkin on todennäköistä, että ilmoitettuja ja rekisteröityjä tapauksia on todellisista sairastumistapauksista vain pieni osa (Wheeler ym. 1999, Kumagai ym 2015).

Maittain on tehty arvioita kotioloissa saatujen ruokamyrkytysten määrästä. Kanadassa on arvioitu joka kahdeksannen ihmisen sairastuvan vuosittain elintarvikkeen välityksellä kotiloissa tarttuneeseen sairauteen, mikä tarkoittaa 4 miljoonaa sairastapausta 32 500 000 väestöpohjalla (Thomas ym 2013). Tutkimuksessa määritellyistä taudinaiheuttajista yleisin oli norovirus , toiseksi yleisin *Clostridium perfringens* ja kolmanneksi yleisin oli *Campylobacter spp* (Thomas ym 2013). Suomessa vastaavaa arvioita ei ole

tietääksemme toistaiseksi julkaistu. Erityisesti riskiryhmien, kuten raskaana olevien naisten, lasten, vanhusten ja muiden immuunivajeisten ihmisten kannalta kuluttajan huonoilla valinnoilla elintarvikkeiden käsittelyssä ja nauttimisessa voi olla vakavia seurauksia terveydelle (Kendall ym 2003).

Elintarviketurvallisuuteen liittyvä kuluttajakäyttäytymisen tutkimus on lisääntynyt edeltävän vuosikymmenen aikana selvästi (Evans & Redmond 2014). Kuluttajan elintarvikkeiden käsittelyä koskevassa tutkimuksessa tavallisesti käytettyjä tutkimusmenetelmiä ovat olleet kyselyt, haastattelut, tarkkailumenetelmät ja fokusryhmähaastattelut (Evans & Redmond 2014). Kyselyissä voidaan käyttää niin sanottua KAP-menetelmää, jossa verrataan kuluttajien tietämystä (knowledge), asennetta (attitude) ja käyttäytymistä (behavior) elintarviketurvallisuuden suhteen (Stedefeldt ym 2015). Tutkimuksissa on havaittu, että itse raportoitu käyttäytyminen eroaa usein tarkkaillusta käyttäytymisestä (Redmond & Griffith 2003, Abbot ym. 2009). Tietämys hygieenisestä elintarvikkeiden käsittelystä ei myöskään aina merkitse, sitä että tieto siirtyisi käytäntöön sovellettavaksi (Patil ym. 2005, Abbot ym. 2009).

### 2.3.2 Elintarvikkeiden hankinta ja kuljetus

Kysyttäessä kuluttajilta missä vaiheessa ostoksia he ottavat normaalisti kaupan tiskistä raa'an lihatuotteen, vain 10 %:a kuluttajista vastasi ottavansa raa'an lihan tiskistä ostotenteon loppuvaiheessa (Jevšnik ym. 2008). Yhdessä tutkimuksessa raa'an lihan kuljetusaika kotiin oli keskimäärin 25 minuuttia (Jevšnik ym. 2008), kuitenkin muissa kylmäsäilytettävien elintarvikkeiden kuljetusaikoja tutkivissa tutkimuksissa on havaittu kylmäsäilytettävien elintarvikkeiden olleen pois kylmäsäilytyksestä edellä mainittua pidempiä aikoja (Worsfold & Griffith 1997, Gilbert ym. 2007). Alle viidennes kuluttajista vastasi käyttävänsä kylmäsäilytettävien tuotteiden kuljettamiseen eristettyä kassia tai laatikkoa (Gilbert ym. 2007, Jevšnik ym. 2008). Lämpimällä ilmalla kylmäsäilytettävien elintarvikkeiden lämpötila saattaa kohota kuljetusmatkalla autossa jo kymmenessä minuutissa yli säilytyslämpötilan ilman kylmäsäilytystä (Kim ym. 2013).

### 2.3.3 Elintarvikkeiden kylmäsäilytys

Aiemmissa tutkimuksissa on todettu suuren osan ihmisistä olevan tietämättömiä kotinsa jääkaapin lämpötilasta (Marklinder ym 2004, Jevšnik ym 2008, Nesbitt ym 2009, Evans & Redmond 2014). Jopa 83 % ihmisistä on vastannut, ettei tiedä oman jääkaappinsa lämpötilaa (Nesbitt ym 2009) ja vastaavasti vain noin neljännes (23 %) kertoi, että omassa jääkaapissa on lämpömittari (Kennedy ym. 2005). Tutkimuksista on saatu viitteitä kotijääkaappien liian korkeista lämpötiloista (Marklinder ym. 2004, Tepstra ym. 2005). Helposti pilaantuvien kylmässä säilytettävien elintarvikkeiden säilytyslämpötiloja tutkivassa tutkimuksessa havaittiin valtaosan ihmisistä säilyttävän siivutettua kylmäsavustettua tyhjiöpakattua lohta (88 %) ja jauhelihaa (85 %) yli 4 °C ja lisäksi merkittävän suuri osa ihmisistä säilytti jauhelihaa (22 %) ja siivutettua kylmäsavustettua tyhjiöpakattua lohta (38 %) yli 8 °C lämpötilassa (Marklinder ym. 2004). Hollantilaisessa suppeassa tutkimuksessa havaittiin, että yli puolella osallistujista jääkaapin lämpötila oli hollantilaisiin suosituksiin nähden liian korkea (yli 7 °C) (Tepstra ym. 2005).

### 2.3.4 Jäähdyttäminen ja uudelleenlämmitys

Osa kuluttajista (12–12,5 %) jättää ruoantähteet keittiön pöydälle tai vastaavaan huoneenlämpöiseen paikkaan säilytykseen (Jevšnik ym. 2008, Kennedy ym. 2005). Merkittävästi suurempi osa (53–58 %) kuluttajista laittoi ruoantähteet jäähtymisen jälkeen jääkaappiin. (Jevšnik ym. 2008, Kennedy 2008). Yhden tutkimuksen mukaan yleinen jäähtymisaika ennen jääkaappiin laittamista ruoantähteille on kaksi tuntia (Gilbert ym. 2007). Ruoantähteiden syöminen kylmänä tai lämmittäminen vain lämpimäksi on joidenkin tutkimusten mukaan yleistä (30–42 %) ja jopa lähes yhtä yleistä kuin kuumaksi lämmittäminen (42–48 %) (Kennedy ym. 2005, Jevšnik ym. 2008). Tulokset ovat kuitenkin hieman ristiriitaisia, sillä Uudessa-Seelannissa tehdyssä tutkimuksessa valtaosa (83,7 %) kuluttajista kertoi lämmittävänsä ruoantähteet kuumaksi ja vain selvästi pienempi osa (15,7 %) kertoi lämmittävänsä ruoantähteet lämpimiksi tai jättävänsä ne lämmittämättä (Gilbert ym. 2007). Ero saattaa aiheutua siitä, että Uusi-Seelantilaisessa tutkimuksessa kysyttiin nimenomaan lihaa sisältävistä ruoantähteistä (Gilbert 2007).

### 2.3.5 Käsienpesu

Videotarkkailututkimuksessa havaittiin, että neljäsosa kuluttajista ei pessyt käsiään lattian moppaamisen ja ruoanvalmistamisen välillä (Scott & Herbold 2010). Suurin osa kuluttajista pitää käsien pesemistä tärkeänä ennen ruoan valmistuksen aloittamista (Kennedy ym. 2005) ja kertoo pesevänsä kädet ennen ruoan valmistuksen aloittamista (Mitakakis ym. 2004, Jevšnik ym. 2008, Nesbitt ym. 2009). Nuorista yliopisto-opiskelijoista kuitenkin vain 39 % kertoi pesevänsä kädet saippualla ja lämpimällä vedellä ennen ruoan valmistamisen aloittamista (Abbot ym. 2009) ja kuluttajien käyttämät käsienpesumenetelmät vaihtelevatkin suuresti, antibakteerisen saippuan ja kuuman veden yhdistelmästä aina kylmällä vedellä huuhtelemiseen (Kennedy 2005).

Yleisimmäksi käytössä olevana käsienpesumenetelmään kuluttajat ovat kertoneet kuuluvan pesun saippualla ja joko lämpimällä tai kuumalla vedellä (Kennedy ym. 2005). Videoseurantatutkimuksessa on kuitenkin havaittu suuren osan käsienpesuista tapahtuvan ilman saippuaa kotikeittiöissä (Jay ym. 1999, Anderson ym. 2004).

Etenkin tarkkailuun perustuvat tutkimukset tukevat näkemystä, että kädet pestään harvemmin kypsentämättömien eläinperäisten elintarvikkeiden käsittelyn jälkeen kuin ennen ruoanlaiton aloittamista (Anderson ym. 2004, Kendall ym. 2004). Raa'an lihan tai kalan käsittelyn jälkeen yli puolet (57,1 %) kuluttajista kertoi pesevänsä kädet kuumalla vedellä ja saippualla ja kolmasosa (33,9 %) kuluttajista kertoi pesevänsä kädet ilman saippuaa (Jevšnik ym. 2008). Myös muissa tutkimuksissa on saatu tuloksiksi korkeita osuuksia (80 %, 89,7 %) kuluttajista, jotka kertovat pesevänsä kätensä raa'an lihan käsittelemisen jälkeen (Mitakakis ym. 2004, Nesbitt ym. 2009). Videotarkkailuissa on kuitenkin havaittu noin kolmanneksen (30-40 %) kuluttajista jatkavan ruoanvalmistamista käsiä pesemättä raa'an lihan käsittelyn jälkeen (Jay ym. 1999, Scott & Herbold 2010).

### 2.3.6 Vihannesten ja hedelmien pesu

Kanadalaistutkimuksessa noin kolme neljästä kuluttajasta kertoi pesevänsä vihannekset (76,3 %) ja hedelmät (71,1 %) aina ennen niiden syömistä raakana (Nesbitt ym. 2009). Myös australialaistutkimuksessa lähes kolme neljästä kertoi pesevänsä vihannekset ja

salaatit ennen niiden tarjoilua, mutta ilman kuorimista syötävät hedelmät ja marjat kertoi pesevänsä aina vain puolet vastaajista (Mitakakis ym. 2004). Tutkimuksissa, joissa käyttäytymistä on havainnoitu, on havaittu myös, että merkittävä osa kuluttajista jättää pesemättä osan vihanneksista (Anderson ym. 2004, Kendall ym. 2004, Scott & Herbold 2010)

### 2.3.7 Eläinperäisten elintarvikkeiden kulutus raakana

Suomessa yli puolet (57 %) tutkimukseen osallistuneista kertoi maistavansa raakaa kananmunaa sisältäviä taikinoita, joka oli yleisin tapa syödä osittain raakaa (löysää) tai raakaa kananmunaa (Lievonen ym. 2004). Myös vajaa puolet (41 %) alankomaalaisista kertoo syövänsä raakaa taikinaa (Chardon & Swart 2016). Kanadalaisessa tutkimuksessa kuitenkin vain 5,9 % haastatelluista kertoi syövänsä raakaa kananmunaa sisältäviä ruokalajeja kuten raakoja keksi- tai kakkutaikinoita tai tartarpihvejä (Nesbitt ym. 2009). Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa 26,7 % vastanneista kertoi syövänsä raakaa keksitaikinaa ja 53 % vastanneista kertoi syövänsä raakaa kananmunaa sisältäviä ruokia (Klontz ym. 1995). Yhdysvalloissa raa'an kananmunan syöminen on vähentynyt vuodesta 1993 vuoteen 2010 mennessä 53,6 %:sta 41,3 %:in (Fein ym. 2011).

Yhdysvalloissa raa'an kalan syönti on lisääntynyt selvästi verrattuna 1993 vuoden tasoon (Fein ym. 2011). Joka viides alankomaalainen kertoi syövänsä raakaa kalaa sushina (Chardon & Swart 2016). Lähes viidennes yhdysvaltalaisista syö osittain raakoja hampurilaispihvejä (Fein ym. 2011). Saksalaisista kuluttajista noin puolet syö raakoja lihatuotteita (Bremer ym. 2005). Huomattavaa on se, että myös saksalaisista riskiryhmän edustajista suuri osa (yli 40 %) söi raakoja lihatuotteita (Bremer ym. 2005).

### 2.3.8 Kuluttajien riskikäyttäytymisen jakautuminen

Kuluttajien ruoankäytön riskikäyttäytymistä tutkittaessa on havaittu riskikäytöksen olevan yleisempää korkeammin koulutetuilla ja miespuolisilla henkilöillä (Klontz ym. 1995, Lievonen ym. 2004, Fischer & Frewer 2008, , Nesbitt ym. 2009, Fein ym. 2011, Røssvoll ym. 2013). Korkeammin koulutetut syövät useammin eläinperäisen proteiinin lähteitä kuten kananmunia (Lievonen ym. 2004) ja äyriäisiä raakana (Klontz ym. 1995,

Nesbitt ym. 2009). Naiset pesevät miehiä useammin kädet ennen syömistä tai muuta ruoankäsittelyä sekä raa'an lihan käsittelyn jälkeen (Nesbitt ym. 2009). Naiset pesevät kädet myös miehiä useammin raa'an kananmunan rikkomisen jälkeen (Lievonon ym. 2004). Iän lisääntyessä todennäköisyyden sille, että henkilö pesee kädet aina ennen ruoan käsittelyä tai syömistä on havaittu kasvavan (Nesbitt ym. 2009).



### 3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena oli:

1. kehittää 24-tunnin haastattelumenetelmä soveltumaan myös mikrobiologisessa riskinarvioinnissa tarvittavan kuluttajakäyttäytymistiedon keräämiseen.
2. piloitoida menetelmä ja arvioida sen soveltuvuutta mikrobiologisessa riskinarvioinnissa tarvittavan kuluttajakäyttäytymistiedon keräämiseen.

## 4 AINEISTO JA MENETELMÄT

### 4.1 Menetelmän kehittäminen mikrobiologisessa riskinarvioinnissa tarvittavan tiedon keräämiseen soveltuvaksi

Mukaan otettavia kysymyksiä harkittaessa perehdyttiin kattavasti elintarviketurvallisuu-  
teen vaikuttaviin kuluttajien toimintatapoihin ja tuotekohtaisiin eroihin. Perusteena ky-  
symysten valitsemiselle käytettiin FAO:n ja WHO:n asiantuntijoiden yhdessä koosta-  
maa ohjeistusta altistumisen arviointiin mikrobiologisille vaaroille, jossa on esimerkkejä  
prosessin jälkeisistä altistumiseen vaikuttavista tekijöistä (FAO/WHO 2008). Tämän pe-  
rusteella mukaan päätettiin ottaa kysymykset koskien lämpötilahallintaa (säilytyslämpö-  
tilat, jäähdytysajat), säilytysaikaa, ristikontaminaatiota (käsienpesu, astioiden pesu) ja  
ruoanvalmistustapoja.

Merkittävimmät kysyttävien asioiden määrää ja laatua rajoittavat tekijät olivat haastatte-  
lun keston pitäminen riittävän lyhyenä ja sellaisten asioiden jättäminen kysymättä, joi-  
hin saatu vastaus voi olla epäluotettava, joko sen vuoksi ettei asiaan yleisesti kiinnitetä  
huomiota tai sen takia, että vastausta kyseiseen kysymykseen muutettaisiin todennäköi-  
sesti sosiaalisesti hyväksyttävämmäksi (Willet 2013). Haastattelun on myös oltava haas-  
tateltavalle mahdollisimman kevyt ja keston oltava mahdollisimman lyhyt vapaaehtois-  
ten haastateltavien saamisen sekä kustannusten hallinnassa pysymisen kannalta (Willet  
2013).

### 4.2 Haastateltavien valinta

Pilottihaastattelut toteutettiin Elintarviketurvallisuusviraston riskinarvioinnin tutki-  
musyksikössä kuukauden kuluessa aikavälillä 31.3. - 28.4.2016. Haastateltavat kerättiin  
mukavuusnäytemenetelmällä, jossa haastateltavat valitaan helpon saavutettavuuden pe-  
rusteella (Fink 2003). Haastatteluun etsittiin vapaaehtoisia kertomalla haastattelututki-  
muksesta Elintarviketurvallisuusviraston riskinarvioinnin tutkimusyksikön henkilökun-  
nalle ja viraston sisäisille internetsivuille 11.3.2016 laitettulla ilmoituksella. Haastattelun  
kerrottiin koskevan ruoankäyttöä ja haastattelun keston olevan noin tunti. Tarkempia

tietoja haastattelun aiheesta ei annettu etukäteen, sillä haastateltavien vastausten luotettavuus olisi voinut kärsiä siitä, että he olisivat saattaneet kiinnittää normaalia enemmän huomiota ruoankäyttökäyttäytymiseensä.

Kiinnostuneita henkilöitä ilmoittautui verkkolomakkeen kautta 17, joista 16 osallistui haastatteluun. Lisäksi kolme henkilöä riskinarvioinnin tutkimusyksiköstä ilmoittautui henkilökohtaisesti haastateltaviksi. Haastateltavia ilmoittautui yhteensä 20, joista 19 lopulta osallistui haastateltavaksi. Haastatteluiden ajankohdista sovittiin henkilökohtaisesti jokaisen haastateltavan kanssa sähköpostitse. Haastatteluiden alkuvaiheessa pyrittiin haastattelemaan ihmisiä riskinarvioinnin tutkimusyksiköstä ja ajoittamaan muiden yksiköiden työntekijöiden haastattelut tutkimuksen myöhempään vaiheeseen, sillä riskinarvioinnin tutkimusyksikön henkilökunnalla oli tietoa pilottitutkimuksen tavoitteista, joka on voinut vaikuttaa haastateltaviin.

#### 4.3 Haastatteluiden toteuttaminen

Pilottitutkimuksessa käytettiin sovellettua 24-tunnin haastattelumenetelmää. Tutkimuksen tarkoituksena oli kehittää 24-tunnin haastattelumenetelmää kattamaan myös mikrobiologisesti merkittävän tiedon kerääminen kuluttajien ruoankäytöstä. Työn tarkoituksena oli myös pilotoida lisensointityön osana kehitetty menetelmä eli kerätä mikrobiologisen riskinarvioinnin kannalta merkittävää tietoa ruoankäyttöhaastattelun yhteydessä. Tarkoituksena oli tarvittaessa muokata menetelmää haastatteluiden edetessä ja arvioida haastatteluiden kuluessa sekä jälkeen 24-tunnin haastattelumenetelmän soveltuvuutta kyseiseen tarkoitukseen tarkastelemalla tutkimuksesta saatua tietoa, mittaamalla haastatteluun kulunutta aikaa ja kysymällä haastateltavilta miten miellyttävänä he kokivat haastattelun.

Haastattelija osallistui mallihaastatteluun, jossa käytiin lyhyesti läpi myös haastattelumenetelmän perusteet. Haastattelija perehtyi käytännössä haastattelumenetelmään olemalla itse haastateltavana, sekä haastatteleamalla menetelmään perehtyneen henkilön ennen haastatteluiden alkamista. Haastatteluiden pohjaksi kehitettiin kaavakkeet, joiden tarkoituksena oli helpottaa tietojen järjestelmällistä kysymistä (liite 1).

Haastatteluun osallistui haastateltavan ja haastattelijan lisäksi haastattelujen kirjaaja ja lisäksi ensimmäisiä haastatteluja oli seuraamassa lisensiaatintyönohjaaja. Haastattelijana toimi lisensiaatintyöntekijä. Haastattelun aluksi haastateltavalle kerrottiin haastattelun olevan luottamuksellinen ja ettei haastattelussa kirjata yksilöiviä henkilötietoja. Haastattelun kerrottiin koskevan ruoankäyttöä koko edellisen vuorokauden ajalta alkaen klo 00:00 ja päättyen klo 24:00 viime yönä. Haastattelun aluksi haastateltavalle esiteltiin annoskokojen arviointia helpottava annoskuvakirja ja opastettiin annoskokojen arvioinnissa. Seuraavaksi haastateltavaa ohjeistettiin kertaamaan lyhyesti edellisen päivän kulku muistin aktivoimiseksi ja käymään lyhyesti läpi nauttimansa elintarvikkeet mukaan lukien juomat (myös vesi ja alkoholiannokset). Sen jälkeen käytiin läpi edellisen päivän ruoankäyttö haastattelijan ohjaamana. Haastatteliija käytti apuna vuokaavioita (liite 1). Varsinaisen haastattelun lopuksi haastateltavan kanssa kerrattiin päivän syömiset ja juomiset ja annettiin mahdollisuus täydentää tietoja. Haastattelussa ei kysytty eettisistä syistä lääkkeitä, ravintolisistä eikä terveydellisestä tilasta.

Haastattelussa kirjattiin ylös nautitut ruoka-aineet ja niiden määrät annoskuvakirjaa (THL 2014) käyttäen sekä paikka, jossa syöminen oli tapahtunut ja kellonaika, jolloin syöminen oli tapahtunut. Seuraavaksi kysyttiin mistä ateria on hankittu ja onko se itse valmistettu. Jos ateria ei ollut itse valmistettu, jatkettiin vuokaavion 1 mukaan. Jos ateria oli itse valmistettu, siirryttiin vuokaavioon 2, jossa oli lisäkysymyksiä. Lisäkysymykset kysyttiin myös siinä tapauksessa, jos ateria tai aterian ainesosa oli valmistettu jo ennen haastattelun kiinnostuksen kohteena olevaa 24 tuntia riippumatta siitä miten kauan valmistuksesta oli aikaa. Haastattelussa kysyttiin elintarvikkeiden hankkimispai- kasta sekä -ajankohdasta, kuljettamisesta, säilyttämisestä, pakkauksesta, käsittelystä ja kypsennyksestä sekä taustatietoja tuotteista. Taustatietona kysyttiin tuotteesta haastatteluiden alussa alkuperämaa, mutta tästä luovuttiin jo haastatteluiden alkuvaiheessa, sillä haastateltavat eivät yleensä muistaneet elintarvikkeiden alkuperämaata. Alkuperämaata kysyttiin kuitenkin jokaisessa haastattelussa eläinperäisten tuotteiden ja marjojen osalta. Elintarvikkeista kysyttiin myös siivutuksesta, paloittelusta ja kypsennyksestä.

#### 4.4 Aineiston käsittely

Alun perin käsin kirjatut tiedot siirrettiin tietokoneelle tekstitiedostoksi, josta tiedot siirrettiin Microsoft Office Excel 2010 taulukko-ohjelmaan. Tietojen analysointi on kuvailtavaa kuitenkin sisältäen tilastollisia tunnuslukuja kuten keskiarvot. Tilastollisia testejä ei tehty pienen otoskoon takia.

## 5 TULOKSET

### 5.1 Kuvaus haastatelluista ja haastatteluista

Haastateltavien (n=19) keski-ikä oli 43 vuotta, nuorimman haastateltavan ollessa 26- ja vanhimman 62-vuotias. Haastateltavista suurin osa (78,9 %) oli naisia ja vähemmistö (21,1 %) oli miehiä. Valtaosa (84 %) haastatelluista oli korkeakoulutettuja ja osalla (14 %) oli opistoasteen koulutus. Elintarvikealan osaamista oli 89 %:lla haastatelluista ja lopuilla 11 %:lla haastateltavista ei ollut elintarvikealan koulutusta tai taustalla elintarvikehygieniaan liittyviä työtehtäviä. Haastateltavista kolmasosa (32 %) oli riskinarvioinnin tutkimusyksikön työntekijöitä. (Taulukko 5.1.1)

Taulukko 5.1.1 Taustatiedot haastatelluista (n=19)

Taustatieto	Osuus haastatelluista % (n)
Sukupuoli	
Mies	21,1 (4)
Nainen	78,9 (15)
Ikä	
20-29	5,3 (1)
30-39	31,6 (6)
40-49	42,1 (8)
50-59	10,5 (2)
60-69	10,5 (2)
Koulutus	
Ylempi korkeakoulutus	73,7 (14)
Alempi korkeakoulutus	5,3 (1)
Opistoaste	21,1 (4)
Työskentelee elintarvikehygieniaan liittyvissä työtehtävissä tai omaa aiempaa elintarvikealan työkokemusta tai koulutusta	89,5 (17)
Työskentelee riskinarvioinnin osastolla	31,6 (6)

Haastatteluun kului aikaa keskimäärin 51 minuuttia (min 15 min, max 80 min, keskihajonta 16 min). Haastatteluista 77,8 %:a oli kestoltaan enintään 60 minuuttia, joka oli haastatteluita suunniteltaessa haastattelun kestolle asetettu tavoiteaika. Viidennes (22 %) haastatteluista oli kestoltaan vähintään 70 minuuttia (Taulukko 5.1.2).

Taulukko 5.1.2 Haastattelun kestojen jakaantuminen (n=18)

Haastattelun kesto	Haastatteluiden määrä	Osuus haastatteluista %
<30 min	1	5,6
30-39 min	1	5,6
40-49 min	6	33,4
50-59 min	4	22,2
60-69 min	2	11,1
70-79 min	3	16,7
>79 min	1	5,6

Haastatelluista lähes kaikki (94,7 %) kertoivat pitäneensä haastattelua miellyttävänä, eivätkä kertoneet kokeneensa haastattelua raskaaksi tai pitkäksi. Yksi haastatelluista (5,3 %) koki haastattelun pitkäksi (kesto 45 min) ja raskaaksi. Kukaan haastateltavista ei kyssyttäessä kertonut kokeneensa jotakin kysymystä ikävänä.

## 5.2 Mikrobiologisen riskinarvioinnin kannalta kiinnostavia haastattelutuloksia

### 5.2.1 Elintarvikkeiden hankinta ja kuljetus

Kaikki haastateltavat olivat syöneet edeltävän vuorokauden aikana elintarvikkeita, jotka oli hankittu elintarvikemyymälästä ja suuri osa (68,4 %) haastatelluista oli syönyt elintarvikkeita, jotka oli hankittu suurtalouskeittiöstä. Lähes puolet (47,4 %) haastatelluista oli syönyt elintarviketta, jonka hankintareitistä hänellä ei ollut tietoa, vaan elintarvike oli saatu esimerkiksi ystävältä tai perheen jäseneltä. Lähes kolmasosa (31,6 %) vastaa- jista söi tai joi edeltävän vuorokauden aikana jotain itse kasvatettua tai poimittua, kuten omenoita, marjoja, sieniä tai niistä valmistettuja elintarvikkeita. (Taulukko 5.2.1.1)

Taulukko 5.2.1.1 Haastateltavakohtaiset tiedot elintarvikkeiden hankinnoista (n=19)

Elintarvikkeiden hankintareitti	Osuus haastatelluista % (n)
Myymälä	100,0 (19)
Suurtalouskeittiö	68,4 (13)
Ei tietoa hankintareitistä <sup>a</sup>	47,4 (9)
Itse kerätty tai kasvatettu	31,6 (6)
Automaatti	10,5 (2)
Leipomo	10,5 (2)
Ravintola	10,5 (2)
Tori	10,5 (2)
Baari	5,3 (1)
Ravintola	5,3 (1)
Ruokapiiri	5,3 (1)
Alkutuottajalta	5,3 (1)
Ulkomailta itse tuotu	5,3 (1)
Lentokoneesta	5,3 (1)

<sup>a</sup> Esimerkiksi haastateltava on ollut syömässä kylässä

Helposti pilaantuvien, kylmässä säilytettävien elintarvikkeiden kuljetusajat vaihtelivat 1-180 minuutin välillä. Haastateltavista kaksi oli syönyt helposti pilaantuvia kylmässä säilytettäviä elintarvikkeita, joita oli kuljetettu ostamisen jälkeen yli tunnin ajan. Molemmat heistä olivat säilyttäneet elintarvikkeita kylmälaukussa. (Taulukko 5.2.1.2) Toisen kylmälaukussa (kuljetusaika 180 minuuttia) oli lisäksi kylmävaraaja ja toisen kylmälaukussa (kuljetusaika 90 minuuttia) vain kylmät elintarvikkeet. Kuljetusajan ollessa 30-60 minuuttia vain noin kolmasosa elintarvikkeista oli matkan ajan kylmässä (Taulukko 5.2.1.2).

Taulukko 5.2.1.2 Haastateltavakohtaiset tiedot 24 tunnin aikana syötyjen helposti pilaantuvien kylmässä säilytettävien elintarvikkeiden kuljetusmatkojen kestoista ja tiedot siitä kuinka suuri osa kuljetuksesta tehtiin kylmäsäilytyksessä (n=19)

Kuljetusmatkan kesto minuuttia	Osuus haastatelluista % (n)	Kylmässä matkan ajan elintarvikkeiden säilyttäneiden osuus % (n)
Yli 60	10,5 (2)	100,0 (2)
30-60	31,6 (6)	33,3 (2)
Alle 30	89,5 (17)	0,0 (0)
Ei kuljetusta	10,5 (2)	-



### 5.2.2 Jääkaapin lämpötila

Yhteensä 17 haastateltavalta kysyttiin kotona olevan jääkaapin lämpötilaa. Kaikilla haastatelluilla oli jääkaappi kotonaan ja 14 haastatelluista olivat tietoisia kotijääkaappinsa lämpötilasta. Mittausmenetelmää ei kysytty haastatteluita tehtäessä, mutta osa vastaajista kertoi oma-aloitteisesti lämpötilan mittausmenetelmästä. Osa vastaajista oli mitannut jääkaappinsa lämpötilan itse erillisellä lämpömittarilla ja osan jääkaapeissa oli laitteeseen kuuluva lämpömittari tai hälytysjärjestelmä, joka hälytti lämpötilan noustua yli säädetyn lämpötilan. Yksi haastatelluista oli tietoinen jääkaappinsa lämpötiloista eri jääkaapin osissa ja lämpötilat vaihtelivat 4 °C:sta 7 °C:een. Vajaa viidennes (17,6 %) haastateltavista ei tiennyt lainkaan jääkaappinsa lämpötilaa ja yli kolmanneksella (35,3 %) haastatelluista jääkaapin lämpötila oli 6 °C tai enemmän. Yksi haastatelluista kertoi laskevansa jääkaapin lämpötilaa silloin, kun jääkaapissa säilytetään kalaa. (Taulukko 5.2.2)

Taulukko 5.2.2 Haastateltavakohtaisesti tieto jääkaappien lämpötiloista (n=17)

Tieto jääkaapin lämpötilan mittauksesta °C	Osuus vastanneista % (n)
Mitattu lämpötila enintään 4	27,8 (5)
Mitattu lämpötila enintään 5	41,2 (7)
Mitattu lämpötila 5-6	17,6 (3)
Mitattu lämpötila 6 tai enemmän	23,5 (4)
Lämpötila ei tiedossa	17,6 (3)
Lämpötila mitattu jääkaapin eri osissa	5,9 (1)
Lämpötila matalampi jos sisältää kaloja	5,9 (1)

### 5.2.3 Hedelmien, vihannesten, juuresten ja marjojen käyttö ja käsittely

Kaikki haastatellut kertoivat nauttineensa edeltävän vuorokauden aikana vihanneksia, hedelmiä, juureksia, marjoja tai niistä valmistettuja ruokia tai juomia ja lähes kaikki haastatellut (94,7 %) nauttivat vähintään yhtä edellä mainituista kypsentämättömänä. Yhtä yleisiä tapoja käsitellä vihanneksia ja hedelmiä oli niiden peseminen vedellä ja paloitteleminen (52,6 %). (Taulukko 5.2.3.1)

Taulukko 5.2.3.1 Haastateltavakohtaisia tietoja kasvien, marjojen ja hedelmien käsittelystä ennen syömistä (n=19)

Käsittely <sup>a</sup>	Osuus vastaajista % (n)
Ilman kypsentämistä (raakana)	94,7 (18)
Käsitteli itse	
Peseminen	52,6 (10)
Paloitteleminen	52,6 (10)
Kuoriminen	42,1 (8)
Pesemättä jättäminen	26,3 (5) <sup>b</sup>
Puristaminen	15,8 (3)
Soseuttaminen	10,5 (2)
Mehustaminen	5,3 (1)
Siman valmistaminen	5,3 (1)
Hilloaminen	5,3 (1)

<sup>a</sup> Sisältää käsittelyn, joita haastateltava on soveltanut edeltävän vuorokauden aikana nauttimansa ruoan tai juoman valmistamiseen eli myös aiempina ajankohtina tapahtuneet käsittelyt, siinä tapauksessa, että ruoka tai juoma on valmistettu jo aiemmin.

<sup>b</sup> Osa haastateltavista sekä pesi, että jätti pesemättä vähintään yhden kasviksen, hedelmän tai marjan. Pesemättä jättäneistä haastateltavista 4/5 söi pesemättä marjoja, 1/5 salaattia, 1/5 suomalaista kurkkua

#### 5.2.4 Kypsentämättömien eläinperäisten elintarvikkeiden syönti

Haastatelluista kaksi (10,5 %) oli syönyt edeltävän vuorokauden aikana osittain kypsentämätöntä eläinperäistä elintarviketta. Heistä toinen oli syönyt sekä osittain kypsentämätöntä kananmunaa, että osittain kypsentämätöntä lihaa. Toinen heistä oli syönyt raakaa kananmunaa.

#### 5.2.5 Nautitun veden lähde ja itsepullotetun veden juonti

Jokainen haastateltavista oli juonut verkostovettä haastattelua edeltävän vuorokauden aikana (Taulukko 5.2.5.1). Lisäksi yksi haastateltavista oli juonut vettä automaattista, yksi pullotettua vettä ja yksi kaivovettä (Taulukko 5.2.5.1), jonka laatua ei oltu tutkittu ainakaan edeltävän kymmenen vuoden aikana.

Taulukko 5.2.5.1 Haastateltavakohtaisesti tiedot veden hankintareiteistä ja keittämättömänä nautitut vesimäärät hankintareittikohtaisesti (n=19)

Hankintareitti	Osuus haastatelluista % (n)	Keskimääräinen juotu määrä ml
Verkosto	100,0 (19)	720 <sup>a</sup> (18)
Automaatti	5,3 (1)	140 (1)
Kaivo	5,3 (1)	110 (1)
Pullotettu vesi	5,3 (1)	340 (1)

<sup>a</sup> min 170 ml, max 1750 ml

Haastatelluista noin kolmasosa (36,8 %) joi itse pullottamaansa vettä. Kaikilla itsepullotettua pullovetä juovilla oli käytössä muovipullo. Haastatelluista 26,4 %:a joi vettä pullosta, jonka pesusta tai käyttönotosta oli yli viikko tai edellä mainitusta ei ollut tietoa. (Taulukko 5.2.4.2)

Taulukko 5.2.5.2 Itsepullotetun veden juonti (n=19)

Tieto itsepullotetun veden juonnista	Osuus haastatelluista % (n)
Itsepullotetun veden juojien osuus	36,8 (7)
Pullo pesty/otettu käyttöön alle viikko sitten	28,6 (2)
Pullo pesty/otettu käyttöön yli viikko, mutta alle kuukausi sitten	42,9 (3)
Pullo pesty/otettu käyttöön vuosi sitten	14,3 (1)
Pullon pesusta/käyttönotosta ei ole tietoa	14,3 (1)

### 5.2.6 Käsien ja astioiden peseminen

Haastatelluista kolme (15,8 %) kertoi jättäneensä kädet pesemättä vähintään kerran ennen syömistä tai ruoanlaittoa. Useimmiten vastaajat kertoivat pesseensä kädet vessassa käynnin jälkeen ennen syömistä tai ruoanlaittoa.

Suurin osa haastatelluista käytti astioiden pesemiseen astianpesukonetta, mutta heistä puolet kertoi pesevänsä osan astioista käsin. Tyypillisesti käsin pestiin puisia keittiövälineitä ja kodinkoneiden osia. Vähemmistö haastateltavista pesi kaikki astiat käsin. (Taulukko 5.2.6)

Taulukko 5.2.6 Astioiden pesumenetelmien käyttö (n=19)

Astioiden pesumenetelmä	Pesumenetelmän yleisyys haastateltujen joukossa % (n)
Astianpesukoneessa	78,9 (15)
Käsin	21,1 (4)
Astianpesukoneessa ja osa astioista käsin	42,1 (8)

## 5 POHDINTA

Haastateltavista lähes kaikki kommentoivat haastattelutilannetta ja kysymyksiä kysyttäessä vain positiivisesti. Tutkimuksiin osallistuvat todennäköisemmin ihmiset, joita tutkimuksen aihe tai tutkimukset kiinnostavat keskimääräistä enemmän (Marcus ym. 2007). Tätä vaikutusta on saattanut edelleen lisätä myös haastateltavien keräysmenetelmä, jossa haastateltavia haettiin avoimen ilmoituksen avulla, jossa mainittiin haastattelun koskevan ruoankäyttöä. Kiinnostus ruoankäyttöön vaikutti todennäköisesti positiivisesti siihen, miten miellyttäväksi haastateltavat kokivat haastattelun. Kokemusta haastattelukysymyksistä ja -tilanteesta kysyttiin haastattelun lopuksi kasvokkain. Tuloksen luotettavuutta olisi saattanut lisätä jos kokemuksesta olisi kysytty haastattelun jälkeen nimettömästi lomakkeen avulla (Richman ym. 1999).

Ruoankäytöstä kiinnostuneiden henkilöiden voi olettaa valmistavan enemmän ruokaa ja näin ollen haastatteluiden kestot saattoivat olla hieman todellista keskiarvoa pidempiä. Toisaalta haastateltaviksi hakeutuneet kiinnittivät mahdollisesti kiinnostuksensa takia enemmän huomiota syömiinsä ruokiin ja ruoan valmistustapoihin, jolloin eilisen päivän ruoankäytön muistaminen saattoi olla heille keskimääräistä helpompaa. Haastatteluiden taloudellisen toteuttamisen mahdollistamiseksi haastattelun keston on oltava suhteellisen lyhyt. Keskimäärin haastatteluun kulunut aika 51 minuuttia on vielä kohtuullinen aika ja lähellä raportoituja normaaliin ruoankäyttöhaastatteluun kuluvaan aikaan (Thompson & Subar 2013, Willet 201). Tutkimuksissa on saatu ristiriitaisia tuloksia haastatteluiden keston vaikutuksesta osallistumisprosenttiin, mutta on mahdollista, että pidempi haastattelu alentaa vastausprosenttia, joten kohtuullinen haastattelu-aika on tältäkin kannalta parempi (Hansen 2006, Lynn 2014).

Haastatteluissa ei käytetty apuna tietojen kirjaamista helpottavaa tietokoneohjelmistoa, joka olisi saattanut vähentää tietojen kirjaamisen puutteita. Haastatteluissa jätettiin kysymättä myös vastaajaryhmän työsuhteen ja tutkimuksen pilottiluonteen takia kysymättä tärkeitä terveyttä ja etenkin immuunipuolustusta koskevia taustatietoja, kuten paino, lääkitykset, sairaudet ja raskauden mahdollisuus. Edellä mainittujen asioiden kysyminen olisi tärkeää kvantitatiivisen mikrobiologisen riskinarvioinnin kannalta, jotta

tiedot voidaan yhdistää ruoankäyttötietoihin (WHO/FAO 2008). EFSA:n antamassa ohjeistuksessa ei kuitenkaan ohjeisteta kysymään tarkemmin juuri immuniteettiin vaikuttavista lääkityksistä eikä sairauksista vaan yleisesti kysymään onko kroonista sairautta (EFSA 2014).

Tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden sukupuolijakauma oli vinoutunut Suomen väestön sukupuolijakaumaan nähden, sillä haastatelluista yli 70 % oli naisia (Tilastokeskus 2016a). Sukupuolijakaumaan peilautuu Eviran henkilöstön naisvaltaisuus (Evira 2015). Haastateltavien ikäjakaumakaan ei täysin edusta Suomen väestön ikäjakaumaa, sillä haastateltavana ei ollut lainkaan alle 20- eikä yli 70-vuotiaita ja 30-49-vuotiaiden osuus oli huomattavasti suurempi kuin vastaava osuus Suomen väestössä on (Tilastokeskus 2016a). Haastateltujen koulutustaso oli myös Suomen väestön keskimääräistä koulutustasoa selkeästi korkeampi (Tilastokeskus 2016b).

Riskinarvioinnissa tarvitaan tiedot elintarvikekohtaisesti tai elintarvikeryhmittäin siten, että tieto on yhdistettynä haastateltavan tietoihin (WHO/FAO 2008). Kuitenkin tässä tutkielmassa tulososion taulukoissa tieto on esitetty esimerkinomaisesti vain joitakin kiinnostavia osa-alueita esiin nostaen, sillä elintarvikekohtaisen riskinarviointiin soveltuvan kulutustiedon julkaiseminen ei olisi mielekäästä suuren tietomäärän ja väestöä puutteellisesti edustavan aineiston takia.

Haastatteleamalla saatiin myös tietoa elintarvikkeiden hankintapaikasta ja kuljetusmatka-ajasta. Elintarvikkeen hankintapaikalla voi olla vaikutusta riskiin sairastua ruokamyrkytykseen (Evira 2016). Kuljetusmatka-ajalla ja kuljetuslämpötilalla on merkitystä mikrobin lisääntymisen kannalta ja sitä kautta vaikutusta elintarvikkeen aiheuttamaan mikrobiologiseen riskiin (Kim ym 2013). Haastatteluissa kerrotut elintarvikkeiden kuljetusmatka-ajat olivat lyhyitä verrattaessa muissa tutkimuksissa esiin tulleisiin matka-aikoihin (Gilbert ym. 2007, Jevšnik ym. 2008, Kim ym. 2013). Tulokset eivät kuitenkaan ole täysin vertailukelpoisia, sillä tämän tutkimuksen aineistosta saadaan elintarvike- ja vastaajakohtaisia tietoja kuljetusmatka-ajoista, mutta ei pystytä laskemaan luotettavasti kuljetusaikaa, jonka haastateltava keskimäärin käyttäisi elintarvikkeiden kuljettamiseen ko-

tiin. Tämä aiheutuu siitä, että tiedoissa painottuvat matkat, joilta on tuotu paljon edeltävien 24 tunnin aikana syötyjä elintarvikkeita. Lisäksi tutkimukseen osallistujat asuivat lähinnä pääkaupunkiseudulla, jolloin kuljetusmatkat eivät edusta koko maan tilannetta.

Kuljetusmatkan aikana kylmälaukun käyttö oli vähäistä tähän tutkimukseen osallistuneiden käyttäjien keskuudessa, kuten aikaisemmissakin tutkimuksissa on havaittu (Jevšnik ym. 2008, Kim ym. 2013). Kuukausi, jonka aikana matkat pääosin tehtiin, oli kylmä (Ilmatieteenlaitos 2016) ja tulos saattaisi olla hyvin erilainen kesäkuukausien aikana tehdyssä tutkimuksessa. Kuitenkin molemmat yli tunnin kuljetusmatkan tehneet käyttivät kylmälaukua. Verrattuna aikaisempiin tutkimuksiin (Marklinder ym. 2004, Tepstra ym. 2005, Jevšnik ym. 2008, Evans & Redmond 2014a) tähän tutkimukseen osallistuneet olivat huomattavasti tietoisempia kotijääkaappinsa lämpötilasta. Suurella osalla haastatelluista oli elintarvikehygienian koulutusta tai siihen liittyviä työtehtäviä ja tämä saattaa selittää jääkaapin lämpötilan tuntevien korkeaa osuutta (Uçar & Özçelik 2013).

Kasvikset ovat nykyisin tavallisin ruokavälitteisten epidemioiden tartunnanlähde Suomessa (Evira 2016) ja vihannesten pesulla on osoitettu olevan merkitystä vihannesten mikrobimäärän ja siten myös tartuntapaineen vähentämisessä (Doménech ym. 2013, Nastou ym. 2012). Tästä huolimatta merkittävä osa kuluttajista jättää vähintään osan vihanneksista, hedelmistä ja marjoista pesemättä (Anderson ym. 2004, Kendall ym. 2004, Mitakakis ym. 2004, Nesbitt ym. 2009, Scott & Herbold 2010). Tässä tutkimuksessa saadut tutkimustulokset raakana syötävien vihannesten, hedelmien ja marjojen puutteellisesta pesemisestä ovat hyvin yhtenevät aikaisempien kyselyihin perustuvien tutkimusten tulosten kanssa (Mitakakis ym. 2004, Nesbitt ym. 2009).

Tällä tutkimusmenetelmällä saadaan paremmin riskinarviointiin soveltuvaa tietoa myös raakana syötävien elintarvikkeiden kulutuksesta kuin useimmista perinteisistä tutkimuksista, joissa on kysytty vain syökö tutkimukseen osallistuja tiettyä riskielintarviketta vai ei. Tällä tutkimusmenetelmällä saadaan tietoa paitsi raakana syötävien elintarvikkeiden kulutuksen yleisyydestä myös kulutetusta määrästä. Tämän tutkimuksen tietoja on siis

vaikeaa verrata tutkimuksiin, joissa on kysytty yleisesti raakojen eläinperäisten tuotteiden käytöstä ja pienen otoskoon takia vertaus ei ole mielekästä Chardon:n ja Swart:n (2016) tutkimuksessa saatuihin tuloksiin, joissa on tietoja eräiden raakana syötävien elintarvikkeiden nauttimistiheyksistä ja määristä. Kuitenkin verrattaessa edellä mainitun tutkimuksen tuloksia tämän tutkimuksen tuloksiin näyttäisi siltä, että suhteessa raa'an kananmunan syönti verrattuna raa'an lihan syöntiin saattaa olla Suomessa yleisempää.

Tässä tutkimuksessa juodun kylmän verkostoveden määrä 170 ml:sta 1750 ml:aan vastaa aikaisempien tutkimusten arvoja 200 ml:sta 1550:ml:aan varsin hyvin (Mons ym 2007). Tässä pilottitutkimuksessa käytetyn menetelmän etuna on myös se, että haastatteleamalla saadaan kerättyä myös tietoa ruoanlaiton yhteydessä käytetystä ja kylmänä nautittavasta verkostovedestä. Haastattelumenetelmällä saadaan lisäksi tietoa muista veden lähteistä peräisin olevasta vedestä, kuten tuloksista ilmenneestä pullovedestä, kaivovedestä ja automaattilaitteesta peräisin olevasta vedestä.

Pilottitutkimuksessa ilmenee, että itsepullotetun veden nauttiminen oli varsin yleistä ja pullo saattoi olla pitkiäkin aikoja pesemättä käytön välillä. Aikaisemmassa tutkimuksessa on havaittu henkilökohtaisissa vesipulloissa olevan liian korkeita määriä uloste-kontaminaatioon liittyviä bakteereja (Oliphant ym. 2003). Tätä osa-aluetta olisi kiinnostavaa tutkia lisää, jotta saataisiin tietoa itsepullotetun veden nauttimisesta, vesipullojen pesumenetelmistä ja -tiheydestä sekä veden hygieenisestä laadusta. Haastatteluista 78,9 % haastatelluista kertoi käyttävänsä astianpesukonetta astioiden pesemisessä. Tämä on suhteellisen korkea luku verrattuna aikaisemmassa tutkimuksessa saatuihin tuloksiin astiat koneessa pesevien osuudesta (Gilbert 2007).

Tällä tutkimusmenetelmällä saadaan kerättyä tietoa elintarvikkeiden mikrobiologiseen riskinarviointiin vaikuttavasta kuluttajakäyttäytymisestä kohtuullisessa ajassa ja kuluttajaa liikaa kuormittamatta. Haastatteleamalla saadaan kerättyä hyvinkin tarkkaa tietoa tuotekohtaisesti elintarvikkeiden käsittelymenetelmistä kuluttajavaiheessa. Tutkimusmenetelmä vastaa siten kohtuullisen hyvin riskinarvioinnissa tarpeeseen hyvin eritellylle ja tarkalle tiedolle kuluttajan käyttäytymisestä. Menetelmä on kuitenkin raskas sovelletta-



vaksi suurelle joukolle, jollainen vaaditaan koko väestönkattavaa ravitsemuksen arviointia varten, mutta sopii hyvin esimerkiksi sellaisten väestönosien altistumisen arviointiin, joiden altistumisen epäillään poikkeavan keskimääräisestä altistumisesta.

Menetelmän avulla voidaan myös löytää uusia kiinnostavia tutkimuskohteita elintarvikkeiden käsittelyä koskevan kuluttajakäyttäytymisen ja ravitsemuksen tutkimukseen, kuten tässä tutkimuksessa ilmennyt puutteellinen vesipullojen pesu. Menetelmän avulla kerätyt tiedot säilytysajoista ja olosuhteista sekä kypsentämismenetelmistä ovat merkityksellisiä myös ravitsemuksellisen ja kemiallisen riskinarvioinnin kannalta. Menetelmällä kerättyjen tietojen avulla voidaan havaita tarve lisäohjeistuksille koskien kuluttajien ruoankäsittelyä kuten esimerkiksi vesipullojen pesutiheyttä ja jääkaappilämpötilaa koskien. Menetelmää on jo aloitettu soveltamaan Evirassa vanhusten ruoankäyttöä koskevassa projektissa.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

24-tunnin haastattelumenetelmää voidaan käyttää soveltaen elintarvikkeiden mikrobiologiseen laatuun vaikuttavan kuluttajakäyttäytymistiedon keräämiseen. Menetelmän avulla saadaan avointen kysymysten ansioista kerättyä tarkkaa tietoa elintarvikkeiden säilyttämisestä ja valmistamisesta sekä muusta elintarvikkeiden hygieeniseen laatuun vaikuttavasta käsittelystä. Menetelmän avulla kerätty tieto sopii hyvin mikrobiologisessa riskinarvioinnissa hyödynnettäväksi, sillä se on elintarvikekohtaista ja sisältää lisäksi tiedon kulutetusta elintarvikkeen määrästä.

## 8 KIITOKSET

Kiitän tutkielmani ohjaajia Janne Lundénia, Pirkko Tuomista ja Tero Hirvosta erinomaisesta palautteesta ja kannustavasta ohjauksesta. Haluan kiittää myös Eviran riskinarvioinnin tutkimusyksikön henkilökuntaa lämpimästä vastaanotosta osaksi työyhteisöä ja erityisesti pilottihaastatteluun osallistuneita Eviran työntekijöitä yhteistyöstä. Kiitän myös Petra Pasosta yhteistyöstä. Vera Mikkilää kiitän 24 -tunnin haastattelumenetelmään perehdyttämisestä.

## LÄHTEET

Abbot JM, Byrd-Bredbenner C, Schaffner D, Bruhn CM, Blalock L. Comparison of food safety cognitions and self-reported food-handling behaviors with observed food safety behaviors of young adults. *Eur J Clin Nutr* 2009 32:572-579

Adams, M. R., & Moss, M. O. *Food Microbiology*. Cambridge: Royal Society of Chemistry. 2008

Ahluwalia N, Dwyer J, Terry A, Moshfegh A, Johnson C. Update on NHANES Dietary Data: Focus on Collection, Release, Analytical Considerations, and Uses to Inform Public Policy. *Am Societ Nutr* 2016 7:121-134

Anderson J. B, Shuster T. A, Hanse K. E, Levy A. S, Volk A. A Camera's View of Consumer Food-Handling Behaviors. *J Am Diet Ass* 2004 104:186-191

Asetus Maailman kauppajärjestön perustamissopimuksen ja sen liitesopimusten voimaansaattamisesta sekä näiden eräiden määräysten hyväksymisestä annetun lain voimaantulosta. 5/1995 <http://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/1995/19950005>  
haettu 27.7.2016

Bahk G.-J. & Todd E. C. D. Determination of quantitative food consumption levels for use on microbial risk assessments: Cheddar cheese as an example. *J Food Prot* 2007 70:184-193

Barraj L. M. & Petersen B. J. Food consumption data in microbiological risk assessment. *J Food Prot* 2004 67:1972-1976

Bel-Serrat S, Julián-Almárcegui C, Gonzales-Gross M, Mouratidou T, Börnhorst C, Grammatikaki E, Kersting M, Cuenca-Garcia M, Gottrand F, Molnár D, Hallström L, Dallongeville J, Plada M, Roccaldo R, Widhalm K, Moreno L, Manios Y, De Henauw S, Leclercq C, Vandevijvere S, Lioret S, Gutin B, Huybrechts. Correlates of dietary

misreporting among European adolescents: the healthy lifestyle in Europe by nutrition in adolescence (HELENA) study. *Brit J Nutr* 2016 115:1439-1452

Bremer V, Bocher N, Rehmet S, Klein G, Breuer T, Ammon A. Consumption, knowledge, and handling of raw meat: Representative Cross-Sectional Survey in Germany, March 2001. *J Food Prot* 2005 68:785-789

Brustad M, Skeie G, Braaten T, Slimani N, Lund E. Comparison of telephone vs face-to-face interviews in the assessment of dietary intake by the 24h recall EPIC SOFT program — the Norwegian calibration study. *Eur J Clin Nutr* 2003 57:107-113

CAC 1999 Codex Alimentarius. Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment CAC/GL 30-1999. Adopted in 1999. Amendments 2012, 2014 <http://www.fao.org/docrep/004/y1579e/y1579e05.htm> haettu 10.3.2016

CAC/GL 62-2007a Working principles for risk analysis for food safety for application by governments. Adopted in 2007 [www.fao.org/input/download/standards/10751/CXG\\_062e.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/10751/CXG_062e.pdf) haettu 6.3.2016

CAC/GL 63-2007b Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk management (MRM) Adopted in 2007. Editorial amendment 2013 [www.fao.org/input/download/standards/10741/CXG\\_063e.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/10741/CXG_063e.pdf) haettu 10.3.2016

Chardon J & Swart A. Food Consumption and Handling Survey for Quantitative Microbiological Consumer Phase Risk Assessments. *J Food Prot* 2016 79:1221-1233

Chen Y, Dennis S.B, Hartnett E, Paoli G, Pouillot R, Ruthman T, Wilson M. FDA-iRISK--a comparative risk assessment system for evaluating and ranking food-hazard pairs: case studies on microbial hazards. *J Food Prot* 2013 76:376-385

Conway J.M, Ingwersen L.A, Vinyard B.T, Moshfegh A.J. Effectiveness of the US department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. *Am J Clin Nutr* 2003 77:1171-1178

Doménech E, Botella S, Ferrús M. A, Esrliche I. The role of the consumer in the reduction of *Listeria monocytogenes* in lettuces by washing at home. *Food Control* 2013 29:98-102

EFSA 2009. Guidance of EFSA, General principles for collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey. *EFSA journal* 2009 7:1435-

EFSA 2013. Food Consumption Data Collection Methodology for the EU Menu Survey (EMP-PANEU) Final Report. Slimani N, Freisling H, Huybrechts I, Knaze V, Nicolas G, Casagrande C. 2013, Lyon <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/en-485> haettu 12.3.2016

EFSA 2014. Guidance of EFSA, Guidance on the EU Menu Methodology. *EFSA Journal* 2014 12:3944

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 178/2002/EY elintarvikelainsäädäntöä koskevista yleisistä periaatteista ja vaatimuksista, Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaiset perustamisesta sekä elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvistä menettelyistä. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?qid=1456822702697&uri=CELEX:02002R0178-20140630> \_haettu 1.3.2016

Evans E. W. & Redmond E. C. Behavioral Risk Factors Associated with Listeriosis in the Home: A Review of Consumer Food Safety Studies. *J Food Prot* 2014 77:510-521

Evira 2015. Eviran henkilöstöjulkaisu 2015. [https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/esittely/toiminnan-suunnittelu-ja-seuranta/eviran\\_henkilostokertomus\\_2015.pdf](https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/esittely/toiminnan-suunnittelu-ja-seuranta/eviran_henkilostokertomus_2015.pdf) haettu 23.1.2017

Evira 2016. Eviran julkaisuja 1/2016. Elintarvike- ja talousvesivälitteiset epidemiat Suomessa vuosina 2011–2013. <https://www.thl.fi/documents/98567/1586974/Elintarvike-+ja+talousvesiv%C3%A4litteiset+epidemiat+Suomessa+vuosina+2011-2013.pdf/8a739745-465d-4d20-9619-ca4a2e663374> haettu 11.3.2016

Evira 2017 <https://www.evira.fi/tietoa-evilasta/esittely/toiminta/riskinarviointi/> haettu 11.4.2017

FAO/WHO 2002 Principles and guidelines for incorporating microbiological risk assessment in the development of food safety standards, guidelines and related text. 2002. Kiel

FAO/WHO 1995 Application of risk analysis to food standards issues. 1995 Geneve.

FAO/WHO 2003 Hazard characterization for pathogens in Food and Water: Guidelines. Microbiological Risk Assessment Series No. 3. 2003. Rome.

FAO/WHO 2007 Food safety risk analysis: A Guide for national food safety authorities. Food and Nutrition Paper 87 2007. Rome.

FAO/WHO 2008. Exposure assessment of microbiological hazards in food: Guidelines. Microbiological Risk Assessment Series No.7. 2008. Rome.

FAO/WHO 2009 Risk characterization of microbiological hazards in foods: Guidelines. Microbiological Risk Assessment Series No. 17. 2009. Rome.

Fein S. B, Lando A.M, Levy A. S, Teidi M. F, Noblet C. Trends in U.S Consumers' safe handling and consumption of food and their risk perception, 1988 through 2012. J Food Prot 2011 74:1513-1523

Ferro-Luzzi A. Keynote Paper: Individual food intake survey methods. Measurement and Assessment of Food Deprivation and Undernutrition. International Scientific Symposium. FAO. Rome, 26-28 June 2002

Fink A. How to Sample in Surveys 2. p SAGE Publication Ltd 2003

Fischer R. H. & Frewer L. J. Food-safety practices in the domestic kitchen: demographic, personality, and experimental determinants. *J Appl SocPsychol* 2008 38:2859-2884

Fisher J. O, Butte N. F, Mendoza P. M, Wilson T. A, Hodges E. A, Reidy K. C, Deming D. Overestimation of infant and toddler energy intake by 24-h recall compared with weighted records. *Am J Clin Nutr* 2008 88:407-415

Gemming L. & Ni Mhurchu C. Dietary under-reporting: what foods and which meals are typically under-reported. *Eur J Clin Nutr* 2016 70:640-641

Gerba C.P, Rose J. B, Haas C. N. Sensitive populations: who is at the greatest risk? *Int. J. Food Microbiol* 1996 30:113-123

Gilbert S. E, Whyte R, Bayne G, Paulin S. M, Lake R. J, van der Logt P. Survey of domestic food handling practices in New Zealand. *Int J Food Micr* 2007 117:306-311

Gkogka E, Reij M. W, Havelaar A. H, Zwietering M. H, Gorris L. G.M. Risk-based estimate of effect of foodborne diseases on Public Health, Greece. *Emerg Infect Dis* 2011, 17: 1581-1590 (Gkogka ym. 2011)

Guo L. Y, Zheng N, Zhang Y. D, Du R. H, Zheng B. G, Wang J. Q. A survey of seasonal variations of aflatoxin M1 in raw milk in Tangshan region of China during 2012-2014. *Food Control* 2016 69:30-35



Hansen K. M. The effects of incentives, interview length, and interviewer characteristics on response rates in a CATI-study. *Int J Public Opin R* 2006 19:112-121

Havelaar A.H, Kirk M.D, Torgerson P.R, Gibb H.J, Hald T, Lake R.J ym. World Health Organization Global Estimates and Regional Comparisons of the Burden of Foodborne Disease in 2010. *PLoS Med* 12(12): e1001923. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001923> haettu 15.3.2016

Helldán A, Raulio S, Kosola M, Tapanainen H, Ovaskainen M-L, Virtanen S. Finravinto 2012 tutkimus. THL raportti 16/2013. [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/110839/THL\\_RAP2013\\_016\\_%26sliitteet.pdf](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/110839/THL_RAP2013_016_%26sliitteet.pdf) haettu 10.3.2016

Hirvonen T, Männistö S, Roos E, Pietinen P. Increasing prevalence of underreporting does not necessarily distort dietary surveys. *Eur J Clin Nutr* 1997 51:297-301.

Hoelzer K, Pouillot R, Egan K, Dennis S. Produce consumption in the United States: An Analysis of Consuming Population Subgroups for Microbial Risk Assessment, *J Food Prot* 2012 75:328-340

Ilmatieteenlaitos 2016. Lämpötila- ja sadetilastoja vuodesta 1961. <http://ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961> haettu 8.1.2016

Jacxsens L, Ibañez I. C, Cómez-López V. M, Fernandes J. A, Allende A, Uyttendaele M, Huybrechts I. Belgian and Spanish Consumption Data and Consumer Handling Practices for Fresh Fruits and Vegetables Useful for Further Microbiological and Chemical Exposure Assessment. *J Food Prot* 2014 78:784-795

Jay I. S, Comar D, Govenlock L. D. A Video Study of Australian Domestic Food-Handling Practices. *J Food Prot*. 1999 62:1285-1296

Jevšnik M, Hlebec V, Raspor P. Consumers' awareness of food safety from shopping to eating. *Food Control* 2008 19:737-745

Jula A, Seppänen R, Alanen E. Influence of the week on reported food, macronutrient and alcohol intake among an adult population in south western Finland. *Eur J Clin Nutr* 1999 52:808-812

Kendall P, Medeiros L. C, Hillers V, Chen G, DrMascola S. Food handling behaviors of special importance for pregnant women, infants and young children, the elderly, and immune-compromised people. *Am Diet Assoc* 2003 103: 1646-1649

Kendall P. A, Elsberg A, Sinclair K, Schroeder M, Chen G, Bergmann V, Hillers V. N, Medeiros L. C. Observation versus self-report: validation of a consumer food behavior questionnaire. *Food Prot* 2004 67:2578-2586

Kennedy, J, Jackson, V, Blair, I.S, McDowell, D.A, Cowan, C, Bolton, D.J. Food safety knowledge of consumers and the microbiological and temperature status of their refrigerators. *J Food Prot* 2005 68:1421-1430

Kerr D. A, Wright J. L, Dhaliwal S. S, Boushey C. J. Does an Adolescent's Accuracy of Recall Improve with a Second 24-h Dietary Recall? *Nutr* 2015 7:3557-3568

Kim S. A, Yun S. J, Lee S. H, Hwang I. G, Rhee M. S. Temperature increase of foods in car trunk and the potential hazard for microbial growth. *Food Control*. 2013 29:66-70

Kirkpatrick S. I, Subar A. F, Douglass D, Zimmerman T. P, Thompson F. E, Kahle L. L, George S. M, Dodd K. W, Potischman N. Performance of an automated self-administered 24-hour recall relative to a measure of true intakes and to an interviewer-administered 24-h recall. *Am J Clin Nutr* 2014 100:233-240

Kliem K. E, Shingfield K. J, Livingstone K. M, Givens D. I. Seasonal variation in the fatty acid composition of milk available at retail in the United Kingdom and implications for dietary intake. *Food Chem*. 2013 141:274-281

Klontz K.c, Timbo B, Fein S, Levy A. Prevalence of selected food consumption and preparation behaviors associated with increased risks of food-borne disease. *J Food Prot* 1995 58:927-930

Kumagai, Y, Gilmour, S, Ota, E, Momose, Y, Onishi, T, Bilano, V. L. F, Kasuga F, Shibuya, K. Estimating the burden of foodborne diseases in Japan. *Bulletin of the World Health Organization*. 2015 93(8), 540–549C.

Lammerding A. M. & Fazil A. Hazard identification and exposure assessment for microbial food safety risk assessment. *Int. J. Food Microbiol*. 2000 58:147-157

Lawley R, Curtis L, Davis J. *Food safety hazard guide book*. 2 nd edition. 2012. Royal society of chemistry. Cambridge UK. 978-1-84973-381-6

Lievonen S, Havulinna A. S, Maijala R. Egg consumption patterns and salmonella risk in Finland. *J Food Prot*. 2004 67:2416-2423 (Lievonen ym. 2004)

Lucas F, Niravong M, Villemint S, Kaaks R, Clavel-Chapelon F. Estimation of food portion size using photographs: validity, strengths, weaknesses and recommendations. *J Hum Nutr Diet* 1995 8:65-74

Lynn P. Longer interviews may not affect subsequent survey participation propensity. *Public Opin Q* 2014 78:500-509

Mangen M.-J. J, ym. Cost-of-illness and disease burden of food related pathogens in the Netherlands, 2011. *Int J Food Mikrobiol* 2015 196:84-93

Marcus B, Bosnjak M, Lindner S, Pilischenko S, Schütz A. Compensating for Low Topic Interest and Long Surveys A Field Experiment on Nonresponse in Web Surveys. *Soc Sci Comput Rev* 2007 25 372 - 383

Marklinder I.M, Lindblad M, Eriksson L. M, Finnson A.M, Lindqvist R. Home storage temperatures and consumer handling of refrigerated foods in Sweden. J Food Prot 2004 67:2570-2577

Mitakakis T. Z, Sinclair M. I, Fairley C. K, Lightbody P. K, Leder K, Helleard M. E. Food Safety in Family Homes in Melbourne, Australia. J Food Prot 2004 67:818-822

Mitchipe C. E. S, Dossa E. A. M, Ategbo E. A. D, Van Raaij E. A. D, Kok F. J. Seasonal variation in food pattern but not in energy and nutrient intakes of rural Beninese school-aged children. Publ Health Nutr 2008 12:414-422

Mons M. N, van der Wielen J. M, Blokker E. J, Sinclair M.I, Hulshof K.F, Dangendorf F, Hunter P. R, Medema G. J. Estimation of the consumption of cold tap water for microbiological risk assessment: an overview of studies and statistical analysis of data. J Water Health 2007 5:151-170

Mortajemi Y, Moy G, Todd E. Encyclopedia of food safety. 1 p. Elsevier, MI USA 2014.

Murakami K. & Livingstone M. B. E. Prevalence and characteristics of misreporting of energy intake in US adults: NHANES 2003-2012. Brit J Nutr 2015 114:1294-1303

Murray C. J. L ym. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet 2012 380:2197-2223

Naska A, Valanou E, Pappa E, Katsoulis M, Barbouni A, Trichopoulou A. Evaluation of a digital food photography atlas used as portion size measurement aid in dietary surveys in Greece. Publ Health Nutr. 2016 19:2369-2376

Nastou A, Rhoades J, Smirniotis P, Makri I, Kontominas M, Likotrafiti E. Efficacy of household washing treatments for the control of *Listeria monocytogenes* on salad vegetables. Int J Food Microbiol. 2012 159:247-253

Nesbitt A, Majowicz S, Finley R, Marshall B, Pollari F, Sargeant J, Ribble C, Wilson J, Sittler N. High-risk food consumption and food safety practices in a Canadian community J Food Prot 2009 72:2575-2586

Oliphant J. A, Ryan M. C, Chu, A. (2002). Bacterial water quality in the personal water bottles of elementary students. Can J Publ Health 2002:366-367

Ovaskainen M-L, Paturi M, Reinivuo H, Hannila M-L, Sinkko H, Lehtisalo J, Pynnönen-Polari O, Männistö S. Accuracy in the estimation of food servings against the portion in food photographs. Eur J Clin Nutr. 2008 62:674-681

Patil S.M, Cates S, Morales R. Consumer Food Safety Knowledge, Practices, and Demographic Differences: Findings from a Meta-Analysis. J Food Prot 2005 68 9: 1884–1894

Pfrimer K, Vilela M, Resende C. M, Scagliusi F. B, Marchini J. S, Lima N. K C. Moriguti J. C, Ferriolli E. Under-reporting of food intake and body fatness in independent older people: a double labelled water study. Age Ageing 2015 44:103-108

Pietinen P, Paturi M, Reinivuo H, Tapanainen H, Valsta L. M. FINDIET 2007 Survey: energy and nutrient intakes. Public Health Nutr. 2010 13:920-924

Powell M, Schlosser W, Ebel E. Considering the complexity of microbial community dynamics in food safety risk assessment. J Food Micro 2004 90:171-179

Redmond E.C, Griffith C.J. Consumer food handling in the home: a review of food safety studies. J Food Prot. 2003 66:130-161.

Redmond E.C, Griffith C.J. Consumer attitudes and perceptions towards microbial food safety in the domestic kitchen. J. Food Safety 2004 24:169-194

Richman W.L, Kiesler S, Weisband S, Drasgow F. A meta-analytic study of social desirability distortion in computer-administered questionnaires, traditional questionnaires, and interviews. *J Appl Psychol.* 1999 84:754-775

Rossato S. L, Olinto M. T. A, Henn R. L, Moreita L. B, Carney S.A, Anjos L. A, Wahrlich V, Waissmann W, Fuchs F. D, Fuchs S. C. Seasonal variation in food intake and interaction effects of sex and age among adults in southern Brazil. *Eur J Clin Nutr* 2015 69:1015-1022.

Røssvoll E. H, Lavik R, Ueland Ø, Jacobsen E, Hagtvedt T, Langsrud S. Food safety practises among norwegian consumers. *J Food Prot* 2013 76:1939-1947

Ruopeng A. Weekend-weekday differences in diet among U.S. adults, 2003-2012. *Ann epidemiol* 2016 26:57-65

Schaffner D. W. Microbial risk analysis of foods. 1 p. ASM Press Washington 2008

Sebastian R. S, Enns C. W, Goldman J. D, Moshfegh A. J. Change in methodology for collection of drinking water intake in What We Eat in America/National Health and Nutrition Examination Survey: implications for analysis. *Public Health Nutr.* 2012 15:1190-1195

Scott E. & Herbold N. An In-home Video Study and Questionnaire Survey of Food Preparation, Kitchen Sanitation, and Hand Washing Practices. *J Env Health* 2010 72:8-13

Slimani N. & Valsta L. Perspectives of using the EPIC-SOFT programme in the context of pan-European nutritional monitoring surveys: methodological and practical implications. *Eur J Clin Nutr* 2002 56:63-74

Slimani N, Casagrande C, Nicolas G, Freisling H, Huybrechts I, Ocké M.C, Niekerk E. M, van Rossum C, de Vries J. H, de Boer E. J. The standardized computerized 24-h dietary recall method EPIC-Soft adapted for pan-European dietary monitoring. *Eur J Clin Nutr* 2011 65:5-15

Stedefeldt E, Zanin L. M, da Cunha D. T, de Rosso V. V, Capriles V. D, de Freitas Saccol A. L. The Role of training strategies in food safety performance: knowledge, behavior and management. *Teoksessa: Food safety: Emerging issues, technologies and systems* 2015 Elsevier

Subar A. F, Kipnis V, Troiano RP, Midthune D, Schoeller D. A, Bingham S, Sharbaugh S. O, Trabulsi J, Runswick S, Ballard-Barbash R, Sunshine J, Schatzkin A. Using intake biomarkers to evaluate the extent of dietary misreporting in a large sample of adults: the OPEN study. *Am J Epidemiol* 2003 158:1-13

Subar A. F, Crafts J, Palmer Zimmerman T, Wilson M, Mittl B, Islma N. G, McNutt S, Potischman N, Buday R, Hull S, G, Baranowski T, Guenther P. M, Willis G, Tapia R, Thompson F. E. Assessment of the Accuracy of Portion Size reports using computer-based food photographs aids in the development of an automated self-administered 24-hour recall. *J Am Diet Assoc* 2010 110:55-64

Swart N, van Leusden F & Nauta M. J. A QMRA Model for Salmonella in Pork Products During Preparation and Consumption. *Risk Anal* 2016 36:516-530

Tepstra M. J, Steenbekkers L. P. A, de Maertelaere N. C. M, Nijhuis S. Food storage and disposal: consumer practices and knowledge. *Brti Food J.* 2005 107:526-533

THL 2014. Annoskuvakirja. Juvenes Print Oy – Suomen ylipistopaino 43 p. 2014

Thomas D. C *Statistical Methods in Environmental Epidemiology.* OUP Oxford, Oxford 2009

Thomas M.K, Murray R, Flockhart L, Pintar K, Pollari F, Fazil A, Nesbitt A, Marshall B. Estimates of the burden of foodborne illness in Canada for 30 specified pathogens and unspecified agents, circa 2006. *Foodborne Pathog Dis.* 2013 10:639-48

Thompson F.E, Larkin F.A, Brown M.B, Weekend-weekday differences in reported dietary intake: the nationwide food consumption survey, 1977-78. *Nutr Res* 1986 6:647-662

Thompson F.E & Subar A. F. *Dietary Assessment Methodology*. Teoksessa: Nutrition in prevention and treatment of disease 3. p. Coulston A.M, Boushey C. J, Ferruzzi M. G. Elsevier 2013

Tilastokeskus 2016a. Väestörakenne. Päivitetty 2.12.2016. [http://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk\\_vaesto.html](http://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_vaesto.html) haettu 28.12.2016

Tilastokeskus 2016b. Koulutustilastot. Päivitetty 3.11.2016 [http://www.tilastokeskus.fi/til/vkour/2015/vkour\\_2015\\_2016-11-03\\_tau\\_002\\_fi.html](http://www.tilastokeskus.fi/til/vkour/2015/vkour_2015_2016-11-03_tau_002_fi.html) haettu 28.12.2016

Touvier M. Kesse-Guyot E, Méjean C, Clothilde P, Malon A, Castetbon k, Hercberg S. Comparison between an interactive web-based self-administered 24 h dietary record and an interview by a dietitian for large-scale epidemiological studies. *Brit J Nutr* 2010 105:1055-1064

Turconi G, Guarcello M, Gigli Berzolari F, Carolei A, Bazzano R, Roggi C. An evaluation of a colour food photography atlas as a tool for quantifying food portion size in epidemiological dietary surveys. *Eur J Clin Nutr* 2005 59:923-931

Uçar, A. & Özçelik A. Ö. Individuals' Knowledge and Practices of the Cold Chain. *Ecol Food and Nutr.* 2013 52:116-129



USDA/FSIS. Microbial Risk Assessment Guideline: Pathogenic microorganisms with focus on food and water. 2012. USDA/FSIS/2012-001 <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=7713> haettu 3.3.2016

Vereecken S. A, Covents M, Sichert-Hellert W, Alvira J. M. F, Le Donne C, De Henauw S, De Vriendt T, Phillipp M. K, Manios Y, Hallström L, Poortvliet E, Matthys C, Plada M, Nagy E, Moreno L. A. Development and evaluation of a self-administered computerized 24-h dietary recall method for adolescent in Europe. *Int J Obes* 2008 32:26-34

Wheeler J, Sethi D, Cowden J, Wall P, Rodrigues L, Tompkins D, Hudson M, Roderick P. Study of infectious disease in England: rates in the community, presenting to general practice and reported to national surveillance. *Brit Med J* 1999 318:1046-1050.

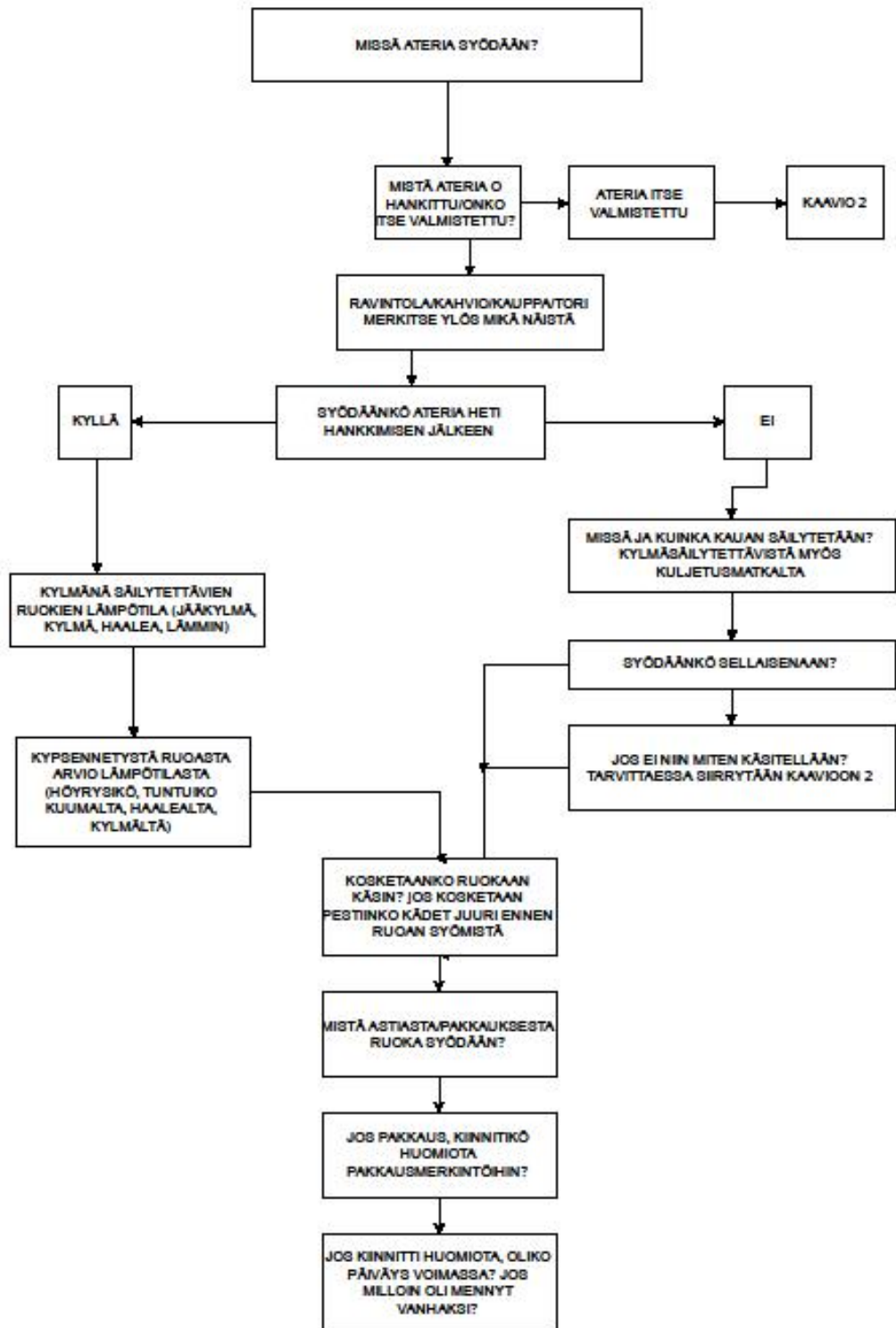
WHO/FAO. 2008. Exposure assessment of microbiological hazards in food: Guidelines. Microbiological Risk Assessment series No. 7. Rome 92pp. <http://www.fao.org/docrep/010/a0251e/a0251e00.htm> haettu 2.3.2016

Willet W. *Nutritional Epidemiology* 3. p. Oxford University Press. New York. 2013

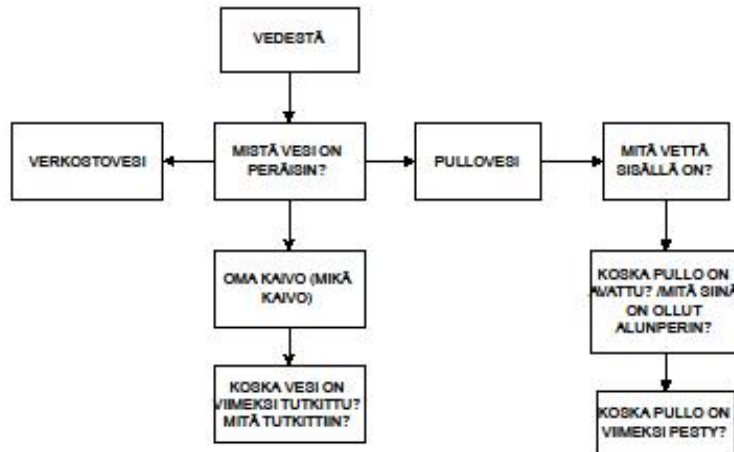
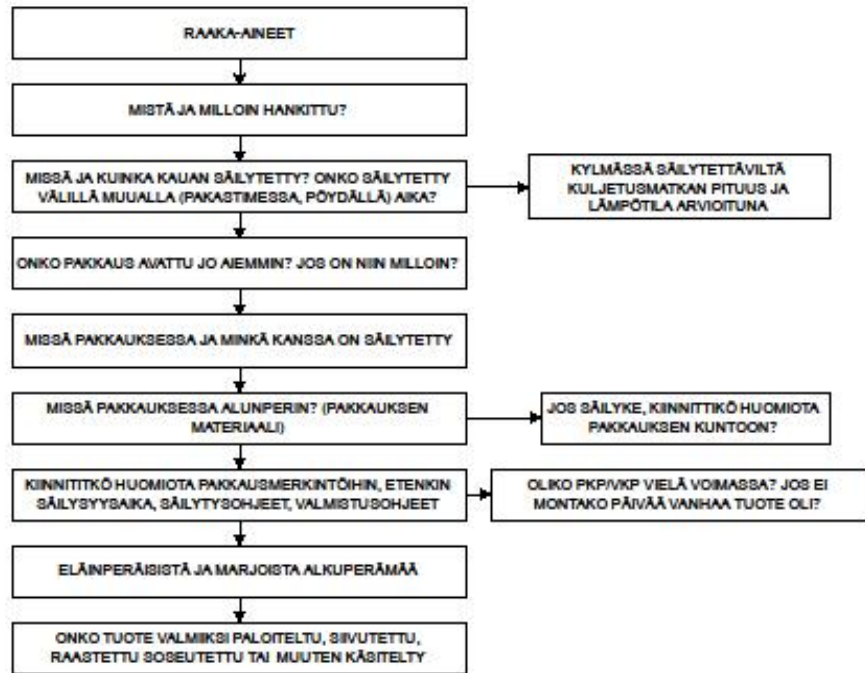
Worsfold D & Griffith C. Food safety behaviour in the home. *Brit J Food* 1997 99:97-104

Zoonosikeskus, tilastot 2016 [http://www.zoonosikeskus.fi/portal/fi/ruokamyrkytykset/ruokamyrkytysepidemiat\\_suomessa/epidemiat\\_vuonna\\_2014/](http://www.zoonosikeskus.fi/portal/fi/ruokamyrkytykset/ruokamyrkytysepidemiat_suomessa/epidemiat_vuonna_2014/) haettu 29.7.2016

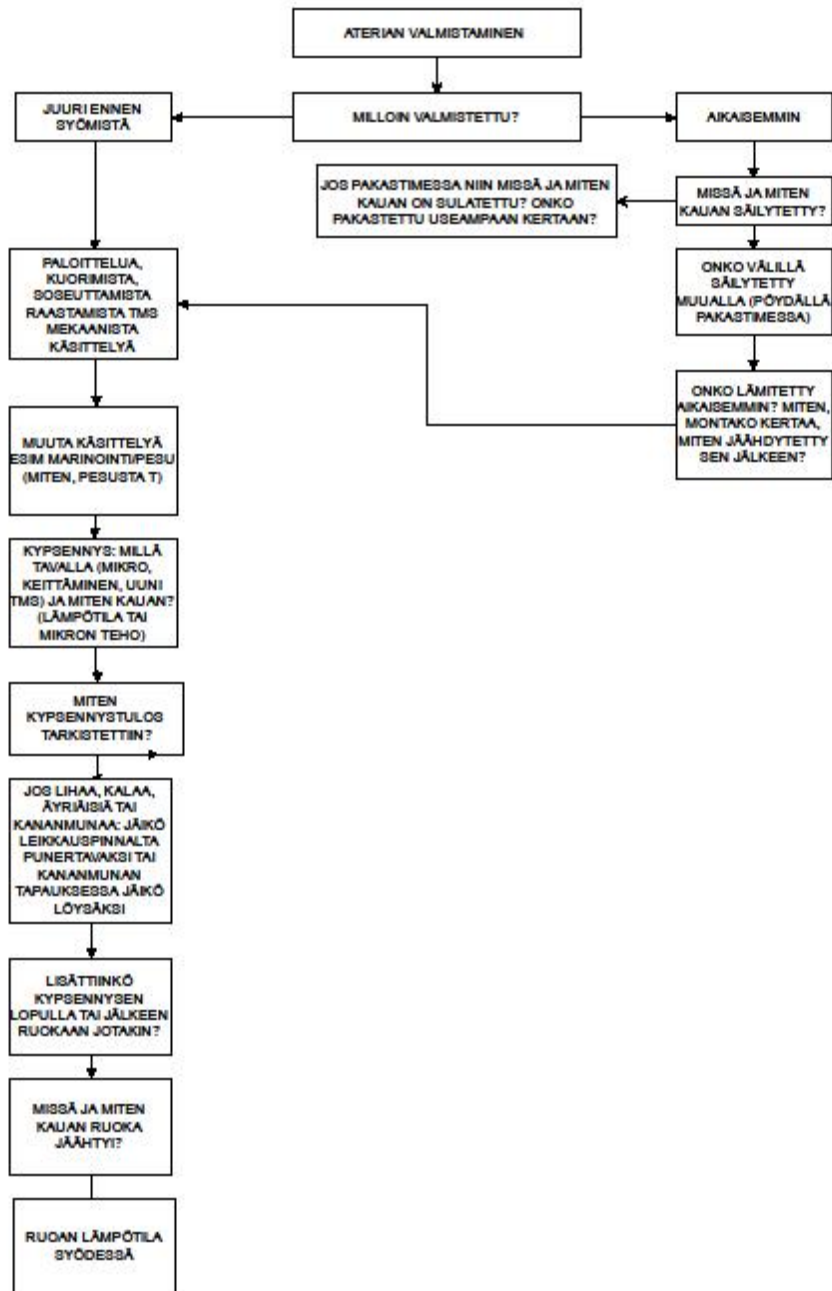
Liite 1, vuokaavio 1



Liite 1, vuokaavio 2



Liite 1, vuokaavio 3



Liite 1, vuokaavio 4

