

AGRICULTURAL  
ECONOMICS  
RESEARCH  
INSTITUTE

Finland

Research reports

LANTBRUKS-  
EKONOMISKA  
FORSKNINGS-  
ANSTALTEN

Undersökningar

# **Torjunta-aineiden käytön vähentämisen arvo? Contingent valuation -tutkimus kuluttajien maksuhalukkuudesta**

Juha Siikamäki



TUTKIMUKSIA 217

# **Torjunta-aineiden käytön vähentämisen arvo? Contingent valuation -tutkimus kuluttajien maksuhalukkuudesta**

Juha Siikamäki

MAATALOUDEN TALOUDELLINEN TUTKIMUSLAITOS  
AGRICULTURAL ECONOMICS RESEARCH INSTITUTE, FINLAND  
RESEARCH REPORTS 217

ISBN 952-9538-83-9  
ISSN 1239-8799

## Esipuhe

Maataloustuotanto ja siihen liittyvät kokemukset välittyvät kuluttajalle välittömimmin maaseutumaiseman kokemisen ja elintarvikkeiden kulutuksen kautta. Puhtaat ja terveelliset tuotteet sekä viihtyisä maaseutumaisema ovat tärkeitä tuottajien ja kuluttajien yhteisymmärryksen säilymiselle. Sen lisäksi, että hyvää laatua korostetaan, on tuotteiden terveydellisyys ja tuotantotavan ympäristövaikutukset saaneet entistä suuremman merkityksen. Käsillä olevassa julkaisussa esiteltävän tutkimuksen yhteydessä kuluttajilta kysyttiin mielipidettä mm. maatalouden kehittämisestä joko tehokkuuden tai ympäristöystävällisyyden suuntaan. Varsin yksiselitteisesti vastaukset tulivat ympäristöystävällisen tuotannon puolesta. Toisaalta kuluttajien mielestä elintarvikkeisiin liittyvät riskit useimmiten koskevat elintarvikkeisiin käytettyjä säilöntäaineita ja mahdollisia torjunta-ainejäämiä.

Kuluttajien asenteiden huomioonottaminen maatalouspolitiittisessa päätöksenteossa on yhä tärkeämpää. Erityisesti ympäristöasenteiden vaikutus tuntuu nykyisellään jo lähes kaikilla talouden sektoreilla, eikä vähiten maataloudessa. Elintarvikkeiden tuotanto on hyvin läheisesti ja jokapäiväisesti sidoksissa myös kuluttajien hyvinvointiin, jonka takia tuotannossa olisi tärkeää pysyä tietoisena markkinoilla vallitsevista asenteista. Tällä tutkimuksella selvitettiin kuluttajien maksuhalukkuutta vähentää tai kokonaan lopettaa torjunta-aineiden käyttö maataloudessa. Torjunta-aineiden käyttöön kohdistuvien mielipiteiden lisäksi selvitettiin mitkä mahdollisuudet kuluttajilla olisi suunnata resurssejaan torjunta-aineiden käytön vähentämisen ja siten ympäristöystävällisemmän tuotantotavan suuntaan.

Tutkimus on osa Maa- ja metsätalousministeriön rahoittamaa maatalouden tuotantovaihtoehtojen ympäristötaloudellisia vaikutuksia käsittelevää MATYVA-projektia ja se on toteutettu Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen ympäristötalouden tutkimusalueella. Tutkimus on samalla myös Juha Siikamäen Pro Gradu -työ Helsingin yliopiston taloustieteen laitokselle.

Helsingissä tammikuussa 1997

Jouko Sirén

Asko Miettinen

## TORJUNTA-AINEIDEN KÄYTÖN VÄHENTÄMISEN ARVO? CONTINGENT VALUATION -TUTKIMUS KULUTTAJIEN MAKSUHALUKKUUDESTA

JUHA SIIKAMÄKI

### **The economic value of decreased use of pesticides? A contingent valuation study on willingness to pay**

**Abstract.** The aim of this study is to measure in monetary terms consumer preferences for using pesticides in agriculture. A dichotomous choice contingent valuation approach was used. A questionnaire was sent to 3600 randomly sampled Finns of whom 1512 (43 %) responded. Consumers' willingness to pay (WTP) for reducing the use of pesticides was estimated for two different reduction levels: 1) reducing the use of pesticides in agriculture by 50 % compared to present level (50 % decrease) and 2) completely ending the use of pesticides in agriculture (100 % decrease). The results indicate that Finnish consumers prefer the alternative "50 % decrease" to the alternative "100 % decrease". WTP for "50 % decrease" was some 1600 FIM per household per year (5 % of the household average total food & drink expenditure) while WTP for "100 % decrease" was some 1100 FIM per household per year. Sensitivity of WTP estimates was tested as follows: WTP was estimated by different models i.e. logit-, probit-, spike- and non-parametric models. A simple jack-knife analysis for testing the bidvector desing was done. Non-response bias was tested by comparing the WTP of the respondents who returned the questionnaire after the first delivery, with the WTP of the respondents who responded after the reminder was sent. Based on these analyses, the WTP estimates were found robust. In addition, the impact of information on respondents' WTP was tested by varying the information included in the questionnaire. No statistically significant effects were found in that part of the study.

---

**Index words:** CV method, environmental good, pesticides, preferences, valuation

---

# Sisällysluettelo

1. Johdanto .....	8
1.1. Tutkimuksen tausta .....	8
1.2. Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite .....	9
1.3. Tutkimusraportin rakenne .....	10
2. Ympäristöhyödykkeet ja hyvinvoinnin muutosten mittaaminen .....	11
2.1. Julkishyödykkeet ja ulkoisvaikutukset .....	11
2.2. Ympäristöhyödykkeen arvo .....	12
2.3. Kuluttajan ylijäämä .....	12
2.4. Kompensoiva ja ekvivalentti variaatio .....	14
2.5. Kompensoiva ja ekvivalentti ylijäämä ympäristöhyödykkeelle .....	16
2.6. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys .....	18
3. Contingent valuation -menetelmä ympäristöhyödykkeiden arvottamisessa .....	20
3.1. Tutkimusmenetelmän kehitys .....	21
3.2. Käyttö tutkimusmenetelmänä .....	22
3.3. Tulosten harhaisuusongelma .....	24
3.4. Menetelmän nykyinen asema .....	28
3.5. Aikaisemmat torjunta-aineiden käyttöön liittyvät tutkimukset .....	30
4. Maksuhalukkuuden mallittaminen ja estimointi .....	31
4.1. Maksuhalukkuuden esittäminen ns. random utility -mallin avulla .....	31
4.2. Maksuhalukkuuden odotusarvo ja mediaani .....	34
4.3. Probit- ja logit-malli .....	35
4.4. Spike-malli .....	38
4.5. Ei-parametrinen estimointi .....	39
5. Tutkimusaineisto .....	41
5.1. Tutkimusasetelma .....	41
5.2. Kyselylomakkeen suunnittelu, kyselyn toteutus ja tietojen tallentaminen .....	43
5.3. Aineiston edustavuus .....	47
6. Tulokset .....	48
6.1. Vastaajien mielipiteitä elintarviketurvallisuudesta ja torjunta-aineiden käytöstä maataloudessa .....	48
6.1.1. Elintarvikkeiden turvallisuus .....	48
6.1.2. Maatalouden ympäristöpainotteinen kehittäminen .....	50
6.1.3. Torjunta-aineiden käyttö maataloudessa .....	50

6.2. Kotitalouksien maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä .....	54
6.3. Kokonaismaksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä .....	56
6.4. Maksuhalukkuutta selittävä malli .....	57
6.5. Informaatioharha .....	58
6.6. Tulosten herkkyysharkastelu .....	60
6.6.1. Vastauksen menetys .....	60
6.6.2. Tarjouksen määrän vaikutus .....	62
6.6.3. Maksuhalukkuusestimaattien keskihajonnat .....	63
7. Johtopäätökset .....	64
8. Yhteenveto .....	67
Kirjallisuus .....	69
Liitteet .....	75



# 1. Johdanto

## 1.1. Tutkimuksen tausta

Ympäristön huomioonottamisesta on tullut osa maatalouspolitiikkaa. Maataloudesta peräisin olevaa ympäristökuormitusta vähennetään peltoviljelyssä aiempaa alhaisemmalla torjunta-aineiden ja keinolannoitteiden käytöllä hehtaaria kohden, karjataloudessa puolestaan pyritään minimoimaan lannan varastoinnin ja levityksen aiheuttamat ravinnepestöt. Konkreettinen esimerkki ympäristöpainotteisesta maatalouspolitiikan toimesta on vuonna 1995 käyttöön otettu maatalouden ympäristötukijärjestelmä, jonka yhtenä tavoitteena on turvata pitkällä tähtäimellä kestävä maatalouden harjoittaminen. Maatalouspolitiikan muutospaineet ympäristökeskeisempään suuntaan ovat seurausta mm. ympäristötietoisuuden lisääntymisestä ja eri ympäristöryhmien aiempaa suuremmasta vaikutusvallasta. Lisäksi ennen EU:iin liittymistä Suomessakin harjoitettu tuottajahintatukeen perustuva maatalouspolitiikka on johtanut muutostarpeisiin, koska se on sekä kärjistänyt maatalouden ympäristövaikutuksia että aiheuttanut kannattamatonta ylituotantoa (OECD 1994).

Ympäristöasioiden painotusta niin maataloudessa kuin muillakin aloilla kuvaa Rio de Janeirossa vuonna 1992 pidetty YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssi ja siellä esitetyt toimet. Konferenssissa sovittiin maailmanlaajuisesta kestävä kehityksen toimintaohjelmasta, jonka toteuttamiseksi kunkin maan on omalta osaltaan arvioitava, mitä kansallisia toimia kestävä kehityksen saavuttamiseksi tarvitaan. Suomessa näiden kansallisten toimien tarvetta on arvioitu mm. ympäristöministeriön Ympäristöohjelma 2005:ssä (1995). Maatalouden tavoitteeksi on asetettu tuotannon harjoittaminen siitä aiheutuvat haitat minimoiden. Tavoitteeseen päästään ohjelman mukaan noudattamalla ns. hyviä viljelymenetelmiä (MMM 1993), joihin kuuluu mm. lannoitustasojen tarkistaminen lannoituksesta aiheutuvan ympäristökuormituksen huomioon ottavaksi. Torjunta-aineiden käytölle esitetään samassa yhteydessä vähentämisohjelmaa, jonka tavoitteena on niiden käytön vähentäminen vuoteen 2005 mennessä noin 75 %:lla vuoden 1990 tasosta.

Ympäristötietoisuuden lisääntyessä kuluttajat asettavat entistä enemmän vaatimuksia elintarvikkeiden tuotannon kuluttaja- ja ympäristöystävällisyydelle. Kuluttajien luottamusta kotimaisten elintarvikkeiden laadukkuuteen on pidetty taakeena suomalaisen maatalouden selviytymisessä Euroopan unionin yhteismarkkinoilla. Yksi kuluttajien elintarvikkeisiin liittyvistä epäluuloista liittyy torjunta-aineiden käyttöön. Vaikka terveystieteiden mielestä onkin selvää, että torjunta-aineiden käytöstä ei aiheudu merkittävää terveysriskiä kuluttajille (Elintarvikevirasto 1994), kuluttajat tuntevat torjunta-aineiden käytön yhdeksi vakavimmista elintarvikkeisiin liittyvistä terveysriskeistä (Louekari 1991).



Maatalouden aiheuttama ympäristökuormitus on esimerkki tuotantoon liittyvästä negatiivisesta ulkoisvaikutuksesta, joka seuraa tuotannon ympäristövaikutusten jättämisestä huomiotta liiketaloudellisin perustein tehtävissä tuotantopäätöksissä. Esimerkiksi yritystaloudellisesti optimaalinen lannoitteiden tai torjunta-aineiden käyttö ei ole välttämättä sama kuin yhteiskunnallinen optimi. Perusongelma kaikkien hyötyjen ja haittojen huomioonottamisessa tuotantopäätöksessä on mm. ympäristöön kohdistuvien hyötyjen/haittojen vaikea vertailtavuus konkreettisia kassavirtoja aiheuttavien tuottojen/kustannusten kanssa. On esimerkiksi vaikea arvioida paljonko maanviljelijän tulisi vähentää tai lisätä torjunta-aineiden käyttöä, jotta käytön seurauksena saatavan sadonlisän arvo sekä muut mahdolliset hyödyt vastaisivat kaikkia käytöstä aiheutuvia kustannuksia. Torjunta-aineiden käytön kustannuksia ovat valmistekustannuksen lisäksi torjunta-aineiden käytöstä viljelijälle, elintarvikkeiden kuluttajille ja ympäristölle aiheutuvat riskit. Jotta kaikkia kustannuksia ja tuottoja voitaisiin pitää päätöksenteon perusteina, niiden tulisi olla yhteismitallisesti, esimerkiksi markkoina, arvotettuja. Markkinoilla arvottomat hyödykkeet, kuten ympäristön laadun paraneminen/heikkeneminen, pyritäänkin arvottamaan rahamääräisenä, jotta niiden vaikutus hyvinvointiin voitaisiin paremmin ottaa huomioon päätöksenteossa.

## 1.2. Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite

Tutkimuksen tarkoitus on mitata kyselyihin perustuvalla *contingent valuation* -menetelmällä (CV-menetelmä) kuluttajien suhtautumista maataloudessa käytettyjen torjunta-aineiden käytön vähentämiseen. Näin kerätään maatalous- ja ympäristöpolitiikan kannalta hyödyllistä tietoa kuluttajien asenteista yhteen maatalouden tuotantomenetelmistä.

Tutkimuksen tavoitteet ovat:

- 1) selvittää suomalaisten kuluttajien mielipiteet torjunta-aineiden käytöstä maataloudessa
- 2) tuottaa rahamääräinen arvio kuluttajien maksuhalukkuudesta torjunta-aineiden käytön vähentämisestä sekä
- 3) arvioida herkkyytarkastelujen ja kyselyyn liittyvän informaation perusteella *contingent valuation* -menetelmällä saatujen tulosten luotettavuutta.

Tutkimus on katsottu tarpeelliseksi, koska sen tulosten avulla voidaan saada tietoa:

- 1) torjunta-aineiden käytön vähentämisen tuottamista hyödyistä,
- 2) markkinattomien hyötyjen rahamääräisestä arvottamisesta ja
- 3) kuluttajien suhtautumisesta kotimaisessa maataloudessa käytettyihin tuotantomenetelmiin.

Tutkimuksen tarkoituksen, tavoitteiden ja tarpeellisuuden perusteella muotoutuneet tutkimusongelmat ovat:

- 1) Paljonko suomalaiset kuluttajat ovat halukkaita maksamaan torjunta-aineiden käytön vähentämisestä puoleen nykyisestä tai niiden käytön lopettamisesta kokonaan?
- 2) Onko kyselyssä vastaajalle esitetyllä informaatiolla merkittävä vaikutus saattuihin tuloksiin?

### 1.3. Tutkimusraportin rakenne

Tutkimusraportin kappaleessa kaksi esitetään valitun tutkimusmenetelmän kannalta oleelliset, kuluttajan teoriaan perustuvat, hyvinvoinnin muutosten mittarit. Kappaleessa kaksi kuvataan lisäksi ulkoisvaikutusten ja julkishyödykkeen avulla ympäristöhyödykkeen käsite, esitellään tutkimuksen teoreettinen viitekehys sekä rajataan tutkimus. Kappaleessa kolme perehdytään lyhyesti vaihtoehtoisii tutkimusmenetelmiin ympäristön tuottamien hyötyjen rahamääräiseksi arvioimiseksi, esitellään contingent valuation -menetelmän käyttö tutkimusmenetelmänä ja arvioidaan menetelmällä saatavien tulosten luotettavuutta aikaisempien tutkimusten avulla. Osana tätä tarkastelua luodaan lyhyt katsaus menetelmän ympärillä käytävään keskusteluun ja menetelmän saamaan kritiikkiin. Lisäksi käydään kursorisesti läpi aikaisemmat torjunta-aineiden käyttöön ja elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvät tutkimukset.

Kappaleessa neljä käydään läpi tutkimuksella estimoitavien hyvinvointisuurteiden mallittaminen ns. random utility -mallin avulla ja esitellään yleisimmin käytetyt estimointimenetelmät diskreetin selitettävän muuttujan estimoinnissa. Parametrisista menetelmistä käydään läpi logit- ja probit-mallit sekä niiden sovellus spike-malli. Laskennallisesti ja käsitteellisesti yksinkertainen ei-parametrinen menetelmä esitellään myös kappaleessa neljä.

Tutkimusraportin loppuosa käsittää tutkimuksessa aiemmin esitetyn teorian empiirisen sovelluksen. Kappaleessa viisi esitellään tutkimusaineisto ja kappaleessa kuusi aineistoon perustuvat tutkimustulokset, joihin liittyy myös tulosten luotettavuuden arviointi. Lisäksi arvioidaan vastauskadon vaikutusta ja esitetään kuluttajien maksuhalukkuutta torjunta-aineiden käytön vähentämisestä selittävä malli. Kappaleessa seitsemän esitetään johtopäätökset ja kappaleessa kahdeksan lyhyt yhteenveto käsillä olevasta tutkimusraportista.

## 2. Ympäristöhyödykkeet ja hyvinvoinnin muutosten mittaaminen

### 2.1. Julkishyödykkeet ja ulkoisvaikutukset

Ympäristöhyödykkeellä<sup>1</sup> tarkoitetaan tässä työssä ympäristöresurssien tuottamaa maksutonta ja ainakin periaatteessa kaikille tarjolla olevaa hyödykettä, jonka tuottamat hyödyt eivät välity hyödynsaajille markkinoiden kautta. Ympäristöhyödyke on julkishyödyke (public good), jonka varantoon ulkoisvaikutukset (externalities) virtasuureina vaikuttavat (Hanley 1991, s. 6). Varianin (1992, s. 414) mukaan julkishyödyke on kaikkien vapaasti kulutettavissa (nonexclusive) oleva hyödyke, jonka kuluttaminen ei vähennä toisten kulutusmahdollisuuksia (nonrival). Julkishyödyke on siten vastakohta *yksityiselle hyödykkeelle* (private good), joka ei ole kaikkien vapaasti käytettävissä ja vähenee käytön seurauksena. Johanssonin (1993, s. 63) mukaan julkishyödykkeelle on ominaista, että yhden lisäyksikön kuluttaminen ei lisää tuotantokustannuksia (tuotannon rajakustannus  $MC = 0$ ) eikä ketään voida sulkea pois hyödykkeen kuluttamisesta. Johanssonin ja Varianin määritelmät vastaavat käytännössä toisiinsa ja jatkossa viitataankin ympäristöhyödykkeisiin julkishyödykkeinä heidän määritelmiensä mukaisesti. Julkishyödyke on tämän määritelmän mukaisesti ns. *aito julkishyödyke* (pure public good).

Ulkoisvaikutus kuvaa tilannetta, jossa kuluttajan tai tuottajan kokemaan hyödyn määrään vaikuttaa jonkun muun talouden toimijan kulutus tai tuotanto ilman, että tämän vaikutuksen rahallinen arvo välittyy markkinoiden kautta. Ulkoisvaikutukset voivat olla joko negatiivisia tai positiivisia ja ne vaikuttavat kulutukseen ja/tai tuotantoon. Negatiivinen, ilman kulutukseen kohdistuva ulkoisvaikutus ilmenee esimerkiksi runsaan autoliikenteen heikentäessä ilman laatua. Tienvarsimaisemaa elävöittävä viljelyalue on puolestaan esimerkki viljelyn tuottamasta positiivisesta ulkoisvaikutuksesta, jota tiellä kulkijat voivat korvauksetta hyödyntää. Ulkoisvaikutuksissa on olennaista niiden vaikutus hyvinvointiin ilman, että niille on olemassa markkinoita (Varian 1993, s. 545). Ulkoisvaikutukset voidaan sisällyttää yrityksen tuotantoon määräämällä yritykselle ulkoisvaikutusten taloudellista arvoa vastaava vero tai tuki (Johansson 1993, s. 66).

---

<sup>1</sup> ”Ympäristö” voi tietysti olla kuluttajalle myös ”haitake”. Haitta on ”negatiivista” hyötyä ja jatkossa ympäristöhyödyistä puhuttaessa niihin sisällytetäänkin vastakohtaisina ympäristöhaitatkin.

## 2.2. Ympäristöhyödykkeen arvo

Ympäristön kokonaisarvon voidaan karkean luokittelun mukaan kuvata koostuvan käyttöarvosta, optioarvosta ja olemassaoloarvosta. Käyttöarvo (use value) kuvaa hyödykkeen todellisesta käytöstä saatavaa hyötyä ja optioarvo (option value) hyödykkeen potentiaalisen, tulevaisuudessa mahdollisesti toteutuvan käytön arvoa. Olemassaoloarvo (existence value) ei liity mitenkään käyttöön, sillä se ilmaisee jonkun asian olemassaolon tiedostamisesta koituvaa hyötyä, esimerkiksi lajin tai ekosysteemin olemassaolon itseisarvoa (Pearce ja Turner 1990, s. 130-131). Tämän määritelmän mukaan esimerkiksi yksittäisen metsälön kokonaisarvo muodostuu metsän käytöstä saatavista hyödyistä (esim. puunmyyntitulot), tulevaisuudessa mahdollisesti saatavista, mutta nykyhetkellä tuntemattomista, metsän käyttöön liittyvistä tuloista (optioarvo) ja metsälön pelkälä olemassaolollaan tuottamasta hyödyistä (olemassaoloarvo).

## 2.3. Kuluttajan ylijäämä

Taloudessa tapahtuvien muutosten vaikutus hyvinvointiin on keskeinen kysymys arvioitaessa muutosten mielekkyyttä. Vaikutukset olisivat helposti selvitettävissä, mikäli tunnettaisiin yksilön hyötyfunktio, joka ilmaisee hänen kokemansa hyödyn kulutettujen hyödykkeiden funktiona. Hyötyfunktion havaitseminen on kuitenkin mahdotonta. Tarvitaan luotettava ja kohtuullisen helposti havaittavissa oleva suure hyvinvointimuutosten arvioimiseksi. Sellaisena on yleisimmin käytetty kuluttajan ylijäämää.

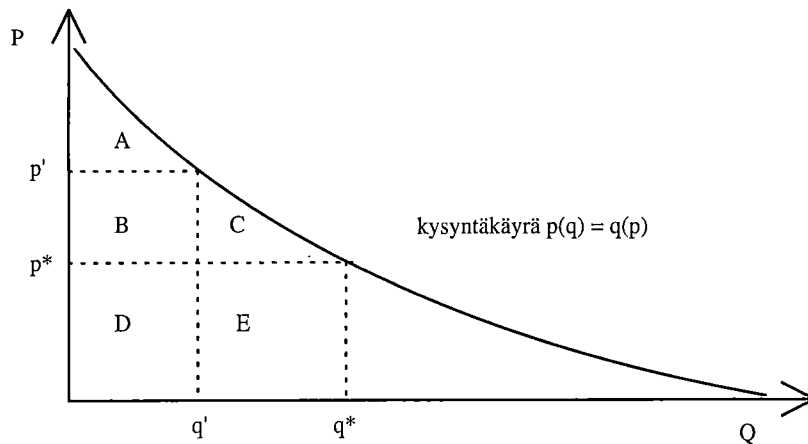
Kuluttajan ylijäämän määrittämiseksi on tunnettava tuotteen kysyntäfunktio, joka ilmaisee kysynnän kuluttajan tulojen ja hänen kuluttamiensa tuotteiden funktiona. Kysyntäfunktiosta voidaan ratkaista tuotteen kysyntäkäyrä vaihtelemalla tuotteen hintaa kuluttajan tulot ja muut hinnat vakioituina. Näin saatu kysyntäkäyrä ilmaisee tuotteen kysytyn määrän eri hinnoilla. Kysyntäkäyrästä voidaan edelleen ratkaista käänteinen kysyntäkäyrä, joka ilmaisee tuotteen hinnan kysytyn määrän funktiona (kuvio 1). Nämä ns. perinteinen l. marshallilainen kysyntäkäyrä ja käänteinen kysyntäkäyrä vastaavat graafisesti toisiaan. Ero niiden välillä on pelkästään lähestymistavassa (Varian 1993, s. 95-113).

*Kuluttajan nettoylijäämäksi* (CS, the net consumer's surplus) hinnalla  $p^*$  kutsutaan tuotteesta maksetun hinnan ja kysyntäkäyrän väliin jäävää aluetta *ABC* (kuvio 1). Osa kuluttajista olisi tarvittaessa valmis maksamaan tuotteesta korkeamman hinnan kuin  $p^*$ . Kaikkien ei kuitenkaan tarvitse maksaa korkeinta maksuhalukkuuttaan vastaavaa hintaa, koska tuotteen hinta vain harvoin voidaan asettaa kullekin ostajalle erikseen. Erotus maksimaalisen maksuhalukkuuden ja markkinahinnan välillä on kuluttajan nettoylijäämä.

Kuluttajan bruttoylijäämä hinnalla  $p^*$  on koko kysyntäkäyrän alle jäävä alue  $ABCDE$ . Erotus brutto- ja nettoylijäämien välillä on maksun  $DE$  aiheuttama vähennys kuluttajan hyvinvoinnissa. Jatkossa kuluttajan ylijäämällä tarkoitetaan nimenomaan nettoylijäämää. Kuluttajan ylijäämä vastaa bruttoylijäämää ainoastaan hyödykkeen kulutuksen ollessa maksutonta. Aidon julkishyödykkeen tapaus vastaa tällaista tilannetta ja kuluttajan ylijäämä on silloin koko kysyntäkäyrän alapuolelle jäävä alue  $ABCDE$ , jonka suuruutta tarjolla olevan hyödykkeen määrä  $q^*$  ja kysyntäkäyrä rajoittavat (Johansson 1991, s. 120).

Alue  $A$  on kuluttajan nettoylijäämä hinnan noustua  $p^*$ :stä  $p'$ :uun (kuvio 1). Ylijäämä on pienentynyt hinnan nousun seurauksena alueen  $BC$  verran, joka kuvaa hinnan nousun aiheuttamaa kuluttajan hyvinvoinnin laskua. Kuluttajan ylijäämä ei kuitenkaan ole yksiselitteinen hyvinvoinnin muutoksen mittari. Esimerkiksi useamman kuin yhden tuotteen hinnan muuttuessa on mahdollista saada toisistaan poikkeavat tulokset hintamuutosten oletetusta järjestyksestä riippuen (Just ym. 1982, s. 73). Kuluttajan ylijäämä on tarkka hyvinvoinnin muutoksen mittari vain siinä tapauksessa, että hinnan muutoksen aiheuttama ns. tuloaikutus ei vaikuta tarkasteluun eli kuluttajan hyötyfunktio on joko homoteettinen tai kvasilineaarinen. Hyötyfunktion sanotaan olevan homoteettinen, jos tulojen muutos vaikuttaa samalla tavalla kaikkien tuotteiden kysyntään. Kvasilineaarisen hyötyfunktion tapauksessa tulojen muutos puolestaan vaikuttaa vain yhden tuotteen kysyntään (Johansson 1993, s. 42-47).

Vaikka toisinaan koko kuluttajan kokeman hyödyn ja siinä tapahtuvien muutosten rahamääräinen mittaaminen kyseenalaistetaan, kuluttajan ylijäämä on hyödyn tai hyödyn muutosten suoran mittaamisen mahdottomuuden takia usein ainoa järkevä lähestymistapa monille ongelmille soveltavan hyvinvointitaloustieteen alalla (Just ym. 1982, s. 76). Hyödyn mittaaminen kuluttajan ylijäämän



Kuvio 1. Kysyntäkäyrä ja kuluttajan ylijäämä (Varian 1993, s. 245-249).

avulla ei kuitenkaan aina johda täsmällisiin havaintoihin hyödyn muutoksesta. Seuraavassa luvussa esiteltävien ns. hicksiläiseen kysyntäkäyrään perustuvien hyvinvoinnin muutoksia mittaavien suureiden etu tavalliseen ns. marshallilaiseen kuluttajan ylijäämään nähden on niiden tarkkuus. Hicksiläinen kysyntäkäyrä poikkeaa marshallilaisesta kysyntäkäyrästä siinä, että se kuluttajan tulojen vakioimisen sijaan (vrt. marshallilainen kysyntä) vakioi kuluttajan kokeman hyödyn ja vaihtelee tietyn hyötytason saavuttamisen tarvittavia tuloja (esim. Gravelle ja Rees 1992, s. 106-107).

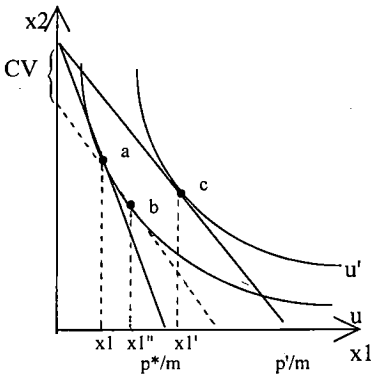
Yhteiskunnan kokonaishyvinvoinnissa talouden muutoksen seurauksena tapahtuvan muutoksen selvittämiseksi tulisi tietää kaikkien kuluttajien kokeman hyödyn muutos. Laskemalla jokaisen kuluttajan ylijäämän muutokset yhteen voitaisiin todeta, onko hyvinvointi alhaisemmalla, korkeammalla vai samalla tasolla kuin ennen taloudessa tapahtunutta muutosta. Ylijäämien laskeminen yhteen yhteismitallisina ilmaisee täsmällisesti todellista hyvinvoinnin muutosta kuitenkin vain siinä tapauksessa, että rahan rajahyöty on jokaiselle kuluttajalle sama. Summattaessa yksinkertaisesti havaitut rahamääräiset kuluttajien ylijäämän muutokset yhteen, on mahdollista, että hyvinvoinnin muutos on yhteenlaskun mukaan päinvastainen kuin todellisuudessa, koska rahan rajahyöty vaihtelee kuluttajien kesken (Johansson 1993, s. 48-49).

## 2.4. Kompensoiva ja ekvivalentti variaatio

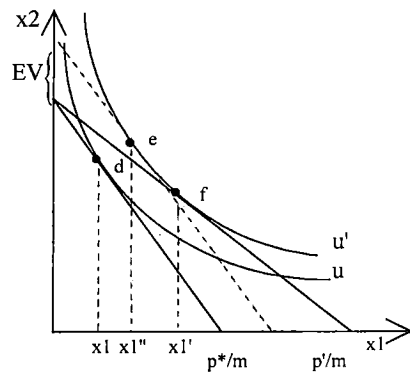
Hyödyn muutosten mittaamiseen on marshallilaisen kysyntäkäyrän avulla määritettävän kuluttajan ylijäämän lisäksi muitakin suureita. Yksi niistä on Hicksin 1940-luvulla esittämä kompensoivan ja ekvivalentin variaation käsite. Kompensoiva variaatio (CV, compensating variation) kuvaa rahasummaa, joka voidaan hyödykkeen hinnan muututtua ottaa kuluttajalta pois (antaa kuluttajalle) jättäen hänet samalle, hinnan muuttumista edeltäneelle hyödyn tasolle. Ekvivalentti variaatio (EV, equivalent variation) puolestaan on kuluttajan tulojen vähennys (tai tulojen lisäys), joka saattaa hänet täsmälleen samalle hyödyn tasolle ennen muutosta kuin muutoksen jälkeen (Johansson 1993, s. 49).

Kompensoiva variaatio johdetaan kuviossa 2 kahden hyödykkeen tapauksen (i) ja hicksiläisen l. kompensoidun kysyntäkäyrän avulla (ii). Hinnalla  $p^*$  kuluttaja valitsee kulutuskorin  $a$ , missä hänen preferenssejään kuvaava indifferenssikäyrä  $u$  ja yhtenäisen viivan kuvaama hintasuora sivuavat toisiaan. Hyödykkeen  $x_1$  hinnan laskiessa  $p'$ :un kuluttajan hintasuora loivenee (leikaten nyt  $x_1$ -akselin kohdassa  $p'/m$ ) ja hyötyään maksimoiva kuluttaja valitsee kulutuskorin  $c$  siirtyen samalla indifferenssikäyrän  $u'$  kuvaamalle korkeammalle hyödyn tasolle. Tapahtuneen hinnan muutoksen aiheuttama hyödykkeen  $x_1$  kulutuksen muutos voidaan nyt jakaa *substituutio- ja tulovaikutukseen*. Kuviossa 2(i) siirtyminen pisteestä  $a$  pisteeseen  $b$  on hyödykkeen  $x_1$  hinnan alentumisen aikaan saama substituutiovaikutus. Tulovaikutus puolestaan ilmenee

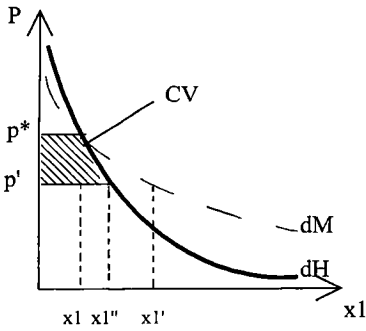
kuluttajan siirtymisenä korkeammalle hyödyn tasolle pisteestä  $b$  pisteeseen  $c$ . Tämä on mahdollista kuluttajan ostovoiman lisääntyttyä toisen hänen kuluttamansa hyödykkeen hinnan alennuttua. Kompensoiva variaatio kuvaa sitä tulojen määrää, jonka vähentäminen saattaa kuluttajan uusilla hinnoilla  $p'$  takaisin entisillä hinnoilla  $p$  vallinneelle hyödyn tasolle  $u$ . Tämä merkitsee siirtymistä pisteestä  $c$  pisteeseen  $b$ . Poistamalla näin hinnan muutoksen aiheuttaman tulovaikutuksen voimme johtaa hicksiläisen l. kompensoidun kysyntäkäyrän (kuvio 2ii), jonka avulla CV on määriteltävissä samaan tapaan kuin tavallinen kuluttajan ylijäämä.



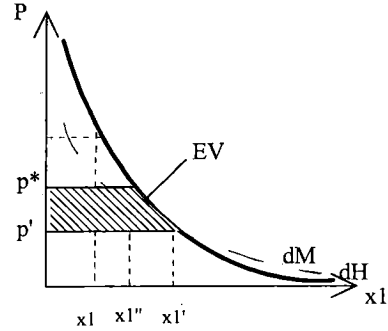
(i):  
Kompensoiva variaatio CV



(iii):  
Ekvivalentti variaatio EV



(ii):  
Kompensoiva variaatio marshallilaisen  $dM$  ja hicksiläisen  $dH$  kysyntäkäyrän avulla kuvattuna



(iv):  
Ekvivalentti variaatio marshallilaisen ja hicksiläisen kysyntäkäyrän avulla kuvattuna

Kuvio 2. Kompensoiva ja ekvivalentti variaatio (Johansson 1993, s. 50-51).



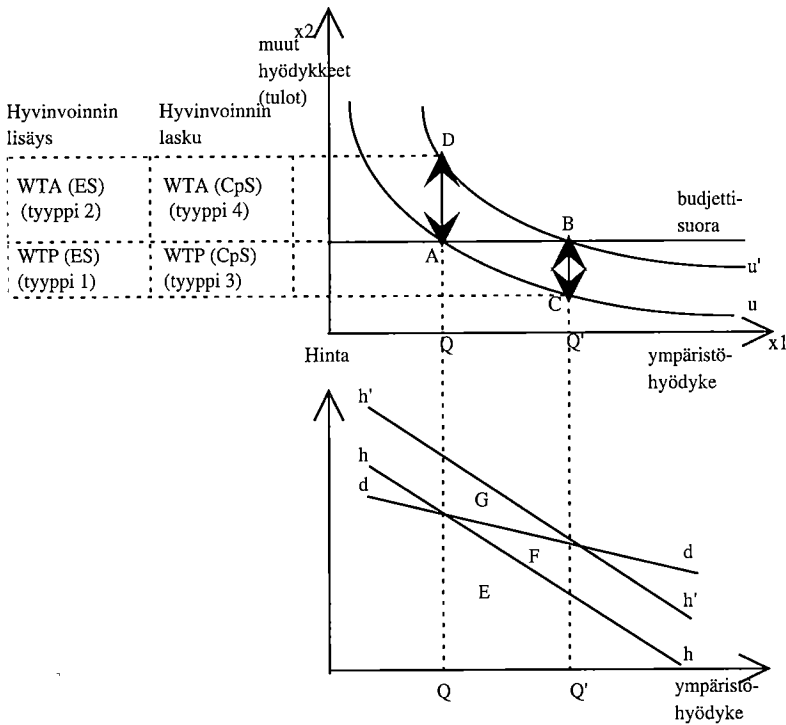
Ekvivalentin variaation johtaminen on periaatteessa analoginen kompensoivan variaation johtamisen kanssa, mutta lähtökohta on päinvastainen (kuvio 2ii). Tavoite on nyt kuluttajan hyödyn saattaminen vanhoilla hinnoilla uusien hintojen tuottamalle hyödyn tasolle. Tuotteen  $x_1$  hinnan alentuessa  $p^*$ :sta  $p'$ :uun kuluttaja siis siirtyy alkuperäisen hyödyn tasolta  $u$  korkeammalle hyödyn tasolle  $u'$  eli pisteestä  $d$  pisteeseen  $f$ , joka on seurausta kuluttajan ostovoiman lisääntymisestä toisen hänen kuluttamansa hyödykkeen hinnan alennuttua. Ekvivalentti variaatio on tulojen muutos, jolla on sama vaikutus ilman hintojen muutosta kuluttajan hyvinvointiin kuin hinnan alentumisella  $p^*$ :stä  $p'$ :un. Lisäämällä vanhan hinnan  $p^*$  vallitessa kuluttajan tuloja määrällä  $EV$ , hän saavuttaisi saman hyödyn kuin alhaisemmalla hinnalla  $p'$ . Tämä merkitsee siirtymistä pisteestä  $d$  pisteeseen  $e$ .

## 2.5. Kompensoiva ja ekvivalentti ylijäämä ympäristöhyödykkeelle

Hyvinvointivaikutusten arviointi hinnan muutoksen avulla on mahdotonta kun tarkastellaan ympäristön tuottamia hinnattomia hyötyjä. Kuvion 3 ylemmässä osassa kuvataan samahyötykäyrien avulla hyvinvoinnissa tapahtuvia muutoksia, kun hinnattoman ympäristöhyödykkeen  $x_1$  kulutettavissa oleva määrä  $Q$  muuttuu. Hyödyke  $x_2$  kuvaa tässä kaikkia muita käytettävissä olevia hyödykkeitä kokonaistuloina kuvattuna. Hintasuora on vaakasuora, koska hyödykkeen 1 käyttö on kuluttajalle maksutonta. Hyödykkeen 1 kulutusta ei rajoita nyt sen hinta vaan sen tarjottu määrä  $Q$ .

Nyt tarkastelun kohteena olevia hyvinvointisuureita kutsutaan variaatioiden asemasta *kompensoiviksi* (CpS, compensating surplus) ja *ekvivalenteiksi ylijäämiksi* (ES, equivalent surplus). Oletetaan, että ympäristöhyödykkeen alkuperäinen määrä on  $Q$ , jolloin kuluttajan hyötyä kuvaa piste  $A$ . Mikäli ympäristöhyödykkeen tarjolla olevaa määrää  $Q$  lisätään määrään  $Q'$ , kuluttaja siirtyy budjettisuuraa pitkin korkeammalle hyödyn tasolle pisteeseen  $B$ . Alemmassa kuviossa marshallilaisen kysyntäkäyrän  $dd$  avulla esitettynä tätä vastaa alueen  $FG$  suuruinen kuluttajan ylijäämän kasvu. Muutoksen aiheuttama tulo- ja substitutiivaikutus on tässä tapauksessa otettu kokonaan huomioon. Huolimatta ympäristöhyödykkeen hinnattomuudesta, tulovaikutus on olemassa ja marshallilainen kuluttajan ylijäämä antaa epätarkan kuvan hyvinvoinnin muutoksesta. Tulovaikutus voidaan kompensoida selvittämällä, kuinka paljon kuluttaja on halukas maksamaan varmistaakseen ympäristöhyödykkeen lisääntyneen tarjonnan (tyypin 1 muutos).

*Kuluttajan maksimaalinen maksuhalukkuus* (WTP, willingness to pay) muutoksesta on  $BC$ . Maksun seurauksena kuluttajan tulot vähenevät ja kuluttaja palaa alkuperäiselle hyödyn tasolle pisteeseen  $C$ . Alemmassa kuviossa kompensoitu 1. hicksiläinen kysyntäkäyrä  $hh$  ja sen alle jäävä alue  $G$  kuvaavat täsmälli-



Kuvio 3. Hyvinvointimuutosten mittaaminen hinnattoman, määrältään rajoitetun hyödykkeen tapauksessa (Bateman ja Turner 1992, s. 27).

sesti määrän muutoksen aiheuttaman hyvinvoinnin lisäyksen (CpS, kompensoiva ylijäämä).

Edellä kuvattua tilannetta voidaan tarkastella myös olettamalla, että ympäristöhyödykkeen määrää ei mahdollisuudesta huolimatta päätetäkään lisätä määrästä  $Q$  määrään  $Q'$ . Näin menetetty hyödyn lisäys voitaisiin korvata kuluttajalle summalla  $AD$ , jonka avulla hän voisi saavuttaa korkeamman hyödyn  $u'$ . Summa  $AD$  on ekvivalentti variaatio, jonka kuluttaja olisi valmis hyväksymään (WTA, willingness to accept) korvauksena ympäristöhyödykkeen tarjonnan lisäyksen peruuntumisesta. Täsmällinen hyvinvointimuutoksen mittari on tällöin hicksiläisen kysyntäkäyrän  $h'h'$  alle jäävä alue  $EFG$ , joka vastaa tyyppin 2 muutosta ylemmässä kuviossa. Huomattakoon, että tällöin  $CpS (WTP) < kuluttajan ylijäämä < ES (WTA)$  ja toisaalta  $WTP < WTA$ . Kuluttaja siis vaatii enemmän korvausta muutoksen peruuntumisesta kuin on halukas maksamaan sen toteutumisesta.

Oletetaan nyt hyvinvoinnin lasku ympäristöhyödykkeen tarjonnan alennuttua määrästä  $Q'$  määrään  $Q$ . Kuluttaja on ensin pisteessä  $B$  hyötykäyrällä  $u'$ . Koska

on odotettavissa siirtyminen hintasuoraa pitkin pisteeseen  $A$ , kuluttaja on valmis maksamaan summan  $BC$  välttääkseen hyödyn alenemisen (kuvio 3: CpS, tyyppi 3). Mikäli hyvinvoinnin menetys kuitenkin tapahtuu, sen aiheuttama hyvinvoinnin menetys voidaan korvata kuluttajalle summalla  $AD$  (WTA, tyyppi 4). Hyvinvointitappion kohdalla tilanne on seuraava:  $ES$  (WTP) < kuluttajan ylijäämä < CpS (WTA). Kuluttajan vaatima korvaus hyvinvoinnin laskusta on suurempi kuin hänen halukkuutensa maksaa hyvinvoinnin laskun estämisestä (Bateman ja Turner 1992, s. 26-28, Braden ja Kolstadt 1991, s. 30-31).

## 2.6. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys

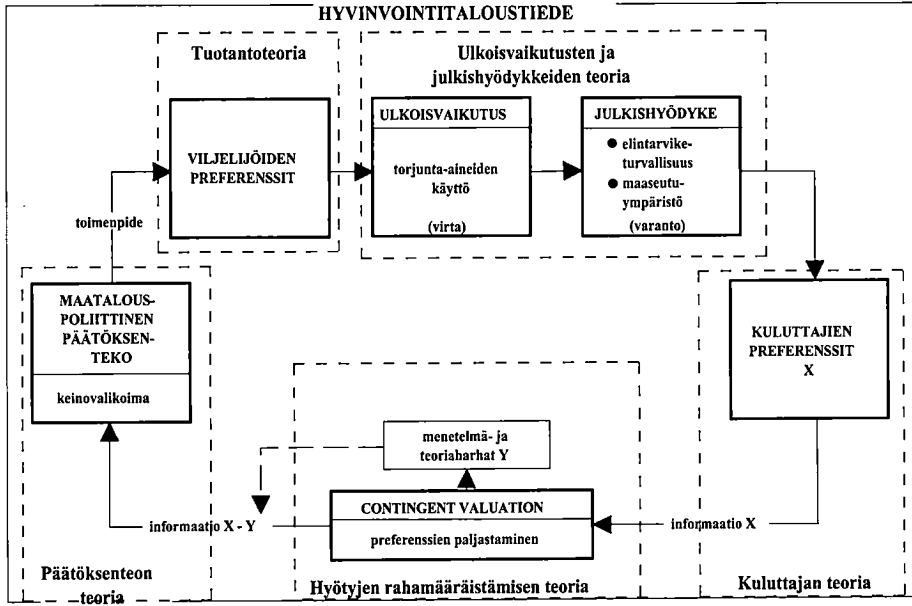
Tutkimuksen teoreettinen viitekehys kuuluu hyvinvointitaloustieteeseen ja rakentuu pääosin ulkoisvaikutusten teorian, kuluttajan teorian ja hyötyjen rahamääräistämisen teorian perustalle. Teoreettisen viitekeh്യksen lähtökohtina ovat viljelijöiden preferensseihin perustuva torjunta-aineiden käyttö maataloudessa ja siitä aiheutuvat ulkoisvaikutukset, jotka voivat olla joko negatiivisia tai positiivisia (kuvio 4). Nämä ulkoisvaikutukset vaikuttavat elintarviketurvallisuudesta ja maaseutu ympäristön tilasta koostuvan julkishyödykkeen varantoon.

Tutkimuksella selvitetään kuluttajien maksuhalukkuus muutoksesta, joka seuraisi em. julkishyödykkeen tarjonnassa torjunta-aineiden käytön vähentämisen seurauksena. Tutkimusmenetelmänä käytettävällä contingent valuation -menetelmällä rahamääräistetään kuluttajien preferenssit torjunta-aineiden käytön vähentämisen suhteen. Informaatiota kuluttajien suhtautumisesta torjunta-aineiden käyttöön voidaan käyttää maatalouspoliittisen päätöksenteon apuvälineenä harkittaessa torjunta-aineiden käyttöä koskevan politiikan toimenpiteitä. Toimenpiteet vaikuttavat viljelijöiden käyttäytymisen kautta edelleen torjunta-aineiden käytön tulevaan tasoon. CV-menetelmään liittyvien potentiaalisten menetelmä- ja teorianharhojen vuoksi informaatio kuluttajien preferensseistä on epätäydellistä ja se tulee huomioida tutkimustulosten tulkinnassa.

Tutkimus ei ota kantaa torjunta-aineiden käyttöä sääteleviin maatalouspoliittisiin toimenpiteisiin tai niiden päätöksenteon perusteisiin eikä sillä arvioida objektiivisesti torjunta-aineiden käytön perusteita. Tutkimus on tehty valaisemaan kuluttajien suhtautumista torjunta-aineiden käyttöä kohtaan maataloudessa.

Teoreettisen viitekeh്യksen keskeinen elementti on preferenssien rahamääräistäminen CV-menetelmän avulla. Tutkimuksessa pyritään luomaan CV-menetelmällä informaatiolinkki kuluttajien preferenssien ja maatalouspoliittisen päätöksenteon välille sekä arvioimaan kriittisesti tämän yhteyden toimivuutta. Informaatio kuluttajien preferensseistä kerätään kyselyn avulla luoduilla hypoteettisilla markkinoilla. Otokseen valitut kuluttajat tuovat niillä esille, kuinka suuresta osasta tulojaan he ovat valmiita luopumaan varmistaakseen torjunta-aineiden käytön vähentämisestä. Kyselyllä selville saatava maksuhalukkuus torjunta-ai-

neiden käytön vähentämisestä vastaa näin ollen kuvion 3 (s. 17) tyyppin 1 muutoksesta seuraavaa ekvivalenttia ylijäämää. Menetelmäharhojen vaikutusta tutkimustuloksiin arvioidaan herkkyytarkasteluin ja tutkimalla vastaajalle annettavan informaation vaikutusta kyselyssä ilmaistuun maksuhalukkuuteen.



Kuvio 4. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys.

### 3. Contingent valuation -menetelmä ympäristöhyödykkeiden arvottamisessa

Contingent valuation -menetelmällä (CV-menetelmällä) tuotetaan rahamääräisiä arvioita markkinattomien hyödykkeiden aikaan saamista hyödyistä luomalla niille kyselyjen avulla keinotekoiset markkinat ja tekemällä havaintoja aikaan saaduilla, mahdollisimman todenmukaisilla markkinoilla. CV-menetelmää voitaisiinkin kutsua markkinasimulaatio-menetelmäksi. Kyselyillä tavoitellaan käyttökelpoisia estimaatteja kuluttajien halukkuudesta maksaa heidän hyvinvointia edistävän hankkeen toteutumisesta. Hankkeen heikentäessä hyvinvointia estimoidaan kuluttajan hyvinvoinnin ennalleen saattavan kompensaation suuruutta. Pyrkimyksenä on yleensä selvittää julkishyödykkeen tarjonnassa tapahtuvien muutosten aiheuttamat hyvinvointivaikutukset, jotta tuloksia voitaisiin käyttää yhteiskunnallisen hyöty-kustannusanalyysin apuvälineenä ja arvioida näin toimenpiteiden yhteiskunnallista mielekkyyttä.

Markkinattomien ympäristöhyödykkeiden arvottamiseksi on contingent valuation -menetelmän ohella eniten käytetty *matkakustannusmenetelmää*, *hedonisten hintojen menetelmää* ja *sairauskustannusten arviointia*. Matkakustannusmenetelmällä arvioidaan esimerkiksi luonnonsuojelualueen tuottamia hyötyjä selvittämällä ihmisten kyseiselle alueelle matkustamiseen ja siellä oleiluun käyttämien tulojen määrä. Menetelmällä ei kuitenkaan pystytä arvioimaan muita kuin todellisen käytön aikaan saamia hyötyjä (Knetsch 1964, Just ym. 1982, s. 290-292, Randall 1987, s. 269).

Hedonisten hintojen menetelmä perustuu oletukseen, jonka mukaan tuotteiden hinnat heijastavat niiden tuottamien hyötyjen kokonaisarvoa (Palmquist 1991, s. 77). Oletetaan esimerkiksi kaksi asuntoa, jotka poikkeavat toisistaan siten, että ainoastaan toisen asunnon ikkunasta avautuu merinäköala. Hedonisten hintojen menetelmällä näköalan tuottama rahamääräinen hyöty voitaisiin arvioida selvittämällä, paljonko enemmän ihmiset ovat halukkaita maksamaan merinäköalan tarjoavasta asunnosta. Sairauskustannusten arviointia käytetään arvottamismenetelmänä ympäristössä tapahtuvan muutoksen vaikuttaessa ihmisten terveyteen. Arvioimalla mm. aiheutuva sairastuneisuuden ja kuolleisuuden lisäys, niistä koituvat hoitokulut sekä menetetyn työpanoksen arvo, voidaan mitata muutoksen yhteiskunnalliset kustannukset. Terveyteen positiivisesti vaikuttavan ympäristömuutoksen tuottamat hyödyt voidaan toisaalta arvioida alentuneiden kustannusten avulla. Tätä menetelmää on arvosteltu mm. sen vuoksi, että sairauden uhrin kokemaa hyödyn alenemista ei täysin pystytä sisällyttämään laskelmiin. Esimerkiksi kasvanut kuolemanriski voi alentaa yksilön kokemaa hyötyä tuntuvasti, vaikka riski ei koskaan toteutuisikaan eikä suoranaisia kustannuksia syntyisi (Wiegand ja Braun 1994, s. 302).

### 3.1. Tutkimusmenetelmän kehitys

Ensimmäinen viittaus CV-menetelmään on Ciriacy-Wantrupin (1947, ref. Portney 1994, s. 4) ehdotus Yhdysvaltojen eroosion lieventymisen tuottamien hyötyjen arvioimisesta kysymällä ihmisiltä heidän maksuhalukkuuttaan eroosion vähentymisestä. Tästä ehdotuksesta kului lähes kaksikymmentä vuotta ennen kuin CV-menetelmää käytettiin tutkimusvälineenä. Davisin (1963, ref. Portney 1994, s. 4) tutkimuksessa arvioitiin Mainen osavaltion metsien virkistysmahdollisuuksien arvoa metsästäjille ja retkeilijöille. Arvioidakseen CV-menetelmällä saatujen tulosten luotettavuutta, Davis vertasi niitä matkakustannusmenetelmällä saatuihin tuloksiin ja totesi ne mielestään riittävän yhdenmukaisiksi (Portney 1994, s. 4).

Krutilla (1967) toi ympäristönsuojelun motiiveja pohtineessa artikkelissaan esille useita ympäristönsuojelun ja ympäristön arvottamisen tutkimusongelmia. Hän painotti mm. ympäristössä tapahtuvien muutosten peruuttamattomuutta, ennakoiti luonnon virkistyskäytön merkityksen kasvua, muistutti geneettisen vaihtelun säilyttämisen potentiaalisesta arvosta sekä ympäristön nk. olemassaoloarvosta. CV-menetelmä on ainoa käytettävissä oleva menetelmä olemassaoloarvon, ja yleensäkin ns. ei-käyttäjärvojen, taloudelliseen arvottamiseen.

1970-luvulla CV-menetelmä vakiinnutti asemansa akateemisissa tutkimuksissa ja sitä käytettiin mm. metsästyksen, veden ja ilman laadun, terveysriskien vähenemisen, maiseman muuttumisen ja luonnon virkistyskäytön aikaansaamien hyötyjen arvioimiseen. 1980-luvun loppupuolelle saakka useimmat menetelmään liittyvät tutkimukset keskittyivät julkishyödykkeiden arvottamisen ohella CV-menetelmän kehittämiseen. Tämän myötä CV-menetelmän kiistanalainen maine menetelmänä kohentui huomattavasti. USA:n ympäristönsuojeluviraston (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) aloitteesta v. 1984 järjestetyssä seminaarissa tunnustettujen tieteentekijöiden (mm. Kenneth Arrow) mielipiteet CV-menetelmän käyttökelpoisuudesta olivat kuitenkin varovaisia. Vaikka menetelmän lupaavuus tunnustettiin, sen luotettavuutta vaadittiin kohennettavaksi (Mitchell ja Carson 1989, s. 12-14, Cummings ym. 1986).

Contingent valuation -tutkimuksia tehdään nykyisin laajalti myös USA:n ulkopuolella. Carsonin ym. (1995) bibliografia sisältää yli 2100 CV-menetelmään liittyvää julkaisua kymmenissä eri maissa. Tutkimuskohteet kattavat luonnon-ympäristön lisäksi useita muita aiheita kuten terveyden, koulutuksen ja liikennejärjestelyt. Suomessa CV-menetelmää ovat käyttäneet mm. Mäntymaa (1993) arvioidessaan Oulujärven tuottamia virkistysyötyjä, Tervonen (1994) kuluttajien talousveden laatuun liittyviä preferenssejä tutkiessaan, Huhtala (1995) jätteen kierrätystä koskevassa tutkimuksessaan, ja Aakkula (1996) suomalaisen maaseutumaiseman arvottamistyössään.

### 3.2. Käyttö tutkimusmenetelmänä

Contingent valuation -menetelmän avulla pyritään posti-, puhelin- tai haastattelukyselyjen avulla paljastamaan yksilöiden preferenssit jonkin julkishyödykkeen tarjontaa kohtaan. Vaikka vakiintunutta tapaa CV-tutkimuksen toteuttamiseksi ei olekaan, menetelmää käyttävät tutkimukset muodostuvat seuraavista osista: (1) kyselyn suunnittelu ja suorittaminen, (2) aineiston analyysi ja (3) tutkimuksen arviointi.

Kyselyn suunnittelu ja suorittaminen sisältää mm. tutkimuksessa esitettävän hypoteettisen markkinatilanteen määrittelyn. Simuloitu markkinatilanne voi tähdätä joko *maksuhalukkuuden* (WTP) määrittelyyn hyvinvoinnin lisäyksestä tai *kompensaation hyväksymishalukkuuden* (WTA) arviointiin hyvinvoinnin laskun hyvittämiseksi. Suunnitteluvaiheessa on myös päätettävä perustellusti kysymystekniiikan valinta ja täsmennettävä maksuhalukkuuskysymys. Maksuhalukkuuskysymyksessä yleisimmin käytettävät tekniikat ovat *avoin kysymys*, *tarjouspeli*, *maksukortti* ja *yksi- tai useampiportaiset kyselymenetelmät*. Davis (1964, ref. Mitchell ja Carson 1989, s. 99) käytti ensimmäisessä CV-tutkimuksessa ns. tarjouspelitekniikkaa. Vastaajalta kysytään tarjouspelissä, olisiko hän halukas maksamaan esitetyn skenaarion toteutumisesta tietyn summan rahaa. Jos vastaus on myönteinen, kysytään edelleen, olisiko hän halukas maksamaan rahaa summan, joka on ensimmäisessä kysymyksessä esitettyä korkeampi. Jos vastaus ensimmäiseen kysymykseen on ollut kielteinen, vastaajalta kysytään toisessa kysymyksessä ensimmäistä kysymystä alhaisempaa maksuhalukkuutta. Tarjouspeliä voidaan periaatteessa edetä tarjouksia korottaen ja laskien niin pitkälle, että vastaajan maksuhalukkuus saadaan tarkasti selville. Tarjouspelin käyttöön liittyvät mm. alkutarjousharhasta (ks. luku 3.3.) aiheutuvat ongelmat (Mitchell ja Carson 1989, s. 99, Mäntymaa 1993, s. 68).

Yksinkertaisin tapa vastaajan maksuhalukkuuden selvittämiseksi on kysyä sitä suoraan. Tämän ns. avoimen kysymyksen (open ended question) käyttö johtaa usein mm. protestivastausten suureen lukumäärään, alhaiseen vastausprosenttiin sekä ns. strategiseen käyttäytymiseen (ks. luku 3.3.). Avoimen kysymyksen käyttöön liittyvät ongelmat johtuvat mm. siitä, että sen avulla simuloitu markkinatilanne poikkeaa huomattavasti tavallisesta markkinatilanteesta (Mitchell ja Carson 1989, s. 97). Avoimen kysymyksen etu, että sillä saadaan havaittua kunkin vastaajan maksuhalukkuus periaatteessa tarkasti. Hyvinvointisuureiden laskeminen on yksinkertaista eikä sitä varten tarvitse tehdä oletuksia esim. maksuhalukkuuden jakaumasta. Avoimen kysymyksen käyttöä maksuhalukkuuskysymyksessä ei kuitenkaan suosita siihen liittyvien ongelmien vuoksi (esim. Mitchell ja Carson 1989, s. 97, Arrow ym. 1993).

Maksukorttitekniikassa vastaajaa pyydetään valitsemaan ns. maksukortilla esitetyistä lukuisista rahamääristä omaa maksuhalukkuuttaan parhaiten kuvaavan summan (Mäntymaa 1993, s. 70). Menettelyn tarkoitus on helpottaa päätös-



tilannetta. Visualisointi ja vaihtoehtojen tarjoaminen auttavat vastaajan päätöksentekoa, mutta ne voivat myös ohjata vastauksia.

Hypoteettisen markkinatilanteen luomiseksi enemmän tavallisia markkinoita vastaavaksi ja tulosten luotettavuuden parantamiseksi ryhdyttiin käyttämään tarjouksen sisältävää yksiportaista maksuhalukuuskysymystä (dikotominen kyselymenetelmä). Vastaaaja antaa siinä hänelle esitettyyn tarjoukseen ainoastaan myönteisen tai kielteisen vastauksen. Dikotominen kyselymenetelmä vähentää vastaajan mahdollisuuksia strategiseen käyttäytymiseen ja tekee markkinasimulaation hyvin paljon markkinatilannetta vastaavaksi (Mitchell ja Carson 1989, s. 101). Valintatilanne on lähellä tavallisen ostopäätöksen tekoa, jossa kuluttaja joutuu tiettyjen hintojen vallitessa tekemään myönteisen tai kielteisen kulutus päätöksen (vrt. kannustekyvyyksyys, luku 3.3.). Dikotomisen kyselymenetelmän ongelma on sen avulla kerättävän informaation niukkuus. Vastaajan maksuhalukkuudesta tiedetään vain, onko se kysymyksessä esitettyä tarjousta alempi tai korkeampi. Maksuhalukkuutta kuvaavat suureet joudutaan estimoimaan maksuhalukkuuden jakaumaa koskevien oletusten nojalla. Tehdyt oletukset voivat puolestaan vaikuttaa tuloksiin. Lisäksi dikotomista kyselymenetelmää käytettäessä tarvitaan esim. avoimen kysymyksen käyttöön verrattuna suuri määrä havaintoja, joten käytetyn otoksen tulee olla suuri. Dikotominen kyselymenetelmä on nykyisin ilmeisesti eniten käytetty kyselytekniikka.

Dikotomisen kyselymenetelmän avulla kerättyä informaatiota voidaan laajentaa käyttämällä kaksiosaista tarjousta. Siinä vastaajalle esitetään ensimmäisen vastauksen perusteella uusi, ensimmäisestä poikkeava tarjous. Menettely vastaa kaksiosaista tarjouspeliä. Vastaajan maksuhalukkuus saadaan kaksiporraisella menetelmällä periaatteessa tarkemmin esille kuin yksiosaisella tarjouksella. Kaksiosaisen kysymyksen käyttö onnistuu käytännössä vain joko puhelinkyselyssä tai haastattelutilanteessa, joten sen käyttöä rajoittavat kyselyn toteuttamisesta aiheutuvat kustannukset. Kuten tarjouspelissäkin, maksuhalukuuskysymys voi olla myös useampi kuin kaksiporainen. Moniporaisien maksuhalukuuskysymysten käyttöä on kritisoitu, koska on perustellusti epäilty, että vastaaja ei välttämättä perustakaan toista vastaustaan ensimmäiseen vastaukseen. Moniporaisella kysymystekniikalla ei siten välttämättä saada tarvittavaa lisäinformaatiota maksuhalukkuudesta (Cameron ja Quiggin 1994).

Hyödykkeen yksityiskohtainen määrittely sekä riittävän siihen liittyvän informaation tarjoaminen vastaajalle ovat ratkaisevia kyselyn onnistumiselle. Annettavan informaation tulee olla hyvin harkittua, koska se toisaalta varmistaa vastaajan tietoisuuden tuotteesta, mutta voi myös ohjata hänen kyselyssä antamia vastauksia. Kyselyssä tulee myös selvittää vastaajaa kuvaavat sosioekonomiset muuttujat (ikä, tulot, sukupuoli, asuinpaikka, koulutus jne.), koska niiden avulla voidaan tutkimuksen analyysivaiheessa selvittää vastaajan maksuhalukkuutta selittäviä tekijöitä ja arvioida käytetyn otoksen kattavuutta vertaamalla otoksesta laskettuja tunnuslukuja koko populaation vastaaviin lukuihin. Suunnitteluvaihees-

sa tulee myös määrittää tarkasteltavana oleva perusjoukko ja toteuttaa mahdollisimman kattava otanta tästä joukosta. (Mitchell ja Carson 1989, s. 2-3, Portney 1994, s. 5-6, Bateman ja Turner 1992, s. 19-21.)

Kyselyn toteuttamisen jälkeen analysoidaan kerätty aineisto. Tehtävänä on selvittää keskimääräinen maksuhalukkuus (WTP) tai kompensation hyväksymishalukkuus (WTA). Lisäksi halutaan usein estimoida maksuhalukkuutta selittävä malli. Avoimen kysymyksen tapauksessa mallin estimoinnissa käytetään tavallista regressioanalyysia, dikotomisessa kyselyssä pääasiassa logit-mallia. Keskimääräisestä maksuhalukkuusestimaatista voidaan laskea kohdejoukon kokonaismaksuhalukkuus hyödykkeen kokonaisarvon saamiseksi. Maksuhalukkuutta kuvaavan keskiluvun valinta vaikuttaa joskus hyvin merkittävästi saatuihin tuloksiin. Maksuhalukkuutta voidaan periaatteessa kuvata joko maksuhalukkuuden odotusarvon tai maksuhalukkuuden mediaanin avulla. Estimoinnin jälkeen tutkimuksen tulokset tulee arvioida kriittisesti tutkimuksen onnistumisen ja mahdollisesti havaittujen puutteiden pohjalta (Bateman ja Turner 1992, s. 20-23).

### 3.3. Tulosten harhaisuusongelma

Arvioitaessa CV-menetelmän avulla saatujen tulosten luotettavuutta, halutaan yleensä tietää, missä määrin havaintoaineiston sisältämä varianssi on tulkittavissa satunnaisvirheeksi. Kyselyssä saatujen vastausten sisältämälle varianssille on periaatteessa kolme lähdettä: todellinen vaihtelu, käytetty menetelmä ja valittu otos (Bateman ja Turner 1992, s. 38). Tutkimusta tehtäessä tavoitellaan luotettavia estimaatteja minimoimalla kahden viimeksi mainitun lähteen vaikutus saatujen havaintojen vaihteluun. Mikäli niiden vaikutus saataisiin täysin poistettua, olisi tuloksena täydellisesti todellisuutta vastaavia estimaatteja ja havaintoihin sisältyvä vaihtelu kuvaisi pelkästään eri henkilöiden maksuhalukkuuksien välillä ilmeneviä eroja. CV-menetelmän tulosten harhaisuutta on käsitelty laajasti useissa julkaisuissa ja tässä yhteydessä harhaisuutta käsitellään melko suppeasti ja viitataan laajemman käsittelyn sijaan esimerkiksi Mitchellin ja Carsonin (1989) kattavaan esitykseen asiasta. Harhaisuutta ovat käsitelleet myös Bishop ja Heberlein (1979) ja NOAA-paneeli loppuraportissaan (Arrow ym. 1993).

*Strateginen harha* (taulukko 1) ilmenee vastaajan tietoisesti muuttaessa ilmaisemaansa maksuhalukkuutta tarkoituksenaan saada itselleen mieleinen lopputulos. Vastaaja voi esimerkiksi vähätellä maksuhalukkuuttaan, koska arvioi kyselyn pohjana olevan hankkeen toteutuvan joka tapauksessa. Ilmoittamalla alhaisen maksuhalukkuuden hän voi yrittää saada itselleen tulevaisuudessa koituvan maksurasituksen mahdollisimman pieneksi. Vastaajalle esitetyn ensimmäisen tarjouksen vaikutus hänen ilmaisemaansa maksuhalukkuuteen on osoitus *lähtöpisteharhan* olemassaolosta. *Maksuvälineharha* viittaa vastauksien eroihin riippuen siitä, mitä maksuvälinettä käyttäen esitetyt rahasummat ehdotetaan

kerättäväksi. Mikäli maksutavaksi esitetään esimerkiksi verojen korotus maksuhalukkuutta vastaavalla summalla, voivat veroihin kielteisesti suhtautuvat henkilöt ilmaista todellista alhaisemman maksuhalukkuuden.

*Informaatioharha* on yleisnimi harhoille, jotka aiheutuvat joko vastaajan tietotasosta arvotettavan hyödykkeen suhteen tai kyselytilanteesta vastaajalle jossain muodossa annetun informaation vastauksia ohjaavasta vaikutuksesta. Informaatioharha voi aiheutua esim. siitä, että vastaajien jo kyselyä aikaisempi tieto hyödykkeestä voi myös vaikuttaa kyselyssä ilmaistuun maksuhalukkuuteen

*Taulukko 1. Contingent valuation - menetelmän käyttöön liittyvät potentiaaliset harhat.*

Harha	Esimerkkejä
STRATEGINEN KÄYTTÄYTYMINEN	vapaamatkustus
KYSELY	
1) LÄHTÖPISTE HARHA	korkea alkutarjous tuottaa korkean maksuhalukkuuden
2) MAKSUVÄLINE HARHA	verot ovat vastenmielisiä ja alentavat maksuhalukkuutta
3) INFORMAATIO HARHA	hyödyke epäselvästi määritelty + annettu informaatio vaikuttaa maksuhalukkuuteen
4) TOTEUTUS	epäselvä tai puutteellinen kyselylomake, haastattelijan ominaisuudet vaikuttavat vastaajaan
HYÖDYKKEEN KOKOON LIITTYVÄ HARHA	erittäin alhainen maksuhalukkuus lisämäärästä hyödykettä
HYPOTEETTISUUSHARHA	markkinatilanne ei vastaa todellisia markkinoita, riski tai todellinen kauppa eivät sisälly tilanteeseen
OTANTA	otos ei kuvaa populaatiota, johon hyvinvoinnin muutos kohdistuisi
VASTAUSKATO	alhainen vastausprosentti

Lähteet: Pearce ja Turner 1990, s. 149, Mitchell ja Carson 1989, s. 91-187, Kriström 1990, s. 32-33.

ja erityisesti maksuhalukkuuden vakauteen kyselytilanteen suhteen. Informaatio-ongelman pienentämiseksi on pyrittävä määrittelemään mahdollisimman tarkkaan arvotettavana oleva hyödyke. Siitä, että vastaajat todellisuudessa ilmaisevat maksuhalukkuutensa sellaisesta hyödykkeestä, joka on tutkimuksen tavoitteena, voidaan varmistua esim. pilottitutkimusten ja lopulliseen kyselyyn sisältyvillä seurantakysymyksillä. Bergström ym. (1990) arvioivat, että vastaajan maksuhalukkuus yleensä kohoaa sen mukaan, mitä paremmin vastaaja tuntee hänen hyvinvointiaan kohottavan hyödykkeen.

Informaatioharha voi aiheutua siitä, että vastaajalle annettu informaatio ohjaa vastauksia ja vaikuttaa kyselyssä ilmaistuun maksuhalukkuuteen. Informaatioharhan tutkiminen on koettu melko hankalaksi, koska ongelma on monisäikeinen ja esimerkiksi informaation määrä tai laatu on vaikea määritellä yksiselitteisesti. Romstadt (1992) ehdottaa, että informaation vaikutus riippuu siitä, onko annettu informaatio vastaajan tiedossa jo aikaisemmin ja onko vastaaja samaa vai eri mieltä sen kanssa. Informaation vaikutus kyselyssä ilmaistuun maksuhalukkuuteen ei siis ole suoraviivainen vaan vaikutus tavallaan peilautuu arvotettavana olevan hyödykkeen ja vastaajan asenteiden kautta. Informaatioharhaan palataan tutkimustulosten yhteydessä kappaleessa 6.

Kyselyn toteuttaminen, esimerkiksi kyselylomake tai haastattelijan käyttäytyminen, voivat myös aiheuttaa harhaisuutta CV-menetelmän käytössä. *Kyselyn toteuttamisesta aiheutuvan harhan* vaikutus voidaan minimoida kiinnittämällä toteutukseen erityistä huomiota. Esimerkiksi postikyselyissä kyselylomake tai useita hieman muunneltuja kyselylomakkeita tulee testata pilottikyselyllä, joka voidaan toteuttaa joko postitse tai henkilökohtaisiin haastatteluihin. Henkilökohtaisten haastattelujen käyttämisen etu pilottikyselyissä on se, että siten saadaan usein enemmän palautetta kuin postikyselyissä. Haastatteluna toteutettava pilottikysely on toisaalta toteutettava käytössä olevien, yleensä niukkojen resurssien takia melko pienenä otoksena, joka puolestaan vähentää pilottikyselyllä saatavaa hyötyä tarjousvektorin määrittelyssä. Haastattelututkimuksena toteutettavissa kyselyissä tulisi haastattelijan roolin selvittämiseksi pystyä käyttämään useita eri haastattelijoita, jotta haastattelijan mahdollisesti aiheuttama harha on mahdollista saada selville aineistoa analysoitaessa.

*Hyödykkeen kokoon liittyvä harha* (issue of scope) tarkoittaa arvioitavana olevan hyödykkeen laajuuden suhteellisen pientä vaikutusta vastaajien ilmoittamaan maksuhalukkuuteen. Ongelman ovat tuoneet esille mm. Kahneman (1986, s. 191) ja Desvougues ym. (1992). Kahnemanin (1986) tutkimuksessa, joka koskee ihmisten maksuhalukkuutta järvien kunnostamisesta, vastaajat olivat halukkaita maksamaan vain hieman enemmän kaikkien Ontarion järvien kunnostamisesta kuin ainoastaan murto-osan järvien kunnostamisesta. Desvougues ym. (1992) puolestaan osoittivat mielestään CV-menetelmän tulosten harhaisuuden, koska heidän tutkimuksessaan maksuhalukkuus vesilintujen suojelusta oli suunnilleen sama olipa kyseessä oleva lintukanta kooltaan 2 000 tai 200 000 lintua.

Tuloksia on pidetty yhtenä osoituksena CV-menetelmän avulla saatujen tulosten epämääräisyydestä ja vastaajien piittaamattomuudesta arvioitavana olevan hyödykkeen laajuudesta. Myöhemmin Kahneman ja Knetsch (1992) ehdottavat ko. harhan selitykseksi sitä, että vastaajat ostavat paremminkin moraalista ”tyydytystä” kuin itse arvotettavana olevaa tuotetta, eivätkä siten välitä tuotteen koosta. Carson ja Mitchell (1993) ottivat huomioon potentiaalisen ongelman, mutta pitivät sitä lähinnä osoituksena tutkimusten heikosta toteutuksesta. He vaativat mm. vastaajalle esiteltävän hyödykkeen selvää määrittelyä ja esittävät tutkimuksensa, jonka tuloksista ilmenee selvä vastaavuus hyödykkeen laajuuden ja maksuhalukkuuden välillä. Esimerkiksi Desvouses ym. (1992) tutkimuksen tulokset lienevät osaksi seurausta hyödykkeen hieman epäselvästä määrittelystä, koska tutkimuksessa arvotettava hyödyke oli määritelty itse asiassa sellaisten lintukantojen suojeluna, jotka ovat kokonaiskannasta huomattavasti alle prosentin (2 000 lintua) kahteen prosenttiin (200 000 lintua).

*Hypoteettisuusharha* kuvaa sitä, että ihmisten kyselytilanteessa ilmaisema maksuhalukkuus on korkeampi kuin rahasumma, josta he olisivat todellisuudessa valmiita luopumaan vastineena heille esitetystä toimenpiteestä. Tätä pidetään yhtenä vaikeimpana CV-menetelmän tulosten käyttöön ja niiden tulkintaan liittyvistä ongelmista. On osoitettu (mm. Cummings ym. 1995a), että tutkimustilanteissa ilmaistut maksuhalukkuudet poikkeavat, jos vertailtavina vaihtoehtoina ovat ns. konkreettinen maksuhalukkuus ja ns. hypoteettinen maksuhalukkuus. Konkreettisella maksuhalukkuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että vastaajalla on vastatessaan tieto siitä, että hän joutuu todellisuudessa maksamaan ilmaismaansa maksuhalukkuutta vastaavan summan. Hypoteettinen maksuhalukkuus kuvaa sitä, että vastaaja on arvioinut maksuhalukkuuttaan hänelle esitetystä toimenpiteestä ollen samalla tietoinen, ettei joudu todellisuudessa luopumaan maksuhalukkuutenaan esittämästään summasta rahaa. Hypoteettisen harhan suuruutta on tutkittu myös tavallisilla hyödykkeillä ja myös niiden osalta on huomattu, että hypoteettinen maksuhalukkuus on usein korkeampi kuin vastaajan konkreettinen maksuhalukkuus. Hypoteettisen harhan vaikutus voidaan minimoida rakentamalla kyselytilanne ja maksuhalukkuuskysymys ja siihen liittyvä informaatio sellaiseksi, että vastaajalle muodostuu mahdollisimman realistinen käsitys arvotettavana olevasta hyödykkeestä. Vastaaja olisi myös saatava ottamaan huomioon budjettirajoitteen vastatessaan.

Hypoteettiseen harhaan liittyy kiinteästi kysymys siitä, onko vastaajalla kannustimia vastata maksuhalukkuuskysymyksiin siten, että hän voi olla vastuussa vastauksistaan ja hänen ilmaisemansa maksuhalukkuus mahdollisuuden tullessa realisoituu. Tämä CV-menetelmän ns. *kannustinkyvyykkyys* (incentive compatibility) (Cummings ja Harrison 1992, Cummings ym. 1995a, Cummings ym. 1995b) on tällä hetkellä paljon huomiota saava aihe CV-menetelmään liittyvässä tutkimuksessa. Siihen liittyvän tutkimuksen tarkoitus on hypoteettisen harhan todentamisen lisäksi etsiä keinoja, joilla harhaa voitaisiin pienentää. Hypoteetti-

sen harhan merkitys on korostunut käytettäessä CV-menetelmän tuloksia vahingonkorvausvaatimusten perusteena, jolloin tulosten luotettavuudelle asetettavat vaatimukset ovat erityisen voimakkaat (Harrison ym. 1995). Hypoteettisuus on toisaalta CV-menetelmän vahvuus, sillä se mahdollistaa sellaisten taloudessa tapahtuvien muutosten tutkimisen, joiden tutkimiseen muilla menetelmillä ei pystytä. Yksi dikotomisen kyselymenetelmän eduista on katsottu olevan, strategisen käyttäytymisen merkityksen vähentämisen lisäksi, hypoteettisuuden aiheuttaman harhan pienentäminen ja hypoteettisten markkinoiden muokkaaminen mahdollisimman paljon tavallisia markkinoita vastaavaksi.

Yksi potentiaalinen CV-menetelmään liittyvän harha on otanta ja se voi vaikuttaa tuloksiin kuten muissakin otantaa hyödyntävissä tutkimuksissa (Mitchell ja Carson 1989, s. 264-278). Otantaa suunniteltaessa tulee pystyä varmistamaan ainakin siitä, että otos on kattava valitusta perusjoukosta. Otannan luotettavan suorittamisen ei tulisi yleensä aiheuttaa suuria ongelmia, joskin esim. puhelinhaastatteluita käytettäessä otos väistämättä valikoituu ja kattaa vain puhelimen omistavat henkilöt.

Otantaharhaa suurempi ongelma CV-menetelmän tuloksien luotettavuudelle on varmastikin *vastauskato*, joka on usein jopa kaksi kolmasosaa kaikista otokseen valituista henkilöistä. Vastauskato on yleensä suurimmillaan kirjekyselyissä. Tuloksien yleistäminen koko perusjoukkoa koskevaksi voi aiheuttaa harhaisuutta, jos estimoidut maksuhalukkuudet perustuvat vain valikoituun joukkoon alkuperäisestä otoksesta. Valikoituneiden otosten pohjalta saatujen tulosten yleistämisessä on ehdotettu tulosten kalibrointia ns. *harhafunktioiden* (bias function) avulla (Blackburn ym. 1994). Jos esimerkiksi vastaajan koulutus, ikä, tulot, sukupuoli tai muu havaittavissa oleva ja halutussa perusjoukossa tunnettu taustamuuttuja merkittävästi selittää vastaajien maksuhalukkuutta, estimoidut tulokset voidaan vaikutuksen voimakkuuden perusteella kalibroida koko haluttua perusjoukkoa koskevaksi, vaikka vastaajien joukko ei täysin vastaisikaan perusjoukkoa. Tulosten hienosäädössä harhafunktioiden avulla törmätään usein siihen, että maksuhalukkuuden selittäminen yksityiskohtaisesti vastaajan taustamuuttujista riippuvaksi ei onnistu eivätkä esimerkiksi vastaajan ikä, koulutus tai edes tulot aina vaikuta vastaajan ilmaisemaan maksuhalukkuuteen.

### 3.4. Menetelmän nykyinen asema

Contingent valuation -menetelmän asema muuttui kahden Yhdysvalloissa säädetyn lain (the Superfund Law 1980, the Oil Pollution Act 1990) ja supertankkeri Exxon Valdezin karille ajon seurauksena. Lakien tarkoituksena oli määritellä missä määrin toiminnallaan ympäristölle vahinkoa aiheuttanut yritys on korvausvelvollinen aiheuttamistaan vahingoista ja miten langetettavan korvausvaatimuksen suuruus tulisi määritellä. Exxon Valdezin ajo karille Alaskassa 1989 johti yli 40 000

raakaöljytönnin joutumiseen mereen ja aiheutti vakavia ympäristövahinkoja. Exxon-yhtiön korvausvelvollisuuden ulottaminen myös CV-menetelmällä arvioitujen aineettomien arvojen (non-use values) kärsimien vahinkojen hyvittämiseen olisi moninkertaistanut vaaditut korvaukset.

Exxon Valdez -onnettomuuden seurauksena Yhdysvaltain kongressi sääti v. 1990 lain öljyvahinkojen korvaamisesta (the Oil Pollution Act) ja velvoitti NOAA-viraston (the National Oceanic and Atmospheric Administration) antamaan ohjeet vahingonkorvausten suuruuden ja laajuuden määrittämisestä. NOAA puolestaan kääntyi lukuisten asiantuntijoiden puoleen pyytäen mm. Kenneth Arrow'ta ja Robert Solowia johtamaan tutkijapaneelia (ns. NOAA-paneeli), jonka tehtävänä oli arvioida CV-menetelmän käyttömahdollisuuksia korvausvaatimusten määrittelyssä. Erityistä huomiota tuli kiinnittää ns. ei-käyttäjärvojen kärsimien vahinkojen määrittelyyn. Selvitystyön jälkeen paneeli katsoi CV-menetelmän avulla voitavan arvioida ympäristön kokonaisarvolle aiheutettujen vahinkojen suuruutta niin luotettavasti, että saatuja arvioita voidaan käyttää oikeusprosessin lähtökoh- tana (Portney 1994, s. 7-8, Arrow ym. 1993).

NOAA-paneelin antamaan lausuntoon sisältyy runsaasti CV-menetelmän tu- losten luotettavuudelle asetettavia ehtoja. Paneeli esitti loppuraportissaan yksityis- kohtaiset ohjeet, joita tulisi noudattaa arvioitaessa oikeusprosessia varten CV- menetelmällä esim. olemassaoloarvolle aiheutuneita menetyksiä (Portney 1994, s. 9-10, Arrow ym. 1993). NOAA-paneelin antamat ohjeet CV-menetelmän käytöstä sisältävät mm. seuraavia vaatimuksia tutkimuksen toteutukselle: Kyse- lyjen tulisi perustua mieluiten henkilökohtaisesti tehtävään haastatteluun. Avoi- men kysymyksen käyttöä maksuhalukkuuden selvittämisessä tulisi välttää ja ky- selyn tulisi alkaa helposti ymmärrettävän skenaarion luomisella, jotta varmistee- taan vastaajan tietoisuus arvioitavasta hyödykkeestä. Vastaajalle tulisi huomaut- taä hänen käytettävissään olevien tulojen todennäköisesti rajallisesta määrästä. Vastaajalle tulisi myös antaa tietoa arvioitavana olevan hyödykkeen mahdollisista substituuteista, jotka eivät sisälly kyselyyn. Lisäksi tulisi esittää riittävä määrä seurantakysymyksiä, joilla varmistetaan vastaajan ymmärtäneen tilanteen oikein (Portney 1994, s. 9). Paneelin esittämien vaatimusten tulkintaa yleispätevinä ohjeina on kritisoitu mm. sen takia, että jokaisen CV-menetelmää käyttävän tutkimuksen toteutus tulee päättää tapauskohtaisesti tutkimusasetelman ja tulos- ten käyttö tavoitteiden mukaan (Mitchell ja Carson 1995, s. 19). NOAA-paneelin ohjeita tuleekin tulkita siitä näkökulmasta, että niiden tavoitteena on määrittää reunaehdot ei-käyttäjärvojen arvottamiseksi niin, että tuloksia voidaan käyttää oikeusprosessin lähtökoh- tana yhdysvaltalaisissa tuomioistuimissa.

Korvausvaateiden perustaminen CV-menetelmän avulla saatuihin tuloksiin nostatti voimakkaan kritiikin saatujen tulosten käyttökelpoisuudesta. Esitettyjen tutkimusten ja kannanottojen yhteinen johtopäätös on periaatteessa sama: CV- menetelmä on käyttökelvoton mitattaessa ei-käyttäjärvoja. Diamond ja Haus- man (1992, s. 1, 1994, s. 62) painottavat, että johtuen vastaajien mahdollisesta



tietämättömyydestä arvoitettavana olevasta kohteesta ja toisaalta heidän tottumattomuudestaan arvioida ympäristön tuottamia hyötyjä rahamääräisenä, on mahdotonta olettaa saatavan luotettavia tuloksia. Ihmisillä ei heidän mukaansa ole preferenssejä kaikkien ympäristön tuottamien hyötyjen tai heikosti tunnettujen ympäristökohteiden suhteen. Diamond ja Hausman (1994, s. 56) sekä Kahneman ja Knetsch (1992) esittävät, että vastaajat perustavat vastauksensa myötätuntoon jotakin hyväksymäänsä asiaa kohtaan, jolloin maksuhalukkuus on paremminkin ilmaus hyvästä tahdosta kuin todellisesta maksuhalukkuudesta. Milgrom (1992) toteaa samaan asiaan liittyen, että sympatialle ei ole olemassa taloudellista arvoa. Schkade ja Payne (1992) tuovat esille, että vastaajat ilmaisevat maksuhalukkuutensa ennalta määritettyjen preferenssien sijasta mm. hyväntekeväisyyteen, yleiseen huoleen ympäristöstä, kyselytilanteeseen ja jopa puhtaisiin arvauksiin perustuen.

Hanemann (1994) toteaa, että vaihtoehto CV-menetelmälle on asiantuntijavallan käyttö ei-käyttäjärvojen määrittämisessä, mikä ei toisaalta ole mielekäästä ilman kansalaismielipiteen selvittämistä. Lisäksi hän arvioi useiden CV-menetelmän kritisoijien soveltaneen menetelmää tavalla, joka ei vastaa laadukkaasti tutkimuksen kriteerejä. Portney (1994, s. 14-15) puolestaan tuo esille, että suoranaisen käytön ulkopuoliset arvot ja myös niiden rahamääräinen arvottaminen (olemassaoloarvo, optioarvo) ovat joka tapauksessa yhä tärkeämpiä, haluttiinpa niin tai ei. Hän esittää myös, että CV-menetelmän avulla on mahdollisesti saatavissa taloustieteelle laajemminkin hyödyllistä tietoa kuluttajan tekemien valintojen perusteista. CV-menetelmän kohtaama kritiikki on nostanut sen soveltamiselle asetettuja kriteerejä ja kohottanut tutkimusten laatua.

### **3.5. Aikaisemmat torjunta-aineiden käyttöön liittyvät tutkimukset**

Yhdysvalloissa on tehty viimeisen viiden vuoden aikana ainakin neljä torjunta-aineiden käyttöön liittyvää CV-tutkimusta (Ott 1990, Weaver ym. 1992, Ravenswaay 1992, 1995, Eom 1994). Niiden yhteinen lähtökohta on, että kuluttajien suhtautuminen torjunta-aineiden käyttöön maataloudessa perustuu torjunta-aineiden käytön tuottamaan terveysriskiin. Esimerkiksi torjunta-aineiden käytön ympäristövaikutusten ei ole katsottu vaikuttavan kuluttajien mielipiteeseen. Tutkimuksissa on arvioitu kuluttajan maksuhalukkuutta elintarvikkeisiin liittyvän terveysriskin pienemisestä. Kuluttajien suhtautuminen torjunta-aineiden käyttöön saattaa kuitenkin olla seurausta muustakin kuin omaa tai perheenjäsenten terveyttä koskevasta huolesta. Voidaan olettaa, että esim. torjunta-aineiden käytön vaikutukset maaseutuympäristöön vaikuttavat kuluttajien mielipiteisiin kasvin-suojelua kohtaan.

Ott (1990) arvioi, että noin kaksi kolmannesta hänen tutkimuksessaan tehtyyn kyselyyn vastanneista olisi ollut valmis maksamaan yli 5 % enemmän ilman torjunta-aineita tuotetuista tuotteista. Vastaajista yli 60 % olisi ollut valmis hy-

väksymään tuotteessa kosmeettisia vaurioita, mikäli se olisi seurausta luopumisesta torjunta-aineiden käytöstä. Weaver ym. (1992) ovat esittäneet saman suuntaisia tuloksia kuluttajien maksuhalukkuudesta ilman torjunta-aineita tuotetuista elintarvikkeista.

Eom (1994) tuo esille, että kuluttajat ovat halukkaita maksamaan huomattavasti torjunta-ainejäämien vähenemisestä. Hän toteaa myös, että kuluttajien suhtautuminen torjunta-aineiden avulla tuotettuihin tuotteisiin perustuu pääasiassa niiden hintoihin ja kuluttajan omaan mielikuvaan tuotteen terveydestä eikä niinkään vastaajan saamaan tekniseen informaatioon elintarvikkeeseen liittyvästä terveysriskistä.

Ravenswaayn (1992) mukaan elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvät riskit ovat yksi merkittävimmistä tekijöistä, jotka vaikuttavat ihmisten mielipiteisiin koko maatalouspolitiikkaa kohtaan. Kuluttajat myös uskovat kemiallisille torjunta-aineille olevan vaihtoehtoja satotappioita torjuttaessa ja tiedostavat tarpeen torjua satotappioita aiheuttavia tuholaisia ja tauteja (Ravenswaay 1992, 1995). Ravenswaay ja Hoehn (1991a, 1991b, 1992) toteavat contingent valuation -menetelmän käytöllä saavutettavan etuja markkinoilta suoraan saatavaa informaatiota käyttäviin menetelmiin nähden, koska CV-tutkimukset mahdollistavat kuluttajan preferenssien monipuolisemman tarkastelun.

## **4. Maksuhalukkuuden mallittaminen ja estimointi**

### **4.1. Maksuhalukkuuden esittäminen ns. random utility -mallin avulla**

Dikotomisen kyselymenetelmän käyttö kysymysformaattina on nykyisin melko vakiintunut tapa soveltaa CV-menetelmää. Keskimääräisen maksuhalukkuuden estimointi dikotomisen maksuhalukkuuskysymyksen avulla tehdään talousteoriaan pohjautuen ns. random utility -mallin (RU-mallin) perusteella, jonka on CV-menetelmään liittyen esittänyt Hanemann (1984). Hanemannin malli perustuu alunperin McFaddenin (1973) kehittämään malliin (esim. Greene 1990, s. 663). Sen perusajatus on, että kuluttaja tekee rationaalisia ja hyödyn maksimoivia diskreettejä valintoja, joiden perusteita ulkopuolinen ei kuitenkaan täysin tunne. Kuluttajan valintoja koskevasta puuttellisesta informaatiosta johtuen malliin liittyy satunnaisuutta. Valintojen tuottama hyöty vaihtelee tutkijan vaillinaiseen informaatioon perustuvasta näkökulmasta satunnaisesti eri kuluttajien kesken, mutta kuluttajan valinnat maksimoivat kunkin kuluttajan subjektiivisesti kokemaan hyötyä. Seuraavassa esitetään Hanemania (1984) ja Kristromiä (1990) mukailleen, kuinka julkishyödykkeen tarjonnan muutoksen vaikutusta kuluttajan kokemaan hyötyyn mitataan. Hanemannin (1984) lähtökohtana on rakentaa talousteorian mukainen, hyödyn maksimointiin perustuva malli kuvaamaan kuluttajan vastaus-

ta dikotomiseen maksuhalukkuuskysymykseen ja hyvinvoinnin muutoksia mittaavien suureiden estimointia. Koska kuluttajan hyötyfunktioon lisätään tutkijan näkökulmasta stokastinen termi, myös estimoidut hyvinvointisuureet ovat stokastisia muuttujia ja niiden estimointi edellyttää tiettyjen jakaumaoletusten tekoa.

Oletetaan tarkastelun aluksi, että kuluttajan kokema hyötyä kuvaa epäsuora hyötyfunktio, joka määritetään kahtena funktiona  $V(\cdot)$  ja  $U(\cdot)$ . Funktio  $V(\cdot)$  kuvaa kuluttajan todellista hyötyfunktiota ja funktio  $U(\cdot)$  tutkijan havaitsemaa kuluttajan hyötyfunktiota, joka ei sisällä täydellistä informaatiota kuluttajan hyödystä. Kuluttajan kokema hyöty kuvataan siis hänen tulojensa  $y$  ja tarjolla olevan julkishyödykkeen  $z$  funktiona seuraavasti:

$$(1) \quad V(z, y; B) = U(z, y; B) + \varepsilon,$$

jossa  $B$  on kyseisen kuluttajan kotitaloutta kuvaavien taustamuuttujien joukko. Muuttuja  $\varepsilon$  on puutteelliseen informaatioon perustuvan hyötyfunktion  $U(\cdot)$  termi, jonka odotusarvo on nolla. Termi  $\varepsilon$  ilmaisee kunkin havainnon kohdalla, kuinka paljon tutkijan arvioima hyöty poikkeaa kuluttajan todellisesta hyödystä. Virhetermin ominaisuuksia on tietenkin mahdoton määrittää, mutta kuluttajan päätöstilanteen analysoiminen edellyttää oletuksia sen jakaumasta. Tehdyt oletukset itse asiassa määräävät maksuhalukkuuden estimoinnissa käytettävän mallin.

Oletetaan seuraavaksi, että kuluttajan hyötyyn vaikuttavan ympäristöhyödykkeen  $z$  tarjonta muuttuu alkuperäisestä määrästä  $z^0$  uuteen määrään  $z^1$ . Aiheutuvaa muutosta ( $\Delta V$ ) kuluttajan kokemassa hyödyssä kuvataan seuraavasti:

$$(2) \quad \begin{aligned} \Delta V &= V(z^1, y; B) - V(z^0, y; B) \\ &= \{U(z^1, y; B) + \varepsilon_1\} - \{U(z^0, y; B) + \varepsilon_0\}, \end{aligned}$$

jossa  $V(\cdot)$  ja  $U(\cdot)$  ovat johdonmukaiset yhtälön (1) kanssa. Jos kuluttaja joutuu pohtimaan maksaako vai eikö maksa tietty summa ympäristöhyödykkeen aiemmin esitetystä muutoksesta, hän arvioi yhtälön (2) mukaisesti, ovatko ympäristöhyödykkeen tarjonnan lisäämisen tuottamat hyödyt hänelle korkeammat kuin tarjonnan muutoksesta aiheutuvat kustannukset. Tilannetta, jossa kuluttajan kannattaa tiettyä maksua  $A_i$  vastaan valita ympäristöhyödykkeen tarjonnan lisääntyminen määrästä  $z^0$  määrään  $z^1$ , kuvataan seuraavasti :

$$(3) \quad \begin{aligned} V(z^1, y - A_i; B) - V(z^0, y; B) &\geq 0 \Leftrightarrow \\ V(z^1, y - A_i; B) &\geq V(z^0, y; B). \end{aligned}$$

Epäyhtälön (3) mukaan kuluttaja vastaa tarjouksen  $A_i$  sisältävään maksuhalukkuuskysymykseen myöntävästi, jos ympäristöhyödykkeen tarjonnan lisäys

tuottaa hänelle maksusta huolimatta positiivisen lisähyödyn. Kysyttäessä kuluttajan maksuhalukkuutta esim. torjunta-aineiden käytön vähentämisestä, hänen vastauksensa tarjouksen  $A_i$  sisältävään diskreettiin kysymykseen on myönteinen vain, jos epäyhtälö (3) toteutuu ja  $A_i$  on korkeintaan hänen maksimaalinen maksuhalukkuutensa muutoksesta  $z^0 \rightarrow z^1$ .

Yhtälöstä (3) seuraa suoraan, että kuluttajan maksimaalinen maksuhalukkuus ympäristöhyödykkeen tarjonnan lisääntymisestä on määriteltävissä yhtälön (4) mukaisesti. Ekvivalentti ylijäämä ES eli tulojen  $y$  vähennys, joka saattaa kuluttajan kokeman hyödyn ympäristöhyödykkeen tarjonnan tasolla  $z^1$  sen tarjonnan  $z^0$  tasolle on:

$$(4) \quad V(z^1, y - ES; B) = V(z^0, y; B),$$

jossa ES on yhtä suuri kuin korkein mahdollinen epäyhtälön (3) toteuttava tarjous  $A_i$  ts. kuluttajan maksimaalinen maksuhalukkuus (WTP) ympäristöhyödykkeen tarjonnan lisäyksestä. Jos maksuhalukkuuden oletetaan olevan jakautunut jonkin funktion  $G_{wtp}$  mukaan, todennäköisyys KYLLÄ-vastaukselle tarjouksen  $A$  sisältävään maksuhalukkuuskysymykseen määritetään Hanemannin (1984) mukaan seuraavasti:

$$(5) \quad \begin{aligned} P(WTP \geq A_i) &= 1 - G_{wtp}(A) \\ &= P(\Delta V(\cdot) \geq \varepsilon) \\ &= F_\varepsilon(\Delta V), \end{aligned}$$

jossa  $\Delta V = V(z^1, y - A; B) - V(z^0, y; B)$  ts. ympäristöhyödykkeen tarjonnan aiheuttama muutos kuluttajan hyödyssä ja  $\varepsilon = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$ . Maksuhalukkuutta kuvaavat suureet ovat näin ollen tiettyjen oletusten nojalla laskettuja estimaatteja.

Oletetaan seuraavaksi, että kuluttajan kokemaan hyötyyn vaikuttaa vain ympäristöhyödykkeen tarjolla oleva määrä  $z^i$  ja kuluttajan tulot  $y$ . Kuluttajan hyötyfunktio on siis muotoa  $V = z^i + \beta y$ . Ympäristöhyödykkeen tarjonnan muutoksesta aiheutuvaa muutosta kuluttajan hyvinvoinnissa kuvaa silloin yhtälö  $\Delta V = \alpha - \beta A$ . Parametri  $\alpha$  kuvaa ympäristöhyödykkeen tarjonnassa tapahtuvan muutoksen  $z^1 - z^0$  vaikutusta ja parametri  $\beta$  kuvaa kuluttajan rahan rajahyötyä ympäristöhyödykkeen suhteen. Diskreetin valinnan menetelmällä kerätyn informaation avulla voidaan nyt itse asiassa estimoida hyötyään maksimoivan kuluttajan hyötyfunktion parametrit  $\alpha$  ja  $\beta$ . Parametrit estimoidaan esim. logitmallilla käyttämällä maksuhalukkuuskysymykseen saadun vastauksen selittäjinä vakiota ja kysymyksessä esitettyä tarjousta. Jos oletetaan lisäksi, että maksuhalukkuuden jakaumaa kuvaa mikä tahansa koko reaali-lukujen joukossa  $R$  määriteltä symmetrinen kertymäfunktio, Kriströmin (1990) todistuksen mukaan yhtälöstä (5) seuraa, että maksuhalukkuuden odotusarvo ja mediaani ovat yhtä-

suuret. Ne määritellään jakamalla ympäristöhyödykkeen muutosta kuvaava termi  $\alpha$  rahan rajahyödyllä  $\beta$  seuraavasti:

$$(6) \quad Md(WTP) = \alpha/\beta = E(WTP).$$

## 4.2. Maksuhalukkuuden odotusarvo ja mediaani

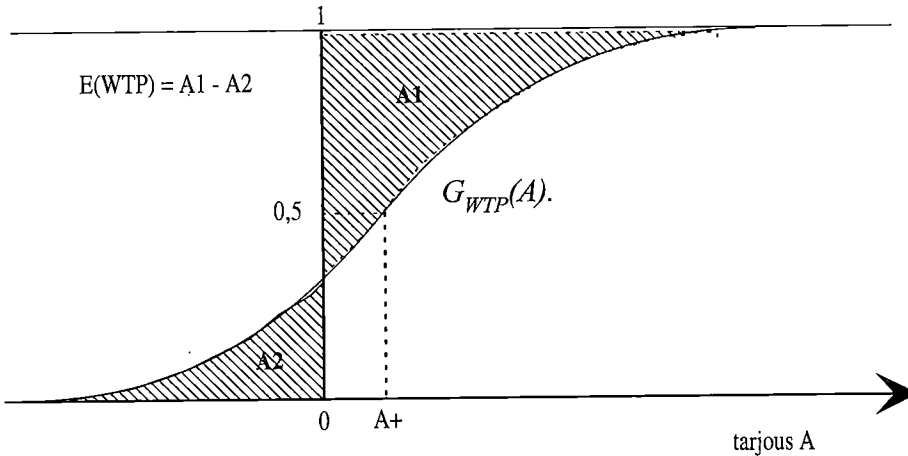
CV-tutkimuksissa pyritään yleensä estimoimaan joko vastaajien maksuhalukkuuden odotusarvo (keskimääräinen maksuhalukkuus) tai mediaani. Maksuhalukkuuden odotusarvo on maksuhalukkuuden kertymäfunktion  $G_{WTP}(A)$  yläpuolinen alue  $A_1$  vähennettynä alueella  $A_2$  (kuvio 5). Maksuhalukkuuden mediaani on tarjous  $A_+$ , joka tuottaa 50 %:n todennäköisyydellä kyllä-vastauksen (Kriström 1990, 66, Hanemann 1984).

Maksuhalukkuuden odotusarvo voidaan laskea integroimalla seuraavasti:

$$(7) \quad E(WTP) = \int_0^{\infty} (1 - G_{WTP}(A)) dA - \int_{-\infty}^0 G_{WTP}(A) dA.$$

Maksuhalukkuutta kuvaavan suureen valitsemiseen liittyviä yksityiskohtia ovat käsitelleet mm. Hanemann (1984) ja Johansson ym. (1989). Hanemann puoltaa mediaanin käyttöä, koska se on maksuhalukkuuden odotusarvoon verrattuna vakaa estimaatti. Tämä johtuu jakauman ääripäissä olevien havaintojen vain pienestä vaikutuksesta mediaanin saamaan arvoon. Maksuhalukkuuden odotusarvo puolestaan on herkkä jakauman ääripäissä oleville arvoille. Johansson ym. (1989) painottavat, että maksuhalukkuutta kuvaava suure tulee valita tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti. Mediaania tulisi käyttää haettaessa äänestystuloksen tyyppistä tulosta. Se kertoo kuinka paljon 50 %:n enemmistö olisi halukas maksamaan tietystä toimenpiteestä.

Diskreetin valinnan menetelmän käyttö maksuhalukkuuden estimoinnissa vähentää keskimääräiseen maksuhalukkuuteen liittyviä ongelmia. Tämä johtuu jakauman ääripäissä olevien havaintojen vaikutuksen pienentymisestä. Haettujen estimaattien tilastollisen luotettavuuden kannalta tarjousvektori tulisi pystyä asettamaan maksuhalukkuuden jakauman keskivaiheille. Estimaattien varianssi pienenee tällöin sen johdosta, että havainnoinnissa keskitytään estimaattien kannalta oleellisiin havaintoihin. Kanninen (1995) on esittänyt nyrkkisääntönä, että tarjousvektori tulisi pyrkiä asettamaan maksuhalukkuusjakauman 15:nneen ja 85:nneen prosenttiin väliselle alueelle. Tarjousvektorin kohdistaminen tietylle maksuhalukkuusjakauman alueelle on tietenkin vaikeaa, koska se edellyttää ennakkotietoa jakaumasta. Ennakkotieto maksuhalukkuudesta on kerättävissä esimerkiksi pilottitutkimusten avulla.



Kuvio 5. Maksuhalukkuuden mediaani ja odotusarvo (Kriström 1990, s. 66).

### 4.3. Probit- ja logit-malli

Tilastollisen analyysin tehtävä on etsiä sopiva malli kuvaamaan yhteyttä vastauksen ja sitä selittävien muuttujien välillä. Yksinkertaisin tapa estimoida diskreetin valinnan todennäköisyys olisi tulkita se taustamuuttujista lineaarisesti riippuvaksi (Greene 1990, s. 663). CV-menetelmää käytettäessä tämä merkitsisi vastaajan antaman KYLLÄ/EI -vastauksen selittämistä vastaajalle annetun tarjouksen lineaarisena funktiona. Todennäköisyys voisi tällöin saada arvoja periaatteessa koko reaali lukujen joukossa, joka on mahdoton oletus. Toinen lineaarisen mallin heikkous on malliin sisältyvän virhetermin diskreettisuudesta johtuva heteroskedastisuus. Virhetermin saama arvo ei näin ollen ole satunnainen vaan se riippuu selittävistä muuttujista (Griffiths ym. 1993, s. 739, Maddala 1983, s. 16, Kennedy 1992, s. 241). Todennäköisyyttä voidaan kuvata paremmin seuraavaksi esiteltävien probit- ja logit-mallien avulla, jotka soveltuvat RU-mallin mukaiseen diskreetin päätöksen estimointiin.

Tässä luvussa kuvaillaan probit- ja logit-mallien käyttöä maksuhalukkuuden estimoinnissa, kun selitettävä muuttuja on diskreetti, dikotomiseen maksuhalukkuuskysymykseen saatu KYLLÄ/EI -vastaus. Luku perustuu pääasiassa Greenen (1990, s. 662-675) ja Pindyckin ja Rubinfeldin (1991, s. 248-268) esityksiin. Probit- ja logit mallien etu lineaariseen todennäköisyysmalliin nähden on niiden epälineaarisuus parametrien suhteen. Niiden avulla saadaan estimoitua parhaimmin todellisuutta vastaavat mallit, jotka lisäksi tuottavat vain välille  $[0,1]$  sijoittuvia estimoituja todennäköisyyksiä. Probit- ja logit-mallien käyttö perustuu selitettävänä olevan diskreetin tapahtuman todennäköisyyden estimointiin ns.

kertymäfunktion  $F$  avulla. Kertymäfunktioon perustuvan todennäköisyyden estimointi tapahtuu seuraavasti:

$$(8) \quad P_i = F(\alpha + \beta x_i) = F(Z_i),$$

missä vektori  $x$  kuvaa saadun vastauksen todennäköisyyttä selittävien tekijöiden joukkoa, esim. vastaajaa kuvaavia sosio-ekonomisia taustamuuttujia. Vaihtoehtoisista kertymäfunktioista käsitellään tässä ainoastaan normaalijakaumaan ja logaritmiseen jakaumaan perustuvat kertymäfunktiot, joista edellisen käyttö johdattaa probit-malliin ja jälkimmäisen logit-malliin.

Maksuhalukkuuskysymykseen saatava KYLLÄ/EI -vastaus perustuu vastaajan tekemään vertailuun hänelle esitetyn toimenpiteen tuottamista hyödyistä ja niiden saamisen kustannuksista. Koska vastaajan saama hyöty ei ole havaittavissa, voidaan ajatella, että on olemassa teoreettinen, jatkuva indeksi  $Z_i$ , jonka saaman arvon selittävä muuttuja  $X$  määrittää seuraavasti:

$$(9) \quad Z_i = \alpha + \beta x_i$$

Indeksifunktion saamat arvot eivät hypoteettisuutensa takia ole käytettävissä. Vastaajan maksuhalukkuudesta on informaatiota ainoastaan vastaajan sijoittumisesta tarjouksittain kahteen hyödyn kategoriaan. Ne, jotka vastaavat kieltävästi maksuhalukkuuskysymykseen, kuuluvat ns. alhaisen hyödyn kategoriaan. Vastauksen perusteella tiedetään, että he arvostavat esitetystä toimenpiteestä koituvan henkilökohtaisen hyödyn tarjouksessa esitettyä rahasummaa alhaisemmaksi. Maksuhalukkuuskysymykseen myöntävästi vastanneet puolestaan kuuluvat ns. korkean hyödyn kategoriaan ja heille tarjouksessa esitetyt kustannukset ovat pienemmät tai korkeintaan yhtä suuret kuin esitetystä toimenpiteestä saatava hyöty. Probit- ja logit-malleilla ratkaistaan sellaiset selittävän muuttujan parametriestimaatit, jotka mahdollisimman hyvin ennustavat vastaajan ratkaisua ja sijoittumista jompaan kumpaan kategoriaan.

Oletetaan seuraavaksi, että maksuhalukkuuskysymykseen saatua vastausta kuvaa dummy-muuttuja  $Y$ . Se saa arvon  $Y=1$ , jos vastaus on KYLLÄ ja arvon  $Y=0$ , jos vastaus on EI. Yksittäinen vastaaja perustaa vastauksensa subjektiiviseen arvioonsa hänelle esitetystä toimenpiteestä seuraavaan hyötyyn. Jos oletetaan, että vastaajan käsityksen mukaan  $Z_i^*$  on edellä kuvatun teoreettisen indeksifunktion kriittinen arvo, joka tarkalleen vastaa toimenpiteen tuottamaa hyötyä, maksuhalukkuuskysymykseen saadut vastaukset voidaan määrittellä seuraavasti:

$$(10) \quad \begin{array}{ll} y = 1 \text{ (KYLLÄ)}, & \text{jos } Z_i > Z_i^* \\ y = 0 \text{ (EI)}, & \text{jos } Z_i < Z_i^*. \end{array}$$



Vastaaja  $i$  siis hyväksyy hänelle esitetyn tarjouksen vain siinä tapauksessa, että hänelle pätee  $Z_i > Z_i^*$ . Tästä seuraa, että KYLLÄ-vastauksen todennäköisyys määritellään todennäköisyytenä, että  $Z_i > Z_i^*$  pätee. Probit-mallin lähtökoh- ta on, että  $Z_i^*$  on normaalisti jakautunut satunnaismuuttuja. Logit-malli eroaa probit-mallista vain siten, että funktion  $F$  oletetaan oleva logaritminen kertymä- funktio. Logit-mallissa todennäköisyys estimoidaan seuraavan kaavan mukaises- ti:

$$(11) \quad P_i = F(Z_i) = F(\alpha + \beta x_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta x_i)}}.$$

Koska vastausta selittävän muuttujan  $x$  saamat arvot määrittävät funktion  $Z_i$  saaman arvon, on selvää, että mitä pienemmän arvon tämä funktio saa, sitä suurempi todennäköisyys  $P(Z_i < Z_i^*)$  on. Ajatellaan yksinkertaisesti, että vastaus- ta selittää ainoastaan vastaajalle esitetty tarjous  $A$ . Edellisen kanssa on johdon- mukaista, että alhaisilla tarjouksilla on korkeita tarjouksia todennäköisempää, että  $Z_i > Z_i^*$  ja, että tarjoukseen saadaan KYLLÄ-vastaus. Maksuhalukkuuden estimoinnissa halutaan määrittää tarjouksen hyväksymistä kuvaava todennäköi- syys vastaajalle esitetyn tarjouksen  $A$  funktiona, jotta tämän funktion avulla voidaan arvioida maksuhalukkuuden odotusarvo ja mediaani.

Logit-mallin parametrien estimointi perustuu ns. *vedonlyöntisuhteen* (odds ratio) selittämiseen valittujen muuttujien avulla. Selitettävä muuttuja on itse asi- assa vedonlyöntisuhteen logaritmi ja sen selittämistä kuvaa seuraava regressio- yhtälö:

$$(12) \quad \log \frac{P_i}{1 - P_i} = Z_i = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n.$$

Logit- ja probit-mallien tuottamat todennäköisysestimatit eroavat toisistaan periaatteessa vain todennäköisyyden saadessa lähellä nollaa tai ykköstä olevia arvoja. Logit-mallilla saadaan silloin johdonmukaisesti hieman kauempana nol- lasta tai ykkösestä olevia estimaatteja. Tiheysfunktioiden avulla kuvattuna logarit- minen ja normaalijakauman tiheysfunktiot poikkeavat toisistaan siten, että normaali- jakauma on hieman huipukkaampi ja logaritminen jakauma on "hännistään pak- sumpi". Logit-mallin käytön yleistymiseen on johtanut ilmeisesti laskutekninen yksinkertaisuus probit-malliin verrattuna, vaikka sillä ei nykyisin käytettävissä olevilla tietokoneilla olekaan suurta merkitystä.

Logit- ja probit-malleja tulkittaessa on huomattava, että parametrin  $\beta_i$  sama arvo ei suoraan kerro kyseisen selittävän muuttujan yhden yksikön muutoksen vaikutusta tutkittavaan todennäköisyyteen. Yhden yksikön muutoksen vaikutus

selittävässä muuttujassa voidaan laskea logit-mallissa kaavan  $[P(Y=1)]^* [1 - P(Y=1)]^* \beta_i$  avulla. Muutoksen vaikutus lasketaan yleensä käyttämällä lähtökoh-  
tana selittävän muuttujan aineistosta saatua keskiarvoa (Kennedy 1992, s. 234).  
Logit- ja probit-mallien avulla lasketut parametriestimaatit eivät myöskään ole  
keskenään suoraan vertailukelpoisia, vaikkakin molempien mallien tulisi tuottaa  
lähes yhdenmukaisia todennäköisysestimaatteja samoilla selittävien muuttujien  
saamilla arvoilla (Maddala 1983, s. 23).

Logit- ja probit-mallien parametrien estimointi tehdään käytännössä esim jol-  
lakin yleisesti käytetyistä tilasto-ohjelmistopaketeista, esimerkiksi SAS- tai  
LIMDEP-ohjelmistoilla. Mallin parametrien estimointi toteutetaan useimmiten  
ns. *suurimman uskottavuuden* (maximum likelihood) -menetelmällä, jolla hae-  
taan parhaiten todellisuutta vastaavan mallin tuottavat parametrien arvot. Las-  
ketut parametriestimaatit maksimoivat *uskottavuusfunktion* (likelihood function)  
saaman arvon. Estimoidun mallin hyvyttä kuvaa esimerkiksi suhde selitettävän  
muuttujan ennustettujen ja havaittujen arvojen välillä, joka kertoo kuinka suuren  
osuuden kaikista havainnoista malli ennustaa oikein. Maksuhalukkuutta selittävi-  
en muuttujien parametriarvot estimoidaan siten, että ne maksimoivat uskottavuus-  
funktion saaman arvon. Estimoidut parametriarvot ovat arvoja, jotka selittävät  
parhaiten kyselyssä maksuhalukkuuskysymyksen eri tarjouksiin saatuja vasta-  
uksia. Logit-mallin parametrien estimoinnissa maksimoitava uskottavuusfunktio  
on seuraava:

$$(13) \quad L = \sum_{i=1}^n (T_i \ln(1 - G_{wtp}(A)) + (1 - T_i)(\ln G_{wtp}(A)),$$

missä  $T$  on maksuhalukkuuskysymykseen saatua KYLLÄ/EI -vastausta indikoiva  
muuttuja. Se saa arvon  $T_i=1$ , jos vastaaja  $i$  hyväksyy hänelle esitetyn tarjouksen  
ja muulloin arvon  $T_i=0$ .

#### 4.4. Spike-malli

Yksi diskreetin maksuhalukkuuskysymyksen käyttöön liittyvä ongelma on sen  
maksuhalukkuutta koskevan informaation niukkuus. Jos vastaaja ei esimerkiksi  
hyväksy esitettyä toimenpidettä tarjouksessa esitettyjen kustannusten vastinee-  
na, tiedetään ainoastaan hänen maksuhalukkuutensa olevan tarjousta alhaisempi.  
Maksuhalukkuus on mahdollista havainnoida tarkemmin kysymällä vastaajalta,  
onko hän ylipäänsä halukas maksamaan esitetystä toimenpiteestä mitään. Tässä  
ns. spike-mallissa, jonka Hanemann ja Krström (1995) sekä Krström (1995)  
ovat esittäneet tarjouksen hyväksymistodennäköisyyttä kuvaava funktio saa ar-  
voja seuraavasti:

$$(14) \quad F_{wtp} = \begin{cases} 1, & \text{jos } A < 0, \\ p(< 1), & \text{jos } A = 0, \\ 1 - G_{wtp}, & \text{jos } A > 0. \end{cases}$$

Spike-malli mahdollistaa nollamaksuhalukkuuksien huomioimisen ilman, että probit- ja logit-mallien perusasetelma muuttuu. Spike-mallin käyttö tuottaa yleensä korkeamman estimaatin maksuhalukkuuden odotusarvosta kuin probit- tai logit-mallit. Maksuhalukkuuden odotusarvo on aina positiivinen spike-mallia käytettäessä. Spike-mallin etu tavalliseen probit/logit -malliin nähden on välttyminen niiden yhteydessä tehdyiltä negatiivisten maksuhalukkuuksien hyväksymiseltä. Logit/probit-malleissahan maksuhalukkuuden odotusarvo lasketaan vähentämällä positiivisen maksuhalukkuuden odotusarvosta (kuvio 5, s. 35, alue A1) negatiivisen maksuhalukkuuden odotusarvo (kuvio 5, s.35, alue A2). Spike-malli eroaa probit/logit -malleista siten, että tarjouksen hyväksymisen todennäköisyyttä kuvaavassa käyrässä on epäjatkuvuuskohta nollatarjouksen kohdalla ja negatiivisen maksuhalukkuuden odotusarvo on nolla. Vastaajat jaetaan spike-mallin parametrien estimointia varten kolmeen ryhmään. Ryhmäjako perustuu maksuhalukkuuteen ja on seuraava:

- (1) maksuhalukkuus on nolla
  - (2) maksuhalukkuus on nolaa suurempi, mutta vastaajalle esitettyä tarjousta A pienempi ja
  - (3) maksuhalukkuus on nolaa ja vastaajalle esitettyä tarjousta A suurempi.
- Spike-mallin parametrit voidaan estimoida samalla suurimman uskottavuuden menetelmällä kuin probit/logit -mallienkin, mutta maksimoitava uskottavuusfunktio on muotoa:

$$(15) \quad L = \sum_{i=1}^n S_i T_i \ln(1 - G_{wtp}(A)) + S_i(1 - T_i)(\ln G_{wtp}(A) - G_{wtp}(0)) + (1 - S_i)(1 - T_i) \ln G_{wtp}(0),$$

jossa  $T$  on johdonmukainen logit-mallin estimoinnin kanssa ja  $S=0$  indikoi vastaajan kuulumista vastaajiin, joiden maksuhalukkuus on nolla (Hanemann ja Kriström 1995).

#### 4.5. Ei-parametrinen estimointi

Maksuhalukkuuden estimointi onnistuu parametristen menetelmien lisäksi helposti ja yksinkertaisesti estimoimalla vastaajien maksuhalukkuus ei-parametrisella

menetelmällä. Ayerin ym. (1955) esittämän ei-parametrisen estimointimenetelmän käytön dikotomisella kyselymenetelmällä kerätyn CV-aineiston analyysissä on esiteltyt Kriström (1990b).

Ei-parametrisen estimoinnin perusajatus on välttyä jakaumaoletuksen aiheuttamalta riskiltä jättämällä se kokonaan tekemättä. Maksuhalukkuus estimoidaan aineistosta käyttämällä suoraan aineistosta saatuja KYLLÄ/EI -vastauksien suhteita. Tarjouksen hyväksymistodennäköisyyttä voidaan kuvata *empiirisellä hyväksymiskäyrällä* (survival function), jonka eri tarjouksiin saatujen KYLLÄ/EI -vastauksien suhde määrittää. Maksuhalukkuuden odotusarvo määritetään lasquemalla empiirisen hyväksymiskäyrän ja x- ja y-akseleiden rajoittaman alueen pinta-ala. Koska tarjouksia ei voida etukäteen asettaa siten, että saataisiin tietoa varmoista KYLLÄ/EI -vastauksen tuottavista tarjouksista, empiirisen hyväksymiskäyrän leikkauskohdat akseleiden kanssa approksimoidaan lineaarisesti. Kuten myöhemmin esitettävistä tuloksista käy ilmi, erityisesti empiirisen hyväksymiskäyrän ja x-akselin leikkauskohdan sijainti vaikuttaa voimakkaasti ei-parametrisesti estimoituun maksuhalukkuuden odotusarvoon.

Koska tilastotieteellisesti optimaalisen tarjousvektorin asetannan (Kanninen 1995, Alberini 1995) mukaan tarjousten tulisi olla valittu siten, että tiedon keruuta vastausjakauman ääripäistä vältetään, on ilmeisesti järkevämpää keskittyä maksuhalukkuuden mediaanin käyttöön ei-parametrisen estimoinnin tuloksissa. Maksuhalukkuuden mediaani arvioidaan ei-parametrisessä estimoinnissa approksimoimalla lineaarisesti tarjous, jonka puolet vastaajista empiirisen aineiston perusteella hyväksyy. Mediaani siis sijaitsee niiden tarjousten välillä, joista toisen yli puolet vastaajista on hyväksynyt ja toisen yli puolet on hylännyt ja se määritellään approksimoimalla piste, jossa näiden kahden tarjouksen hyväksymistodennäköisyydet yhdistävä jana leikkaa 0,5 hyväksymistodennäköisyyden.

Vaikka ei-parametrinen estimointi sisältää approksimoiteja, sen avulla saadaan maksuhalukkuudesta yksinkertaisesti käyttökelpoista tietoa ilman rajoittavia oletuksia. Näin saadaan myös tietoa jakaumaoletusten paikkansa pitävyydestä. Jos maksuhalukkuuden odotusarvon ja mediaanin ei-parametriset estimaatit poikkeavat huomattavasti toisistaan, tulee parametrisen menetelmien avulla saatujen tulosten tulkintaan kiinnittää erityistä huomiota.

Spike-mallin käyttö soveltuu myös ei-parametriseen estimointiin. Tällöin vältetään edellä esitetyltä oletukselta nollatarjouksen tuottamasta varmasta kyllä-vastauksesta. Kyllä-vastauksen todennäköisyyttä kuvaava epälineaarinen suora kohtaisi tällöin todennäköisyyttä kuvaavan akselin yhtälön (14, s. 39) mukaisessa kohdassa  $p$ .

## 5. Tutkimusaineisto

### 5.1. Tutkimusasetelma

Tutkimusasetelma tähtää kahden johdannossa (s. 8) esitetyn tutkimusongelman ratkaisemiseen. Tutkimuksen teossa tavoitteena oli soveltaa käytettävissä olevin resurssein contingent valuation -menetelmää mahdollisimman luotettavasti. Tavoitteen toteuttamiseksi tuli tehdä perustellut päätökset koskien a) hyödykkeen määrittelyä, b) kyselytekniikkaa ja maksuhalukkuuskysymystä, c) informaation vaikutuksen testaamisen mekanismia ja d) käytettävän otoksen määrittelyä. Tehdyt päätökset esitellään ja perustellaan tässä luvussa.

Hypoteettisilla markkinoilla kaupattavan hyödykkeen määrittelyssä on pyrittävä varmistumaan siitä, että vastaajat arvottavat samaa hyödykettä kuin tutkija haluaa ja että siitä pystytään jollakin tavoin myös varmistumaan. Vaihtoehtoisia lähestymistapoja olisi ollut periaatteessa kaksi: (1) kysyä vastaajilta kompensaaion hyväksymishalukkuutta torjunta-aineiden käytön jatkumisesta ennallaan käytön vähentämisen sijaan tai (2) kysyä vastaajilta maksuhalukkuutta torjunta-aineiden käytön vähentämisestä tietyllä määrällä. Tutkimuksessa päädyttiin valitsemaan realistisuuden vuoksi jälkimmäinen em. vaihtoehdoista. Kompensaaion maksamisen todennäköisyys todellisuudessa olisi erittäin epätodennäköistä, mutta laajamittainen torjunta-aineiden käytön vähentäminen johtaisi ainakin korotuspaineisiin elintarvikkeiden hinnoissa ja sitä kautta maksuhalukkuuden realisoitumiseen.

Hyödykkeen määrittelyssä päädyttiin ratkaisuun, jossa arvioidaan maksuhalukkuutta kahdelle eri tasoiselle torjunta-aineiden käytön vähentämiselle. Tällä ratkaisulla saavutetaan kaksi etua: 1) se mahdollistaa vertailutilanteen kahden eri tason välillä ja 2), sillä voidaan arvioida, onko hyödykkeen koolla merkitystä maksuhalukkuuteen. Tutkimusasetelma mahdollistaa yksinkertaisen preferenssi-järjestyksen selvittämisen ja maksuhalukkuuden herkkyyden arvotettavana olevan hyödykkeen laajuudelle testaamisen (ns. issue of scope, ks. s. 26).

Kyselytekniikan suhteen valinta oli tehtävä pääasiassa avoimen ja diskreetin maksuhalukkuuskysymyksen välillä. Lisäksi tuli valita käytettävä maksuväline. Maksuhalukkuuskysymyksessä päädyttiin noudattamaan nykyisin useimmiten käytettyä, mm. NOAA-paneelin (1993) suosittamaa diskreettiä maksuhalukkuuskysymystä. Moniportaisen diskreetin maksuhalukkuuskysymyksen käytöstä luovuttiin sen takia, että sen käyttö postikyselyissä tekee kyselylomakkeen sekavaksi. Valittu kysymysmuoto oli siis dikotominen. Vastauksien motiivien selvittämiseksi maksuhalukkuuskysymykseen kieltävästi vastanneille esitettiin seurantakysymys, jossa kysyttiin kieltäytymisen perusteita (liite 1, kysymys 30). Tavoitteena oli selvittää oliko syynä kysymyksessä esitetyn tarjouksen suuruus ts. hyödykkeen liian korkea hinta vai jokin muu syy. Seurantakysymys mahdollisti hyödykkeen asetelun toimivuuden kriittisen tarkastelun ja spike-mallin estimoinnin.

Maksuvälineen valinnassa päädyttiin lopulta vertailemaan kahta päävaihtoehtoa: veroluonteista vuosimaksua ja elintarvikkeiden hintojen kohoamisen käyttöä maksuvälineenä. Pilottikyselyssä ilmeni, että elintarvikkeiden hintojen käyttäminen maksuvälineenä torjunta-aineiden käytön vähentämisestä oli selkeä, havainnollinen ja realistinen maksuväline, joka tässä tapauksessa aiheuttaisi mahdollisimman vähän maksuvälineharhaa. Pilottitutkimuksen perusteella maksuvälineeseen sisällytettiin myös verovarojen käyttö esitetystä toimenpiteestä aiheutuvien hallinnollisten kustannusten kattamiseen ja vaihtoehtoisen torjuntateknologian kehittämiseen. Pilottikyselyyn osallistuneiden mielestä tämä yhdistelmä oli uskottava vaihtoehto eikä herättänyt epäilyksiä esim. maatalouden uuden piilotukimuodon kehittämisestä, jonka perusteella pelkän veron tai veroluonteisen maksun käytöstä maksuvälineenä luovuttiin.

Koska maksuhalukkuuskysymys oli diskreetti, sen toteuttamista varten piti suunnitella *tarjousvektori*. Tarjousvektorin asetannan tavoite on saada riittävä määrä tietoa maksuhalukkuuden jakaumasta suhteellisen pienellä tarjousten lukumäärällä. Tarjousvektorin määrittelyssä tavoiteltiin mahdollisimman alhaista lukumäärää tarjouksia, jotta otoskokoa ei tarvitse tarpeettomasti suurentaa. Pilottitutkimuksen perusteella päädyttiin käyttämään kuutta eri tarjousta, jotka vaihtelevat välillä 50 - 2000 markkaa. Tavoitteena oli asettaa tarjousvektori siten, että se kattaa maksuhalukkuusjakaumasta suunnilleen 20 % mediaanin molemmin puolin ja on siten tilastotieteellisen luotettavuuden kannalta mahdollisimman optimaalinen (Kanninen 1995). Alarajaksi asetettiin kotitaloudelle lähes merkityksettömän summa, johon vastaavat kieltävästi vain toimenpidettä periaatteessa vastustavat henkilöt. Ylärajan puolestaan haluttiin olevan niin korkea tarjous, että noin kaksi kolmannesta vastaajista kieltäytyy siitä.

Vastaajille annettavan informaation vaikutusta tutkittaessa lähdettiin Romstadtin (1992) esittämästä oletuksesta, jonka mukaan informaation vaikutus riippuu siitä, millaista informaatio on suhteessa vastaajan aiempaan asennoitumiseen arvotettavana olevaa hyödykettä kohtaan. Informaatioharhaa päätettiin testata antamalla vastaajille kahta erityyppistä informaatiota. Puolelle vastaajista päätettiin antaa torjunta-aineiden käytön vähentämistä puoltavaa lisätietoa (jatkoksa ns. *positiivisen informaation ryhmä*) ja toiselle puolelle torjunta-aineiden käytön haitattomuutta puoltavaa lisätietoa (jatkoksa ns. *neutraalin informaation ryhmä*). Testausasetelmassa on huomattava, että molemmat ryhmät saivat saman kattavan perustietopaketin torjunta-aineiden käytön hyödyistä ja haitoista. Vastaajille annetut eri tyyppiset lisäinformaatiot muodostivat lisäksi vain osan koko kyselylomakkeen sisältämästä informaatiosta. Ero eri informaatiota saaneiden ryhmien välillä oli vähäinen, koska tietoisesti haluttiin välttää vaikutelmaa kyselyn voimakkaasta asenteellisyydestä. Referenssiryhmänä päätettiin käyttää edellä kuvattua neutraalin informaation ryhmää, koska ryhmän saama informaatio ei ainakaan korosta torjunta-aineiden käytön vähentämisen tarvetta (ks. liite 1) eikä oletettavasti aiheuta maksuhalukkuuden harhaisuutta ylöspäin. Tulosten tul-

kinnassa päädyttiin tässä vaiheessa noudattamaan ns. konservatiivista linjaa, jonka mukaan siinä tapauksessa, että vastaajan saamalla informaatiolla on vastauksiin merkittävä vaikutus, keskimääräisistä maksuhalukkuusestimaateista kunkin toimenpiteen kohdalla käytetään varovaisuussyistä alhaisempaa lukua.

Tutkimuksen otos valittiin suomenkielisistä henkilöistä, jotka ovat 16-70 vuotiaita ja asuvat eri osoitteissa. Koska tutkimusasetelman laadinnassa päädyttiin kahteen eri arvotettavana olevaan hyödykkeeseen, kahteen eri informaatiota saavaan ryhmään ja kuuden eri tarjouksen käyttöön, kokonaisotokseksi valittiin 3600 lähtevää kyselyä. Tähän päädyttiin ennakoimalla minimivastausprosentiksi noin kolmekymmentä ja arvioimalla kuhunkin muodostuneeseen 24 alaryhmään tarvittavan vähintään viisikymmentä havaintoa, jotta tilastollinen analyysi onnistuisi vaikeuksista.

## **5.2. Kyselylomakkeen suunnittelu, kyselyn toteutus ja tietojen tallentaminen**

Kyselylomakkeen suunnittelussa oli tavoitteena valmistaa sellainen kyselylomake, johon vastaaminen on suhteellisen helppoa ja yksiselitteistä. Myös tietojen tallentaminen ja käsittely haluttiin saada mahdollisimman vaivattomaksi. Tavoitteeseen pyrittiin muotoilemalla kysymykset selkeästi ja helposti ymmärrettäviksi, liittämällä kuhunkin kysymykseen riittävästi vaihtoehtoja ja sisällyttämällä lomakkeeseen mahdollisimman vähän avoimia kysymyksiä. Kyselylomaketta kierrätettiin kommentoitavana niin asiantuntijoilla kuin tavallisen vastaajan tyyppisillä henkilöillä mahdollisimman paljon ennen lopullista kyselyä. Kyselylomake testattiin vielä lopuksi haastatteluna tehdyllä pilottikyselyllä.

Kyselylomake käsitti kaikkiaan 43 kysymystä, jotka käsittelivät seuraavia aiheita:

- 1) kyselylomake
  - esitettyjen tietojen painotukset ja annetun informaation uutuus vastaajalle
  - vastaajan mielipide annetusta informaatiosta
- 2) vastaajan mielipiteet koskien
  - torjunta-aineiden käyttöä
  - elintarviketurvallisuutta
  - maataloustuotannon ympäristöystävällisyyttä
  - maataloustuotannon tukemista
  - luonnonmukaista tuotantoa
- 3) maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä
- 4) vastaajan sosio-ekonomiset taustamuuttujat.

Kyselylomaketta suunniteltaessa kyselyjen ja/tai CV -menetelmän kanssa tekemisissä olleet henkilöt kommentoivat ensimmäisiä versioita ja esittivät joitakin

parannusehdotuksia kysymyksenasetteluun ja lomakkeen muotoiluun. Kommenttien perusteella muokattua kyselylomaketta testattiin pilottitutkimuksella. Pilottitutkimus toteutettiin vantaalaisessa ostoskeskuksessa siten, että koehenkilöiksi valittiin henkilöitä, jotka yhdessä mahdollisimman hyvin vastasivat todelliseksi kohdejoukoksi valittua otosta. Tutkimuksen tekijä kuvaili koehenkilölle testitilanteen ja kävi vastaajiksi suostuneiden kanssa koko kyselylomakkeen läpi ja pyysi heitä mainitsemaan kyselylomakkeen täyttämässä esiintulevista epäselvyyksistä ja ongelmista. Erityistä huomiota kiinnitettiin vastaajan maksuhalukkuuden selvittämiseen. Maksuhalukkuutta haarukoitiin ns. tarjouskortin avulla, jossa olevista viidestätoista välille 0 - 3000 markkaa sijoittuvasta tarjouksesta koehenkilö saattoi valita omaa maksuhalukkuuttaan parhaiten kuvaavan summan.

Koska pilottitutkimus tehtiin henkilökohtaisena haastatteluna ja kyselylomakkeesta sekä tutkimusasetelmasta keskusteltiin toisinaan pitkäänkin, sen otos oli vain kymmenen henkilöä. Pilottitutkimus vaikutti kuitenkin kysymyslomakkeen sisältöön, kysymysten muotoiluun ja erityisesti maksuhalukkuuskysymyksen täsmentämiseen ja siihen liittyvän hyödykkeen määrittelyyn. Tarjousvektori määriteltiin pitkälti pilottitutkimuksen perusteella, kuitenkin siten, että korkeimpia tarjouksia hieman korotettiin pilottitutkimuksessa ilmaistuista yleensä melko alhaisista maksuhalukkuuksista huolimatta.

Lopulliseen kyselylomakkeeseen (ks. liite 1) tuli kaikkiaan yhdeksän sivua, joista kaksi ensimmäistä olivat pääasiassa tekstisivuja. Kansilehdellä vastaajalle esitettiin tutkimuksen tavoite ja toteuttaja, vastaajien henkilöllisyyden kattava suoja ja annettiin tutkimuksen tekijän yhteystiedot lisätietojen saamista varten. Seuraavalla sivulla vastaajalle esitettiin torjunta-aineiden käyttöön liittyvää asiatietoa mm. käytön syistä ja sen aikaan saamista hyödyistä ja haitoista. Informaatioharhan testaamista varten vastaajat jaettiin kahteen joukkoon, joille annettiin viranomaislähteistä (MMM, YM, Elintarvikevirasto) koottua hieman eri tavoin painottunutta tietoa torjunta-aineiden käyttöön liittyen. Puolelle vastaajista annettiin informaatiota (liite 1), jossa painotettiin torjunta-aineiden nykyisen käytön alhaista tasoa ja vaarattomuutta elintarvikkeiden kuluttajille (*neutraalin informaation ryhmä*) ja toiselle puolelle informaatiota (liite 2), jossa tuotiin esille viranomaisten (MMM, YM) esittämiä tavoitteita torjunta-aineiden käytön vähentämiseksi ja niiden perusteluita (*positiivisen informaation ryhmä*). Informaation jälkeen vastaajalta kysyttiin, oliko annettu tieto hänelle uutta ja miten se hänen mielestään oli painottunut.

Seuraavaksi kyselylomakkeessa esitettiin kysymyksiä, jotka koskivat vastaajan mielipidettä torjunta-aineiden käytöstä maataloudessa ja hänen tuntemaansa riskiä niiden käytöstä. Tavoitteena oli selvittää oliko vastaaja sitä mieltä, että torjunta-aineiden käyttöä tulisi rajoittaa ja mihin hänen mielipiteensä perustui. Haluttiin myöskin selvittää mihin vastaajat katsoivat torjunta-aineiden käytöstä aiheutuvien riskien kohdistuvan. Lisäksi kysymyskokonaisuuteen sisällytettiin kysymykset, joilla selvitettiin vastaajan luomutuotteiden ostamistiheys ja käsitys Suomen



elintarviketurvallisuuden muuttumisesta Suomen liittyttyä Euroopan unioniin. Tulokset näistä kysymyksistä on raportoitu luvussa 6.1.

Kyselylomakkeen sivulla kuusi (liite 1) vastaajalle esitettiin 15 kysymyksen muodostama kysymyspatteristo, jolla pyrittiin selvittämään vastaajan mielipide maataloutta ja sen kehittämistä kohtaan. Kysymyspatteristolla valmistauduttiin jakamaan vastaajat asenneryhmiin. Asenneryhmiin jakamisesta luovuttiin tässä yhteydessä ja sen tulokset raportoidaan muussa yhteydessä. Ennen maksuhalukkuuskysymystä vastaajalta kysyttiin vielä kaksi kysymystä, joilla selvitettiin hänen halukkuutensa ostaa ilman torjunta-aineita tuotettuja elintarvikkeita sekä hänen mahdollisesti torjunta-aineiden käytöstä tuntemansa riskin vakavuus.

Kysymyslomakkeessa seuraavana olevan maksuhalukkuuskysymyksen ympärille muotoutui lopulta melko laaja kysymyskokonaisuus, jossa maksuhalukkuuskysymystä edelsi perusteellinen hyödykkeen ja maksuvälineen määrittely ja sitä seurasi EI-vastauksien taustaa selvittävä kysymys. Seuraavassa on kyselylomakkeen maksuhalukkuutta käsittelevä osa:

---

**Arvioikaa nyt tarkoin torjunta-aineiden käytön lopettamisesta seuraavia hyötyjä ja haittoja, joista on kerrottu mm. tämän kyselyn sivulla 2.** Seuraavalla kysymyksellä pyritään selvittämään hyötyisittekö te omasta mielestänne kemiallisten torjunta-aineiden käytön lopettamisesta kokonaan suomalaisessa maataloudessa. Tämä tarkoittaisi kemiallisten torjunta-aineiden käytön lopettamista, mutta muiden tuotantomenetelmien säilymistä ennallaan. Esimerkiksi lannoitus voisi siis jatkua entisellä tasolla.

**Oletetaan seuraava kuvitteellinen tilanne:** Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö Suomessa lopetetaan maatalouspoliittisin toimenpitein. Tästä aiheutuu jokaiselle suomalaiselle kotitaloudelle kustannuksia. Kustannukset ovat seurausta verovarojen ohjaamisesta toimenpiteiden toteuttamiseen ja kotimaisten elintarvikkeiden hintojen kohoamisesta. Verovaroja tarvitaan valvontajärjestelmän luomisesta ja vaihtoehtoisten torjunta-aineiden edistämiseksi aiheutuvien kulujen kattamiseen.

Vastatkaa nyt seuraavaan kysymykseen oman mielipiteenne mukaan.

**29. Kannattaisitteko torjunta-aineiden käytön lopettamista, jos siitä aiheutuvat kokonaiskustannukset kotitaloudellenne olisivat 50 mk vuodessa?**

- 1 KYLLÄ, hyväksyisin esitetyt kustannukset kotitaloudelleni, jos ne maksamalla varmistuisin torjunta-aineiden käytön lopettamisesta Suomessa.
- 2 EI, en kannattaisi esitettyä toimenpidettä

Vastatkaa seuraavaan kysymykseen vain jos vastasitte EI edellisessä kysymyksessä. Jos vastasitte edelliseen kysymykseen KYLLÄ, voitte siirtyä suoraan kysymykseen numero 31.

### 30. En kannattanut edellä esitettyä toimenpidettä torjunta-aineiden käytön lopettamiseksi, koska...

- 1 esitetyt kokonaiskustannukset ovat taloudelleni liian korkeat
  - 2 en kannata toimenpidettä riippumatta esitetyistä kustannuksista
  - 3 toimenpide ei vaikuta todenmukaiselta, ajatus on keinotekoinen
  - 4 en ole kiinnostunut koko asiasta
  - 5 joku muu syy, mikä \_\_\_\_\_
- 

Maksuhalukkuuskysymysoissa vaihteli tutkimusasetelman mukaan vastaajien kesken siten, että vastaajalle esitetty toimenpide vaihteli torjunta-aineiden käytön lopettamisen ja niiden käytön vähentämisen puoleen välillä sekä siten, että kysymyksessä 29 esitettiin kuutta eri tarjousta. Kukin vastaaja vastasi ainoastaan yhteen maksuhalukkuuskysymykseen, joka sisälsi yhden tarjouksen, joka puolestaan liittyi yhteen toimenpiteeseen. Periaatteessa olisi ollut mahdollista kysyä samalta vastaajalta maksuhalukkuutta molempia toimenpiteitä koskien, mutta siitä luovuttiin sekaannusten välttämiseksi.

Kyselyn loppuosa muodostui vastaajan sosio-ekonomisten taustamuuttujien selvittämisestä. Sosio-ekonomiset muuttujat selvitettiin, jotta voitiin ensinnäkin varmistaa vastaajien joukon edustavan koko haluttua perusjoukkoa ja toisaalta käyttää niitä vastaajien maksuhalukkuutta selittävinä tekijöinä aineiston analyysissä. Vastaajan taustaa selvitettiin monipuolisesti. Kysymykset koskivat vastaajan ikää, sukupuolta, kotipaikkaa, kotitaloutta, koulutusta, ammattiryhmää ja kotitalouden vuosittaisia bruttotuloja. Kerätyn aineiston edustavuutta käsiteltiin tarkemmin luvussa 5.3. Vastaajilta kysyttiin myös lomakkeen täytön ajankohdasta, jotta myöhemmin voitiin arvioida tutkimustulosten luotettavuutta sen pohjalta, ovatko vastauspyynnön saaneet vastanneet eri tavoin kuin heti ensimmäisellä lähetykerralla vastanneet. Tämä asetelma mahdollisti näin ollen myös vastauskadon vaikutuksen analysoinnin. Kyselylomakkeen lopussa vastaajalta pyydettiin vielä kyselyyn liittyviä kommentteja. Saatujen kommenttien perusteella ei syntynyt sellaista vaikutelmaa, että tehty kysely olisi ollut yksipuolisesti painottunut, koska mielipiteet kyselystä ja sen sisällöstä vaihtelivat voimakkaasti ilmeisesti vastaajan oman maatalouteen ja ympäristöasioihin liittyvän asennoitumisen mukaisesti.

Kysely toteutettiin siten, että väestörekisteristä osoitenumerojärjestyksessä saatujen osoitteiden perusteella kaikki otokseen valitut henkilöt jaettiin järjestelmällisesti 24 saman suuruiseen ryhmään, jotka olivat siis edelleen satunnaisotannalla muodostettuja. Kullekin ryhmälle lähetettiin tämän jaon perusteella kyselylomake, joka oli yksi kaikkiaan 24 erilaisesta kyselylomakkeesta. Kyselylomakkeen mukana vastaaja sai palautuskuoren, jonka postimaksun kyselyn toteuttaja maksoi. Kannustimena palauttamiseen vastaajien kesken arvottiin kaksi 500 mk:n arvoista lahjakorttia. Ensimmäisellä lähetykerralla palautuskuoret numeroitiin loogisesti lähetylistan mukaan, jotta vastauspyyntöjen lähettäminen

olisi tarpeen tullen mahdollista. Kyselylomakkeet olivat postin mukaan vastaajilla toukokuun 15 - 17 päivänä 1995. Ensimmäiset vastaukset saapuivat toukokuun 17. päivänä ja kesäkuun alkuun mennessä vastausprosentti oli hieman yli 30 %. Tässä vaiheessa päätettiin lähettää vastaamatta jättäneille vastauspyyntö.

Vastauspyynnön lähettämiseksi kaikki vastaamatta jättäneet jaettiin seurantalistan perusteella jälleen 24 eri ryhmään siten, että kukin vastaaja oli alkuperäisessä ryhmässään. Vastauspyyntö lähetettiin 12. kesäkuuta 1995 niin, että jokainen vastaamatta jättänyt sai ensimmäisellä lähetyskerralla saamaansa kyselylomaketta vastaavan täydellisen lomakkeen. Vastauspyynnön lähettämisen jälkeen palautui vielä neljäsataa kyselylomaketta ja lopullinen vastausprosentti oli noin 43 % kaikista lähetetyistä kyselyistä. Koska heinäkuun 20. päivänä 1995 vastauksia ei ollut palautunut enää viikkoon, aineiston lopullinen käsittely päätettiin aloittaa ja jättää sen jälkeen mahdollisesti tulevat vastaukset pois tarkastelusta. Tässä vaiheessa oli palautettu yhteensä 1537 kyselylomaketta, joista 19 oli tyhjiä ja kuusi hylättiin ilmeisinä protestivastauksina. Kyselylomakkeista päätyi tallennettaviksi yhteensä 1512 lomaketta, joka on 42 % lähetetyistä kyselylomakkeista.

Vastauksia tallennettaessa jokaiselle kyselylomakkeelle annettiin oma tallennusnumero, jonka avulla tallennetut tiedot kyettiin yhdistämään oikeaan kyselylomakkeeseen. Aineisto tarkastettiin käymällä läpi satunnaisesti valitut noin kaksikymmentä lomaketta, joista yksikään ei sisältänyt tallennusvirheitä. Aineiston analyysivaiheessa käytiin vielä taulukoimalla läpi koko aineisto ja korjattiin tai poistettiin aineistosta ilmeiset tallennusvirheet. Tämän jälkeen aineistoon muodostettiin tarvittavia uusia muuttujia sekä ryhmiteltiin uudelleen aineistossa jo olevia muuttujia paremmin aineiston analyysiä varten sopiviksi. Aineisto analysoitiin pääasiassa SAS-ohjelmistolla, jonka avulla suoritettiin tarvittavat frekvenssianalyysit, ristiintaulukoinnit sekä logit- ja probit-mallien parametrien estimoinnit. Spike-mallin parametrit estimoitiin LIMDEP-ohjelmistolla.

### 5.3. Aineiston edustavuus

Aineiston perusteella tehtävien yleistyksien edellytys on, että kyselyyn vastanneiden joukko vastaa koko kyselyyn valittua otosta. Jos vastaajien joukko poikkeaa perusjoukosta sellaisen muuttujan osalta, jonka on myös havaittu vaikuttavan maksuhalukkuuteen, se tulee ottaa huomioon aineiston perusteella saatujen tulosten yleistämisessä. Tässä tutkimuksessa vastaajien joukon edustavuutta tutkittiin vastaajan sukupuolen, iän, ammattiryhmän ja kotiläänin perusteella.

Taulukossa 2 on verrattu em. muuttujiin perustuen kyselyyn vastanneita ja koko otokseen kuuluvia suomalaisia. Otokseen kuuluvan väestönosan keskimääräiset arvot ovat vuodelta 1993 (Tilastokeskus 1994). Iän kohdalla vertailu on tilastoluokittelun takia suoritettu ainoastaan välillä 20 - 69 vuotta. Lisäksi ammattiryhmiä koskeva vertailu on suoritettu pelkästään pääryhmien osalta. Taulukossa 2 ei ole esitetty  $\chi^2$ -testisuureen laskemisessa käytettäviä havaittuja

frekvenssejä eikä todellisten osuuksien perusteella laskettuja odotettuja frekvenssejä, vaikka itse testisuureen laskeminen niihin perustuukin.

Vastanneiden joukko on tarkasteltujen muuttujien osalta pääosin otannan perusjoukon kaltainen. Testisuureiden perusteella 1 % riskitasolla perusjoukosta poikkeavat havainnot on merkitty taulukossa tummennetulla. Vastaajat eivät eroa merkittävästi perusjoukosta kotilääninsä, ikänsä tai useimpien ammattiryhmien osalta. Vertailussa käy kuitenkin ilmi, että vastanneissa on valitulla riskitasolla perusjoukkoa vähemmän yrittäjiä ja alempia toimihenkilöitä. Eroa selittänee ainakin se, että vastaaja ei ole välttämättä luokitellut itseään ylemmäksi tai alemmaksi toimihenkilöksi Tilastokeskuksen luokituksen kanssa yhtenevästi.

Vastaajien hieman vinoutunut sukupuolijakauma lienee merkittävämpi yksityiskohta kuin ammattiryhmiin liittyvät erot. Vastaajista on naisia 55 %, joka on suhteellisen osuuden yksisuuntaisen testauksen avulla lasketun z -testisuureen mukaan noin 0,3 % riskitasolla enemmän kuin perusjoukossa (Vasama ja Vartia 1979, s. 640, Wonnacott ja Wonnacott 1979, taulukko IV). Vastaajien ja perusjoukon erojen merkitystä tulosten kannalta arvioidaan myöhemmin tulosten yhteydessä (s. 60).

## **6. Tulokset**

### **6.1. Vastaajien mielipiteitä elintarviketurvallisuudesta ja torjunta-aineiden käytöstä maataloudessa**

Kyselyllä selvitettiin maksuhalukkuuden ohella myös vastaajien yleisiä mielipiteitä elintarviketurvallisuuteen, torjunta-aineiden käyttöön ja maatalouden ympäristöpainotteiseen kehittämiseen liittyen. Mielipiteitä kysyttiin ensinnäkin siksi, että vastaaja joutui ennen maksuhalukkuuskysymykseen vastaamista pohtimaan mielipidettään maatalouden ympäristökysymyksistä ja elintarvikkeiden tuotannossa käytetyistä menetelmistä. Kyselyn toteuttaminen myös mahdollisti muidenkin kuin varsinaiseen maksuhalukkuuteen torjunta-aineiden käytön vähentymisestä liittyvien kysymysten esittämisen. Näin pystyttiin selvittämään laajemmin kuluttajien mielipiteitä maatalouden tuotantomenetelmistä.

#### **6.1.1. Elintarvikkeiden turvallisuus**

Kysyttäessä vastaajilta, mikä on heidän mielestä vakavin elintarvikkeisiin liittyvä terveysriski, lähes kolme neljäsosaa ilmoitti sen liittyvän joko rasvaan tai kolesteroliin (15,4 %), säilöntäaineisiin (27,3 %) tai torjunta-ainejäämiin (31,3 %). Elintarvikkeiden sisältämät väriaineet, aromivalmisteet, taudinaiheuttajat tai suola ovat selvästi harvemmin vakavimman koetun terveysriskin lähde (kuviot 6).

Taulukko 2. Kyselyyn vastanneiden ja otokseen kuuluvan väestön vertailu.

Muuttuja	% vastanneista	% perusjoukosta	testisuure (kriittinen arvo 1 % riskitasolla)
<b>Kotilääni</b>			$\chi^2$ (6,64)
Uusimaa	24,7	23,8	0,51
Turun ja Porin	12,6	14,1	2,37
Hämeen	15,7	15,2	0,24
Kymen	7,3	8,3	1,79
Mikkelin	5,4	4,4	3,38
Pohjois - Karjalan	4,4	3,7	1,97
Kuopion	4,8	5,4	0,99
Keski - Suomen	5,4	5,4	0,00
Vaasan	6,5	7,3	1,30
Oulun	9,5	9,4	0,02
Lapin	3,8	4,2	<u>0,57</u>
			$\Sigma$ 13,15 (23,2)
<b>Ikä</b>			$\chi^2$ (6,64)
20 - 29	15,6	17,8	4,05
30 - 39	20,4	20,5	0,01
40 - 49	22,0	20,5	0,11
50 - 59	16,8	14,6	4,93
60 - 69	14,1	12,7	<u>2,30</u>
			$\Sigma$ 11,39 (13,3)
<b>Ammattiryhmä</b>			$\chi^2$ (6,64)
yksityisyrittäjä	6,8	9,4	<b>10,00</b>
ylempi toimihenkilö	12,7	11,1	3,21
alempi toimihenkilö	15,4	20,8	<b>19,49</b>
maanviljelijä	4,2	4,5	0,28
työntekijä	26,0	24,2	<u>1,86</u>
			$\Sigma$ <b>34,83</b> (13,3)
<b>Sukupuoli</b>			F-testisuure (2,58)
nainen	55,0	50,2	<b>3,71</b>
mies	45,0	49,8	

Kuviossa 6 on raportoitu vain nk. neutraalin informaation ryhmän vastaukset, koska eri informaation ryhmien vastaukset erosivat toisistaan 5 % riskitasolla merkitsevästi. Samaa varovaisuuskäytäntöä on noudatettu muidenkin tulosten yhteydessä, joten tulokset esitetään jatkossa ainoastaan neutraalin informaatio-ryhmän perusteella, jos vastaajille annettu informaatio on vaikuttanut vastauksiin em. riskitasolla tilastollisesti merkitsevästi.

Vastaajista yli puolet (56,6 %) ilmoitti olevansa sitä mieltä, että elintarviketurvallisuus on heikentynyt Suomen liittyttyä Euroopan unioniin (kuvio 7). Noin kaksi viidesosaa vastaajista katsoi, että Suomen EU-jäsenyys ei vaikuttanut elintarvikkeiden turvallisuuteen Suomessa.

### 6.1.2. Maatalouden ympäristöpainotteinen kehittäminen

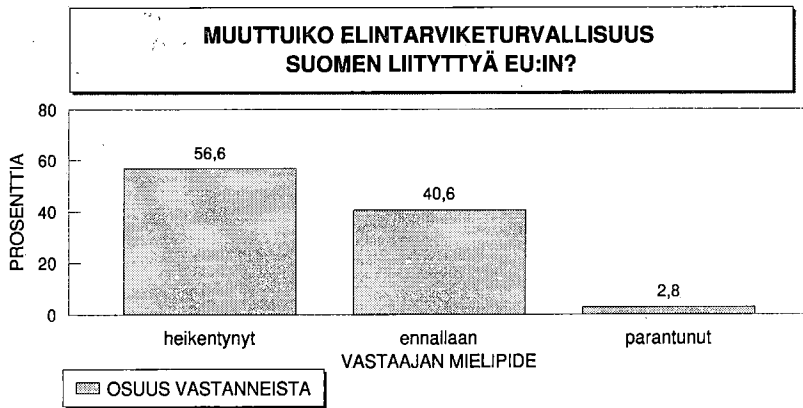
Suomalaisten mielestä kotimaista maataloutta tulisi kehittää huomioonottamalla ensisijaisesti ympäristön tarpeet. Kyselyyn vastanneista lähes 80 prosenttia oli sitä mieltä, että maatalouden kehittämisessä tulisi tehokkuuden kehittämisen asemesta antaa etusija ympäristölle (kuvio 8).

### 6.1.3. Torjunta-aineiden käyttö maataloudessa

Lähes puolet (47,4 %) vastaajista oli sitä mieltä, että torjunta-aineiden käyttöä tulisi vähentää tuntuvasti (kuvio 9). Noin 35 prosenttia vastaajista katsoi, että torjunta-aineiden käyttöä tulisi vähentää hieman. Alle seitsemän prosenttia vastaajista halusi torjunta-aineiden käytön lopetettavan kokonaan.

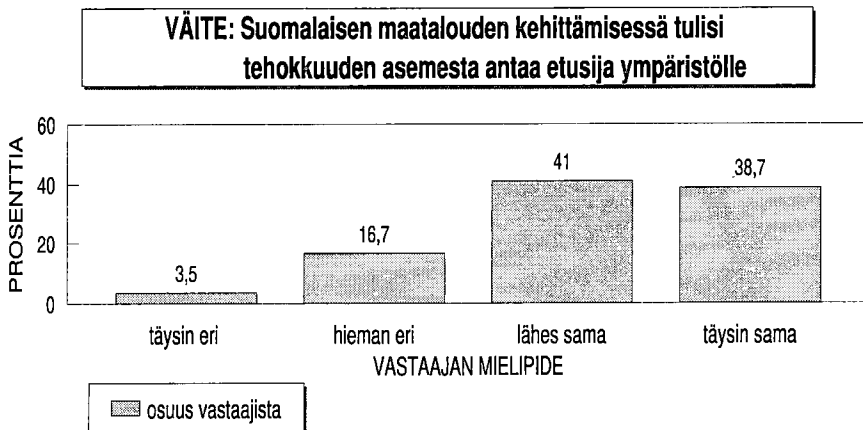


Kuvio 6. Elintarvikkeiden sisältämän vakavimman terveysriskin lähde vastaajien mielipiteen mukaan.

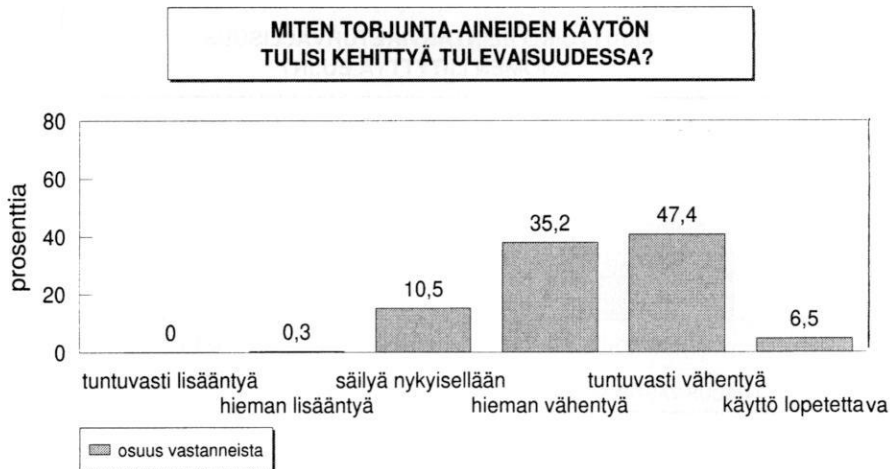


*Kuvio 7. Vastaajien käsitys elintarviketurvallisuuden muuttumisesta Suomen liityttyä EU:in.*

Vastanneista lähes 53 % oli sitä mieltä, että kemiallisia torjunta-aineita voidaan käyttää, jos annettuja suosituksia noudatetaan (kuvio 10). Kaikkiaan noin 47% vastaajista oli joko hieman eri mieltä (35,4 %) tai täysin eri mieltä (11,9 %) kemiallisten torjunta-aineiden käytöstä tuotannossa vaikka suosituksia noudatetaisiinkin.

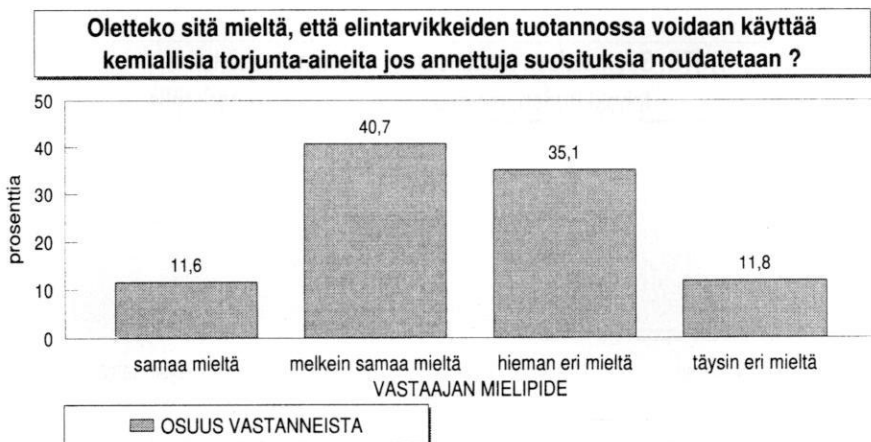


*Kuvio 8. Vastaajien mielipide suomalaisen maatalouden kehittämisestä.*



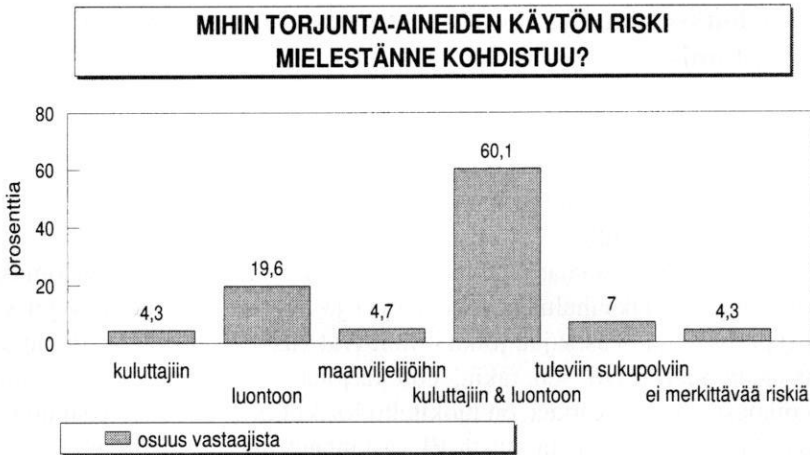
Kuvio 9. Vastaajien mielipide torjunta-aineiden käytöstä tulevaisuudessa.

Vastaajien mielestä maataloudessa käytettyjen torjunta-aineiden aiheuttama riski ei kohdistu ainoastaan kuluttajiin. Suurin osa (n. 60 %) vastaajista oli sitä mieltä, että torjunta-aineiden käytön riskit kohdistuvat sekä luontoon että kuluttajiin. Lähes viidennes (19,6 %) vastaajista oli sitä mieltä, että suurin riski torjunta-aineiden käytöstä kohdistuu ainoastaan luontoon (kuvio 11). Vastauksien keskittyminen selkeästi vaihtoehtoon ”kuluttajiin & luontoon” voi tosin johtua



Kuvio 10. Vastaajien myönteisyys kemiallisten torjunta-aineiden käyttöä kohtaan, jos annettuja suosituksia noudatetaan.

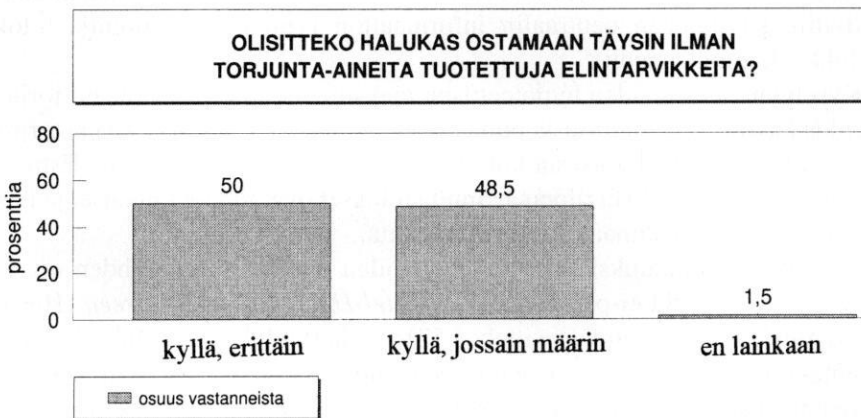




*Kuvio 11. Vastaajien mielipide torjunta-aineiden käytön aiheuttaman riskin kohteesta.*

siitä, että se on vastaajille esitetyistä vaihtoehdoista kattavin ja on todennäköisesti ”vetänyt” vastauksia puoleensa.

Vastaajat olivat hyvin kiinnostuneita torjunta-aineettomista elintarvikkeista. Lähes kaikki heistä olivat ainakin jossain määrin halukkaita ostamaan ilman torjunta-aineita, mutta muuten rajoituksetta tuotettuja elintarvikkeita (kuvio 12).



*Kuvio 12. Vastaajien ilman torjunta-aineita tuotettujen elintarvikkeiden ostohalukkuus.*

## 6.2. Kotitalouksien maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä

Kotitalouksien keskimääräiset maksuhalukkuudet (taulukko 3) on laskettu siten, että logit- ja probit-mallien estimoinnissa on käytetty yksinkertaista vain vakion ja tarjouksen sisältävää mallia. Kuluttajan hyödyssä tapahtuvan muutoksen on siis oletettu olevan sivulla 33 esitetyn kaltainen eli  $\Delta V = \alpha - \beta A$ . Spike-malli on estimoitu jakamalla vastaajat sitä varten kolmeen ryhmään kysymyslomakkeen kysymyksiä 29 (maksuhalukkuuskysymys) ja 30 (EI-vastauksen syyn selvittäminen) perusteella. Vastaajat, jotka ilmoittivat vastanneensa maksuhalukkuuskysymykseen kieltävästi sen takia, että tarjouksessa esitetty rahasumma on heidän mielestään liian korkea, on luokiteltu henkilöiksi, joiden maksuhalukkuus on nolaa korkeampi. Muista syistä EI-vastanneet muodostavat ryhmän, jonka maksuhalukkuus on nolla.

Parametriin malleihin liittyvät parametriestimaatit tunnuslukuineen on esitetty liitteessä 3. Ei-parametriset estimaatit maksuhalukkuuksista on laskettu luvun 4.5. mukaisesti. Ei-parametrisen estimoinnin herkkyyttä lineaarisesti approksimoidun jakauman oikean hännän suhteen kuvaa sulkeiden sisällä olevat estimaatit maksuhalukkuuden odotusarvolle siinä tapauksessa, että ”varman” ei-vastauksen tuottavaa tarjousta joko pienennetään tai suurennetaan 500 markalla.

Tutkimusasetelman vuoksi maksuhalukkuusestimaatteja on esitetty kaikkiaan kuusi jokaista mallia kohden koska eri informaatiota saaneet ryhmät on haluttu esittää toisistaan erillään. Tuloksia tulkittaessa päädyttiin noudattamaan aiemmin perusteltua konservatiivista linjaa, joka käytännössä tarkoittaa alhaisimpien maksuhalukkuusestimaattien esittämistä, ellei ole erityisen painavaa syytä poiketa niiden esittämisestä. Lopullisina tuloksina vastaajien hypoteettisesta maksuhalukkuudesta päädyttiin käyttämään neutraalin informaation ryhmälle estimoituja tuloksia (taulukko 3, tummennetut).

Kyselyyn vastanneiden hypoteettisen maksuhalukkuuden mediaani torjunta-aineiden käytön vähentämisestä puoleen on hieman yli 1500 markkaa ja torjunta-aineiden käytön lopettamisesta kokonaan hieman yli 1000 markkaa. Estimaatit vaihtelevat vähän mallista riippuen, mutta tulokset ovat johdonmukaiset ja lähellä toisiaan käytetystä estimaattorista riippumatta.

Ero maksuhalukkuuksissa torjunta-aineiden vähentämisen kahden eri tason välillä testattiin vielä ei-parametrisen *Mantel-Haenszel -testisuureen* (Harris ja Albert 1991, ks. testisuureen esittely s.52) avulla (taulukko 4). Maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä puoleen todettiin senkin perusteella korkeammaksi kuin torjunta-aineiden käytön lopettamisesta kokonaan.

Eri malleilla estimoidut maksuhalukkuudet vastaavat keskinäiseltä järjestykseltään hyvin ennako-odotuksia. Vaikka isoja eroja eri estimaattien välillä ei olekaan, seuraava yhteenvedo voidaan esittää:

*Taulukko 3. Maksuhalukkuuden tunnusluvut eri malleihin perustuen.*

Toimenpide	LOGIT		PROBIT	SPIKE Mediaani [odotusarvo]	Ei-parametrinen mediaani odotusarvo	
	(1)	(2)			(1)	(3)
<b>Lopetus &amp; neutraali info</b>	<b>1156</b>	<b>1612</b>	<b>1161</b>	<b>1282</b> <b>[1899]</b>	<b>1025</b>	<b>1450</b> <b>(1360-1915)</b>
Lopetus & positiivinen info	1355	1589	1358	1503 [1860]	1057	1460 (1360-1950)
<b>Puolitus &amp; neut. info</b>	<b>1589</b>	<b>1810</b>	<b>1573</b>	<b>2112</b> <b>[2538]</b>	<b>1571</b>	<b>1610</b> <b>(1500-2170)</b>
Puolitus & pos. info	1708	1982	1706	1798 [2110]	1700	1900 (1790-2500)
Lopetus & mol. infot	1259	1590	1265	1402 [1879]	1040	1450 (1350-1920)
Puolitus & mol. infot	1645	1891	1633	1928 [2288]	1673	1760 (1650-2350)

(1) maksuhalukkuus perustuen oletukseen odotusarvon ja mediaanin yhtäsuuruudesta

(2) integrointivälillä [0; 10 000] lasketut maksuhalukkuuden odotusarvot

(3) Ns. varman ei-vastauksen tuottama tarjous on approksimoitu lineaarisesti. Maksuhalukkuuden odotusarvon alla suluissa on esitetty väli, jolla odotusarvo liikkuu pienennettäessä tai suurennettaessa varman nolla-vastauksen tuottavaa tarjousta 500 markalla.

1) Logit- ja probit-malleilla estimoidut maksuhalukkuudet vastaavat toisiaan kuten pitääkin.

2) Jos lähtökohtana on, että maksuhalukkuus on aina vähintään nolla ja jos kyselytekniikan avulla voidaan erottaa vastaajista nollamaksuhalukkuuden omaavat henkilöt, ns. spike-mallilla estimoidut maksuhalukkuudet ovat säännönmukaisesti korkeampia kuin muilla malleilla estimoidut maksuhalukkuudet. Tämä on seurausta spike-mallin määrittelystä.

3) Ei-parametrisesti estimoidut maksuhalukkuuksien mediaanit ovat erittäin lähellä parametrisin menetelmin estimoituja.

4) Ei-parametrisesti estimoidut maksuhalukkuuksien odotusarvot eivät eroa paljoakaan parametrisista estimaateista, mutta ovat herkkiä lineaarisen approksimoinnin vaikutuksille.

*Taulukko 4. Ero maksuhalukkuudessa torjunta-aineiden käytön lopettamisen ja niiden käytön puolittamisen välillä, Mantel-Haenzel -testisuure.*

TOIMENPIDE	$[\sum (d_{j1} - Ed_{j1})]^2$	$\sum \text{Var } d_{j1}$	M-H testisuure
Lopetus vs. puolitus	$(432 - 335,51)^2$	87,65	106,22

Tulosten vakaus käytettävälle mallille lisää tulosten luotettavuutta. Tuloksia tulkittaessa on kuitenkin syytä muistaa, että niihin liittyy epävarmuustekijöitä, joista merkittävimmät ovat: 1) hypoteettisuusharha, 2) vastauskadon vaikutus, 3) kyselytekniikan ja tarjousvektorin asetannan vaikutus, 4) estimaattien tilastollinen luotettavuus ja 5) informaatioharha. Näistä voidaan arvioida tutkimusaineiston perusteella lähinnä vastauskadon ja tarjousvektorin asetannan vaikutusta. Estimaattien luotettavuutta voidaan arvioida varianssiapproksimaation (luku 6.5.) ja vastaajalle annetun informaation vaikutusta testaamalla (luku 6.6).

### **6.3. Kokonaismaksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä**

Vastaajien keskimääräisen maksuhalukkuuden avulla voidaan arvioida koko perusjoukon kokonaismaksuhalukkuus kertomalla maksuhalukkuuden odotusarvo koko perusjoukkoon kuuluvien yksiköiden lukumäärällä. Koska tässä tutkimuksessa kysyttiin vastaajan kotitaloutta koskevaa maksuhalukkuutta, kokonaismaksuhalukkuus saatiin laskemalla ensin kotitalouskohtaisesta maksuhalukkuudesta henkilökohtainen maksuhalukkuus ja kertomalla se sitten perusjoukkoon kuuluvien suomalaisten lukumäärällä. Kysymyslomakkeen kysymyksen 35 (liite 1) perusteella vastaajien kotitalouksiin kuului keskimäärin 2,8 henkilöä, jonka perusteella henkilökohtaisiksi maksuhalukkuuden odotusarvoiksi saadaan logit-mallin perusteella n. 413 markkaa torjunta-aineiden käytön lopetuksesta ja noin 577 markkaa niiden käytön puolituksesta. Suomen tilastollisen vuosikirjan 1994 mukaan Suomessa oli vuonna 1993 noin 3,6 miljoonaa 16-70 vuotiasta henkilöä. Kokonais-

*Taulukko 5. Kokonaismaksuhalukkuudet*

Toimenpide	Maksuhalukkuuden odotusarvo mk/hlö	Kokonaismaksuhalukkuus milj.mk
Lopetus	413 mk	1 486
Puolitus	568 mk	2 045

maksuhalukkuudet ovat noin 1,5 miljardia markkaa torjunta-aineiden käytön lopettamisesta ja noin kaksi miljardia markkaa niiden käytön vähentämisestä puoleen nykyisestä (taulukko 5).

#### 6.4. Maksuhalukkuutta selittävä malli

Tässä luvussa esitetään maksuhalukkuutta selittävä logit-malli ja sen tulkinta. Estimoidun mallin taustamuuttujina ovat olleet käytettävissä seuraavat kahdeksan muuttujaa: maksuhalukkuuskysymyksessä tarjottu rahasumma (TARJOUS), vastaajalle ehdotettu toimenpide (TPIDE), vastaajan saama informaatio (INFO), vastaajan sukupuoli (SP), vastaajan kotitalouden vuosittaiset bruttotulot vastaajan ilmoituksen mukaan (TULOT), vastaajan luomu-tuotteiden ostoa kuvaava muuttuja (LUOMU), vastaajan toimiminen maanviljelijänä (MV) ja vastaajan koulutus (KOULU).

Käytetyt muuttujat on muodostettu seuraavasti: 1) vastaajalle annettua tarjousta on käytetty estimoinnissa jatkuvana TARJOUS-muuttujana, 2) muuttuja TPIDE saa arvon TPIDE=1, jos vastaajalle esitetty toimenpide on ollut torjunta-aineiden käytön lopettaminen ja arvon TPIDE=2, jos esitetty toimenpide on ollut torjunta-aineiden käytön puolittaminen, 3) TULOT ovat kotitalouden vuosittaiset luokiteltuna ilmoitetut ja estimoinnissa jatkuvaksi muuttujaksi määritellyt bruttotulot, 4) muuttuja SP saa arvon SP=1, jos vastaaja on nainen ja arvon SP=2, jos vastaaja on mies ja 5) muuttuja LUOMU saa arvon LUOMU=0, jos vastaaja ei osta luomutuotteita tai ostaa niitä erittäin harvoin ja arvon LUOMU=1, jos vastaaja ostaa luomutuotteita vähintään usein.

Maksuhalukkuutta selittävän mallin estimoinnissa on ollut periaatteena aloittaa kaikki em. muuttujat ja niiden interaktiot sisältävästä mallista ja karsia näin saadusta mallista ne muuttujat, joille estimoidut parametrit eivät ole merkitseviä noin 10 % riskitasolla. Kun lopulta on päästy malliin, jossa kaikkien sen sisältämien muuttujien parametriestimaatit ovat merkitseviä, on ns. *uskottavuusosamäärän* (likelihood ratio) perusteella haettu parhaan selittävyyden antava malli. Näiden periaatteiden mukaisesti rakennettu maksuhalukkuutta selittävä logit-malli ja siihen liittyvät parametriestimaatit tunnuslukuineen on esitelty taulukossa 6. Diskreetin valinnan todennäköisyyttä kuvaavan mallin hyvyden mittaaminen on hieman monimutkaisempaa kuin tavallisen regressiomallin. Tässä esitettävä malli on valittu, koska se tuottaa käytettävissä olevilla muuttujilla korkeimman p-arvon. Malliin liittyvän likelihood ratio:n  $\chi^2$ -testisuureen p-arvon tulee olla valittua riskitasoa korkeampi, jotta mallin voidaan katsoa olevan merkitsevä.

Maksuhalukkuutta selittävää mallia tulkittaessa huomataan, että muuttujien TARJOUS, TPIDE ja LUOMU etumerkit ovat negatiiviset. Parametrien tulkinta on seuraava: 1) vastaajalle maksuhalukkuuskysymyksessä esitetyn tarjouksen kohotessa kyllä-vastauksen todennäköisyys alenee, 2) jos vastaajalle esitetty toimenpide on ollut torjunta-aineiden käytön lopettaminen (TPIDE=1) kokonaan,

*Taulukko 6. Maksuhalukkuutta kuvaavan mallin muuttujat ja niiden parametriestimaatit.*

Muuttuja	Estimaatti	Keskivirhe	$\chi^2$	P-arvo
VAKIO	1,2999	0,1745	55,52	0,0000
TARJOUS	-0,00091	0,000087	109,37	0,0000
TPIDE=lopetus	-0,3528	0,0598	8,70	0,0032
TULOT	0,2007	0,0663	9,18	0,0024
SP= nainen	0,4734	0,0604	15,37	0,0001
LUOMU=ostaa	1,1932	0,0985	36,67	0,0000
LIKELIHOOD RATIO			173,90	0,4029

KYLLÄ-vastauksen todennäköisyys on pienempi kuin esitettäessä vastaajalle toimenpide torjunta-aineiden käytön puolittamiseksi (ts. maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön lopettamisesta on alhaisempi kuin puolittamisesta) ja 3) vastaajat, jotka ostavat luomutuotteita, ovat myös halukkaampia maksamaan enemmän torjunta-aineiden käytön vähentämisestä. Mallissa esiintyvien muuttujien TULOT ja SP parametriestimaatit ovat etumerkiltään positiiviset. Niiden tulkinta on seuraava: 1) vastaajan kotitalouden tulojen kasvaessa myös kotitalouden maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä kasvaa ja 2) naisten maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä on korkeampi kuin miesten. Syynä sukupuolen merkitsevyyteen maksuhalukkuuden selittäjänä lienee se, että toimii ympäristöasenteita kuvaavana muuttujana.

Muuttujan saaman arvon muutoksen vaikutus tarjouksen hyväksymistodennäköisyyteen (taulukko 6) tulkitaan esim. TPIDE muuttujan kohdalla siten, että kyllä- vastauksen todennäköisyys on noin 2 % alhaisempi, kun vastaajalle esitetty toimenpide on torjunta-aineiden käytön lopettaminen kuin jos toimenpide olisi niiden käytön vähentäminen puoleen. Muuttujan SP suhteellisen vaikutuksen tulkinta on, että vastaajan ollessa nainen, kyllä -vastauksen todennäköisyys on noin 2,5 % korkeampi kuin vastaajan ollessa mies. Muiden muuttujien kohdalla suhteellisen vaikutuksen tulkinta on analoginen.

## 6.5. Informaatioharha

Informaatioharhan olemassaoloa testattiin  $\chi^2$ -pohjaisen Mantel-Haenszel testin (M-H testi) avulla (Harris ja Albert 1991). Testi on alunperin kehitetty ns. selviytymiskäyrien (survivor function) erojen testaamiseen lääketieteessä. Se sopii hyvin myös tämän tyyppisen aineiston testaamiseen. Testitilanne on itse asiassa samankaltainen joidenkin lääketieteellisten kokeiden kanssa, vaikkakin tässä kokeessa potilaille annettua lääkettä kuvaa vastaajalle kyselyssä annettu

informaatio ja testattava vastemuuttuja on tarjouksen ”hengissä pysyminen” eli hyväksyminen. Testattavan nollahypoteesin mukaan informaatiolla ei ole vaikutusta empiiriseen tarjouksen hyväksymiskäyrään eivätkä eri informaatioryhmien tarjouksen selviytymiskäyrät eroa toisistaan valitulla riskitasolla tilastollisesti merkitsevästi. M-H testisuureta laskettaessa havaittujen ja odotettujen havaintojen neliösumma jaetaan tavallisesta  $\chi^2$ -testistä poiketen havaintojen varianssien summalla.  $\chi^2$ -jakautunut M-H testisuure lasketaan seuraavasti (Harris ja Albert 1991, s. 62):

$$(16) \quad \chi^2 = \frac{\left[ \sum_{j=1}^k (d_{j1} - E(d_{j1})) \right]^2}{\sum_{j=1}^k \text{Var}(d_{j1})}$$

jossa  $k$  on rivien eli tässä tapauksessa tarjousten lukumäärä ja  $d$  on kuhunkin tarjoukseen saatujen kyllä-vastausten määrä. M-H testisuureen vapausasteet määritetään samoin kuin tavallisen  $\chi^2$  -testisuureenkin. Jos verrattavana on kaksi jakaumaa, joista kumpikin sisältää havaintoja maksuhalukkuudesta kuuden tarjouksen kohdalta, vapausasteita on  $(6-1)*(2-1)$  eli viisi. Kriittinen arvo vapausasteilla viisi on 5 %:n riskitasolla 11,070 (Ranta ym. 1989, s. 544). Informaation vaikutuksen testaamiseksi laskettiin taulukon 7 mukaiset M-H testisuureet molemmille koko aineistolle yhdessä ja molemmille torjunta-aineiden vähentämistä koskeville toimenpiteille erikseen. Testisuure kuvaa ns. positiivisen informaation ryhmän eroa ns. neutraalin informaation ryhmästä. Laskujen perusteena olevat frekvenssit ovat liitteessä 4, jossa saadut vastaukset on esitetty toimenpiteittäin ja informaatioryhmittäin luokiteltuna.

Vastausten empiiriset jakaumat eivät eroa tilastollisesti merkitsevästi yhdesäkään esitetyistä ryhmistä informaatiosta riippuen (taulukko 7). Informaation vaikutus on siinä mielessä ennakkopäätelmien mukainen, että erotus havaittujen ja odotettujen frekvenssien välillä on positiivinen. M-H testin perusteella informaation vaikutus on lähellä tilastollista merkitsevyyttä ainoastaan, kun vastaajalle ehdotettava toimenpide torjunta-aineiden käytön vähentämiseksi on niiden käytön puolitus.

Koska ei-parametrisen testin pohjalta voidaan olettaa, että vastaajan saama informaatio mahdollisesti vaikuttaa vastaajan maksuhalukkuuteen, informaation vaikutusta päätettiin selvittää myös parametrisen mallin avulla. Informaation vaikutusta selvitettiin seuraavasti: vastaajalle maksuhalukkuuskysymyksessä esitetyn tarjouksen hyväksymiselle estimoitiin malli, jossa selittävänä muuttujana käytettiin ainoastaan tarjousta ja vastaajan saamaa informaatiota kuvaavaa INFO-indikaattorimuuttujaa. Analyysin tulokset ovat seuraavat: 1) jos INFOa käytetään

*Taulukko 7. Mantel-Haenzel -testisuureet eri informaatioryhmien erojen testaamiseksi.*

TOIMENPIDE	$[\Sigma (d_{j1} - Ed_{j1})]^2$	$\Sigma \text{Var } d_{j1}$	M-H testisuure
Puolitus	$(105 - 103,92)^2$	33,76	0,03
Lopetus	$(157 - 145,42)^2$	40,74	3,29

selittäjänä koko vastaajajoukolle, sen parametriarvo ei ole merkitsevä, 2) jos INFOa käytetään selittämään pelkästään torjunta-aineiden käytön vähentämistä puoleen kuvaavan toimenpiteen vastauksia, sen parametriarvo ei ole merkitsevä ja 3) jos INFOa käytetään selittämään torjunta-aineiden käytön lopettamista kokonaan kuvaavaan toimenpiteeseen saatuja vastauksia, sen parametriarvo on 5-% riskitasolla merkitsevä ( $p = 0,0421$ ).

Vastaajan saaman informaation vaikutus näyttää siis vaihtelevan esitetystä toimenpiteestä riippuen. Tulokset vahvistavat, että vastaajalle annettavan informaation vaikutus on monimutkainen kokonaisuus. Informaation vaikutus riippune paitsi informaation määrästä, myös sen laadusta ja informaation suhteesta vastaajan asennoitumiseen esitettyä toimenpidettä kohtaan. Informaation, vastaajan asenteiden ja arvoitettavan hyödykkeen vuorovaikutusten testaaminen edellyttää aineiston perusteellisempaa analyysia. Päättulos on, että informaatiorhan olemassaoloa ei voida täysin kiistää, mutta toisaalta sen vaikutus ei missään tapauksessa ole kovin dramaattinen.

## **6.6. Tulosten herkkyytstarkastelu**

### **6.6.1. Vastauskadon vaikutus**

Vastauskadon vaikutusta saatuihin vastauksiin arvioidaan testaamalla eroaako vastauspyynnön saaneiden maksuhalukkuus ensimmäisellä lähetyksellä vastanneiden maksuhalukkuudesta. Testiasetelma on periaatteessa sama kuin informaatiorhan testauksessa luvussa 6.5. Lähtökohta on jälleen ei-parametrisen Mantel-Haenzel (M-H) testisuureen laskeminen kahden empiirisen tarjouksen hyväksymiskäyrän erojen todentamiseksi. Tässä tapauksessa testisuure laskettiin koko aineistolle yhdellä kertaa, koska ei ole perusteltua olettaa vastauskadon poikkeavan esitetyn toimenpiteen mukaisesti. Koska laskettu M-H testisuure ei ole lähellekään merkitsevää, tulosten perusteella voidaan esittää johtopäätös, että vastauspyynnön avulla kyselyyn vastanneiden vastaukset eivät eroa ensimmäisellä lähetyksellä saaduista vastauksista (taulukko 8). Tulos ei tietenkään yksiselitteisesti takaa, että kaikki vielä vastauspyynnönkin jälkeen vastaamatta



Taulukko 8. Mantel-Haenszel -testisuureet vastauskadon testaamiseksi.

TOIMENPIDE	$[\sum(d_{j1} - Ed_{j1})]^2$	$\sum \text{Var } d_{j1}$	M-H testisuure
Lopetus & puolitus	$(363 - 369,12)^2$	56,95	0,65806

jättäneet olisivat nyt kyselyyn vastanneiden kaltaisia, mutta se parantaa tulosten luotettavuutta.

Vastaajien joukkoa analysoitaessa huomattiin, että vastaajissa oli enemmän naisia kuin perusjoukossa keskimäärin. Luvussa 6.4. todettiin lisäksi, että vastaajan sukupuolta kuvaava muuttujan parametriestimaatin saama arvo oli tilastollisesti merkitsevä, vaikkakin sukupuolen suhteellinen vaikutus KYLLÄ-vastauksen todennäköisyyteen oli vain noin 2,5 %. Vastaajajoukon valikoituneisuus aiheuttaa potentiaalisen harhan tuloksissa. On myös huomattava, että vastaajan sukupuolta kuvaavan muuttujan taustalla on ilmeisesti asenteita kuvaavia piilomuuttujia. Vastaajan sukupuoli on helposti havaittava muuttuja, mutta periaatteessa olisi oikeaoppisempaa tarkastella vastaajien ja ei-vastanneiden asenne-eroja ja niiden vaikutusta tuloksiin.

Vastaajien hieman perusjoukosta poikkeava sukupuolijakauma ja vastaajan sukupuolta kuvaavan parametriarvon merkitsevyys mahdollistaa valikoituneista vastanneiden joukosta aiheutuvan harhan korjaamisen ns. harhafunktion avulla. Tulosten kalibrointi (vrt. luku 3.4, s. 28) voidaan suorittaa kaksiportaisesti seuraavassa järjestyksessä:

1. Estimoidaan maksuhalukkuudet molemmille sukupuoliryhmille erikseen ja yhdessä.
2. Lasketaan kalibroitu maksuhalukkuusestimaatti koko vastaajajoukolle painottamalla eri sukupuoliryhmille estimoituja maksuhalukkuuksia perusjoukossa valitsevilla todellisilla suhteellisilla osuuksilla.

Logit-mallin avulla koko aineistolle estimoitu maksuhalukkuus kalibroidaan seuraavasti:

1. WTP (naiset) = 1780
2. WTP (miehet) = 1062
3. WTP (kaikki vastanneet) =  $0,55 \cdot 1780 + 0,45 \cdot 1062 = 1456$
4. WTP (kalibroitu) =  $0,502 \cdot 1780 + 0,498 \cdot 1062 = 1422$   
=  $0,9766 \cdot \text{WTP(kaikki vastanneet)}$ ,

missä 0,55 on naisten osuus vastaajajoukossa ja 0,502 heidän osuus koko otoksen perusjoukossa. Sukupuolijakauman vinous aiheuttaa maksuhalukkuudessa noin 2,4 % harhaisuuden ylöspäin. Harhaa ja sen korjausta kuvaavat seuraavat yhtälöt:

$$(17) \quad \begin{aligned} WTP(\text{kaikki vastanneet}) &= 1,0239 * WTP(\text{kalibroitu}) &<=> \\ WTP(\text{kalibroitu}) &= 0,9766 * WTP(\text{kaikki vastanneet}). \end{aligned}$$

Vastaajien sukupuolijakauman merkitys maksuhalukkuusestimaatteihin on vain muutamia kymmeniä markkoja. Harhan korjauksella ei siten ole suurta merkitystä. Tuloksia tulkittaessa ei muutenkaan tule käyttää tarkkoja markkamääriä maksuhalukkuutta kuvaavina lukuina, koska ne ovat ensinnäkin aineiston perusteella laskettuja estimaatteja ja toiseksi niihin liittyy joukko epävarmuustekijöitä.

## 6.6.2. Tarjousvektorin asetannan vaikutus

Tarjousvektorin asetannan vaikutusta tuloksiin tarkastellaan yksinkertaisen ns. linkkuveitsi-analyysin (jack-knife analysis) avulla (taulukko 9). Analyysi on toteutettu siten, että luvussa 6.2 käytettäväksi tuloksiksi valittujen neutraalin informaatioryhmän maksuhalukkuusestimaattien herkkyyttä tarjousvektorin asetannalle on tutkittu jättämällä aineistosta pois osa todellisuudessa käytetyistä tarjouksista. Näin muodostetulle osa-aineistolle on estimoitu maksuhalukkuuden odotusarvo logit-mallilla. Kuten kappaleessa 6.2, maksuhalukkuuden mediaanin ja odotusarvon yhtäsuuruusoletusta on hyödynnetty tässäkin.

Tulokset ovat vakaita, jos tarjousvektori on asetettu maksuhalukkuuden mediaanin molemmin puolin (taulukko 9). Kuten aiemmin mainittiin, estimaattien tilastollinen laatu on parhaimmillaan kun tarjousten lukumäärä on minimoitu ja ne on asetettu maksuhalukkuusjakauman keskivaiheille. Vaikka esitetty herkkyysoanalyysi onkin yksinkertainen, se vahvistaa käsitystä maksuhalukkuuden jakamaa koskevan ennakkotiedon tärkeydestä ja painottaa pilottitutkimuksen hyödyllisyyttä.

Tulosten perusteella havaitaan myös, että jos tarjousvektori on kokonaisuudessaan mediaanin jommalla kummalla puolella, tulokset ovat hyvin epävakaita. Koska nyt tarkasteltavassa aineistossa vain suurimpaan tarjoukseen on vastattu useammin kieltävästi kuin myöntävästi, sen poistaminen vaikuttaa tuloksiin hyvin voimakkaasti. Kun toimenpide on torjunta-aineiden käytön lopetus, korkeimman tarjouksen poistaminen johtaa noin viidenneksen pienempään maksuhalukkuusestimaattiin. Toimenpiteen ollessa torjunta-aineiden käytön lopettaminen, sama toimenpide alentaa estimaattia lähes puoleen kaikkien tarjousten tuottaman informaation perusteella estimoidusta maksuhalukkuudesta. Kyselyssä käytetystä tarjousvektorin asetannasta voidaan todeta, että se asetettaisiin näiden tulosten valossa hieman eri tavoin kuin todellisuudessa tehtiin. Tarjousvektorin sijoittuminen pääosin maksuhalukkuuden mediaanin vasemmalle puoleen ei kuitenkaan herkkyysoanalyysin perusteella ole vaikuttanut tuloksiin paljon.

Taulukko 9. Tarjousvektorin asetannan vaikutus maksuhalukkuusestimaatteihin.

TOIMENPIDE	Poisjätetyt tarjoukset	$E_{(WTP)}$	Muutos
LOPETUS		1156	
	50	1151	- 5
	100	1173	+ 17
	200	1111	- 45
	400	1199	+ 43
	800	1229	+ 73
	2000	905	- 251
	50, 100, 200, 400	1027	- 129
	50, 100, 200	1066	- 90
	50, 100	1161	+ 5
PUOLITUS		1589	
	50	1584	- 5
	100	1574	- 15
	200	1593	+ 4
	400	1701	+ 112
	800	1918	+ 210
	2000	809	- 780
	50, 100, 200, 400	1647	- 58
	50, 100, 200	1525	- 64
	50, 100	1601	+ 12

### 6.6.3. Maksuhalukkuusestimaattien keskihajonnat

Maksuhalukkuuksien luottamusvälien estimointi voitaisiin tehdä ns. *bootstrapmenetelmällä*, jossa aineistosta poimitaan satunnaisesti takaisinpanolla tietty, esimerkiksi alkuperäisen otoksen kokoa vastaava määrä havaintoja. Näin kerätylle aineistolle estimoidaan esim. logit-malli ja sen parametriestimaattien avulla lasketut keskimääräiset maksuhalukkuudet. Toistamalla tämä riittävän monta, esimerkiksi 1000 kertaa, saadaan selville maksuhalukkuusestimaattien jakauma aineistossa ja sen perusteella halutut luottamusvälit (Park ym. 1991). Saapashihnamenetelmän käytöstä luovuttiin tässä vaiheessa, mutta maksuhalukkuusestimaattien keskipoikkeamat arvioitiin ns. GAUSS-approksimoinnin avulla kaavan (18) mukaisesti (Greene 1990, s. 75, Kriström 1990, s. 86). Keskihajontojen perustana olevat parametriestimaatit, estimaattien keskihajonnat ja keskinäisen kovarianssit on raportoitu liitteessä 3.

$$(18) \quad \text{var}(\alpha / \beta) \cong \frac{\alpha^2}{\beta^2} \{ \text{var}(\alpha) / \alpha^2 + \text{var}(\beta) / \beta^2 - 2\text{cov}(\alpha, \beta) / \alpha\beta \}$$

Approksimoidut keskihajonnat ovat suhteellisen pieniä verrattuna itse maksuhalukkuusestimaatteihin (taulukko 10). Keskihajontoja tulkittaessa on huomattava, että arvioitiinpa luottamusvälit millä tavalla hyvänsä, ne kertovat vain, millä välillä kyselyssä ilmaistu maksuhalukkuusestimaatti kyseisellä mallilla liikkuu. Luottamusvälit eivät kerro kyselytilanteessa ilmaistun maksuhalukkuuden suhteesta reaaliseseen maksuhalukkuuteen.

*Taulukko 10. Maksuhalukkuusestimaattien approksimoidut varianssit ja keskihajonnat.*

Toimenpide	n	Var (b1/b2), mk	Keski- poikkema, mk
Lopetus & neut. info	396	33467	183
Lopetus & pos. info	377	27701	166
Puolitus & neut. info	358	40936	202
Puolitus & pos. info	364	66440	258
Lopetus & molemmat infot	773	15270	124
Puolitus & molemmat infot	722	26427	163

## 7. Johtopäätökset

Tutkimustulokset kuvaavat kuluttajien preferenssejä torjunta-aineiden käytöstä maataloudessa. Ne osoittavat, että kuluttajien maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä on positiivinen ja melko korkea. Tulosten käyttöä arvioitaessa on muistettava, että ne ovat vain osa päätäntää varten tarvittavasta informaatiosta. Päätösongelma torjunta-aineiden käytön tavoiteltavasta tasosta on monimutkainen eikä päätös perustu ainoastaan kuluttajien preferensseihin.

Edustuksellinen demokratia on perinteinen tapa ulottaa kansalaisten preferenssit päätöksentekojärjestelmään. CV-menetelmän avulla saadut tulokset eivät olekaan kilpaileva päätöksenteon menetelmä vaan sen apuväline. Tulokset kertovat osaltaan kulloinkin harkittavana olevan toimenpiteen tuottamista hyödyistä tai haitoista ja siten auttavat perusteltujen päätösten tekoa.

Tulokset voivat edesauttaa muutakin kuin perusteltua yhteiskunnallista päätöksentekoa. Esimerkiksi tämän tutkimuksen tulokset voivat toimia tiedonvälittäjänä kuluttajien ja elintarvikkeiden tuottajien välillä. CV-menetelmä onkin itse asiassa

lähellä markkinatutkimuksia ja sitä on kehitetty niiden tekemisestä kerättyjen kokemusten avulla (Carson ja Mitchell, 1989). Nyt esitetyjä tutkimustuloksia voidaanakin pitää suomalaisten kuluttajien kannanottona maataloudessa käytettyihin tuotantomenetelmiin. Suomalainen maataloustuotanto on riippuvainen elintarvikkeiden kuluttajista ja kaipaa erityisesti kovenevan kilpailun myötä asiakaslähtöisyysperiaatteen entistä parempaa noudattamista. Asiakaslähtöisen tuotannon ja markkinoinnin ensimmäinen edellytys on tieto asiakkaan eli suomalaisen kuluttajan tarpeista. Tehdyssä tutkimuksessa kävi ilmi, että suomalainen kuluttaja pitää elintarviketurvallisuuden ja ympäristön hyvinvoinnin huomioon ottamista tärkeänä elintarvikkeiden tuotannossa.

Kuluttajat ovat ainakin oman mielipiteensä mukaan valmiita maksamaan kuluttaja- ja ympäristöystävällisesti tuotetuista elintarvikkeista tuntuvastikin lisää. Kuluttajien keskimääräinen maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä puoleen vastaa noin 5 % kotitalouksien keskimääräisistä vuotuisista elintarvikemenoista (Tilastokeskus 1995). Keskimääräinen maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön lopettamisesta on hieman alhaisempi. Yhdysvalloissa tehdyissä tutkimuksissa kuluttajien keskimääräisiksi maksuhalukkuuksiksi torjunta-aineettomista elintarvikkeista on saatu alle 5 % keskimääräisistä elintarvikemenoista (Ott 1990, Ravenswaay 1992, 1995, Ravenswaay ja Hoehn 1991a, 1991b, Ravenswaay ym. 1992, Eom 1995), joten nyt saadut tulokset ovat johdonmukaisia niiden kanssa.

Ravenswaay (1995) kiinnittää perustellusti huomiota siihen, että kuluttajat haluavat torjunta-ainejäämättömiä ja jopa ilman torjunta-aineita tuotettuja elintarvikkeita, mutta eivät ole valmiita hyväksymään torjunta-aineiden käytön vähentämisestä usein seuraavaa elintarvikkeiden laadun alenemista. Ongelma liittyy periaatteessa arvoitettavan hyödykkeen riittämättömään määrittelyyn, joka on hyvin tavallinen ongelma CV-tutkimuksissa. Vastaajat eivät välttämättä arvota samaa hyödykettä, kuin tutkija haluaa tai olettaa heidän arvottavan. Torjunta-aineiden käytön vähentämisen tuottamien haittojen havainnollistaminen vastaajalle ei ole helppoa. Hyödykkeen oikea määrittely onkin tarpeen varmistaa ainakin pilottitutkimuksen avulla. Tässä tutkimuksessa kuluttajien halukkuutta hyväksyä elintarvikkeiden laadun alenemista torjunta-aineiden käytön vähentämisen seurauksena ei arvioitu, mutta se pyrittiin tuomaan vastaajan tietoon kyselyyn liitettyssä informaatiossa (ks. liite 1).

CV-menetelmän tulosten ongelma on niiden epävarmuus, jota on tässäkin tutkimuksessa käyty läpi niin aiempien tutkimusten kuin tämänkin tutkimuksen osalta. Tuloksien ongelmakohdat liittyvät ensinnäkin kyselyssä ilmaistujen maksuhalukkuuksien hypoteettisuuteen eli siihen, että niiden realisoitumista oikeilla markkinoilla ei voida todentaa. Ei voida olla varmoja, että elintarvikkeista haluttaisiin todellisuudessa maksaa korkeampaa hintaa torjunta-aineiden käytön vähennyttä. Maksuhalukkuus ei välttämättä realisoituisi toistuvasti vuodesta toiseen, jos siirryttäisiin torjunta-aineettomaan tuotantoon esimerkiksi koko maan

laajuisesti. Torjunta-aineiden käytön suhteen erilaistettujen tuotteiden markkinoillaolo saattaisi tehdä tuloksena saadun hypoteettisen maksuhalukkuuden realisoitumisen hieman todennäköisemmäksi. Tätä puoltaa myös se, että vaikka vain hyvin pieni osa (alle 7 %) kyselyyn vastanneista kannatti torjunta-aineiden käytön täydellistä lopettamista, niin lähes jokainen (98,5 %) vastaajista ilmoitti olevansa halukas ostamaan täysin ilman torjunta-aineita tuotettuja tuotteita, vaikka niiden tuotannossa ei olisikaan ollut tuotantomenetelmiä koskevia muita rajoituksia.

Torjunta-aineiden käytön vähentämisen mielekkyyden arvioimiseksi tarvitaan paljon tämän tutkimuksen ulkopuolista tietoa. Tulisi mm. pystyä arvioimaan, kuinka suuria satohyötyjä torjunta-aineiden käytöllä on. Karkeita vertailuja torjunta-aineiden käytön hyödyistä ja haitoista voidaan kuitenkin esittää. Jos torjunta-aineiden käytöllä saadaan aikaan esim. 20 % sadonlisä ja peltokasvituotannon arvo käyvillä hinnoilla on noin 6 miljardia markkaa vuodessa, tuloksena saadun kokonaismaksuhalukkuuden (1,5 mrd/v) torjunta-aineiden käytön lopettamisesta tulisi olla erittäin luotettava, jotta voitaisiin arvioida torjunta-aineiden käytön lopettaminen kannattavaksi edes hyvin yksinkertaistetun hyöty-kustannus laskelman perusteella. On kuitenkin esitetty, että torjunta-aineiden käyttöä voidaan vähentää tuntuvasti ilman, että merkittäviä tuotannollisia tappioita aiheutuu (Salonen 1993). Nyt esitetyt tulokset kannustavatkin torjunta-aineiden käytön minimoimiseen.

Tutkimuksella saatiin tulos, jonka mukaan maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä puoleen nykyisestä on huomattavasti korkeampi kuin maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön lopettamisesta. Tulos on toisaalta osoitus selvästä vastaavuudesta maksuhalukkuuden ja arvotettavana olevan hyödykkeen välillä, mutta toisaalta mahdollinen ”varoituserkki” vastaajien epärationaalisesta käyttäytymisestä. Kuluttajan tulisi periaatteessa preferoida torjunta-aineiden käytön lopettamista niiden käytön puolittamiseen nähden, koska käytön lopettaminen tarjoaa näennäisesti suuremman määrän samaa hyödykettä kuin käytön puolittaminen. Jo heikostakin oletuksesta preferenssien monotonisuudesta seuraa, että enemmän jotakin hyödykettä on vähintään yhtä hyvä kuin vähemmän samaa hyödykettä (esim. Varian 1992, s. 96). Kuinka tämän kuluttajan teorian perusolettamuksen valossa on mahdollista, että tulosten mukaan ”enemmän onkin vähemmän”? Vaihtoehtoisia vastauksia on periaatteessa kaksi: 1) CV-menetelmään liittyy perustavaa laatua olevia ongelmia, sen avulla saadut tulokset eivät ole talousteorian mukaisia eikä niitä tule sellaisina käyttääkään tai 2) ”kaksi kertaa torjunta-aineiden käytön puolitus ei olekaan yhtä suuri kuin torjunta-aineiden käytön lopetus”. Vaihtoehtoista viimeinen on todennäköisempi, koska suomalaiset kuluttajat tavallaan asettivat kyselyssä preferenssijärjestykseen kaksi heille tarjottua tuotetta, jotka eivät itse asiassa olekaan kaksi saman tuotteen eri määrää vaan kaksi eri tuotetta. Arvotettavana ollut hyödyke ei ole yksi tuote vaan torjunta-aineiden käytön ulkoisvaikutuksiin liittyvä hyödykekimppu. Se on yhdistelmä kaikista torjunta-aineiden käytön vähentämiseen liittyvistä hyödykkeistä.

Hyödykekimpun koostumus voi vaihdella merkittävästikin torjunta-aineiden käytön lopetuksen ja niiden käytön puolituksen välillä.

Tutkimuksen tavoitteena oli kahden eri torjunta-aineiden käytön vähentämistason tuottamien hyötyjen arvioiminen. Sitä taustaa vasten, että suurin osa vastaajista kannatti torjunta-aineiden käytön voimakasta vähentämistä, mutta vain hyvin pieni osa heistä (< 7 %) kannatti torjunta-aineiden käytön lopettamista, tulokset ovat kuitenkin hyvin johdonmukaisia - vastaajat maksoivat enemmän tuotteesta, jota he halusivat enemmän. Jos olisi ilmennyt, että valtaosa vastaajista olisi halunnut kokonaan lopettaa torjunta-aineiden käytön ja maksuhalukkuus-tulokset olisivat nyt saatujen tulosten mukaiset, tilanne olisi ollut CV-menetelmän tulosten luotettavuuden kannalta paljon arveluttavampi.

Tulokset informaatioharhan olemassaolosta eivät ole yksiselitteiset. Kyselytilanteessa vastaajalle annetun informaation ei voitu pitävästi osoittaa vaikuttavan vastauksiin, mutta sen vaikutusta ei toisaalta voitu yksiselitteisesti kiistääkään. Informaatioharhan ensisijainen tutkimustulos onkin, että vastaajalle annettavan informaation sisältöön tulee kiinnittää paljon huomiota. Informaation vaikutus on monimutkaisten vuorovaikutussuhteiden tulos ja sillä mahdollisesti vaikutetaan tuloksiin. Kyselytilanteen huolellinen laadinta ja ennakkotestaaminen ovat tärkeitä CV-menetelmän soveltamisessa.

Tutkimuksen tärkeimmät tulokset ovat:

- 1) kuluttajat asettavat torjunta-aineiden käytön vähentämisen puoleen nykyisestä etusijalle käytön kokonaan lopettamiseen nähden
- 2) kotitaloudet ovat halukkaita käyttämään torjunta-aineiden käytön puolittamiseen summan, joka on noin 5 % kotitalouksien keskimääräisistä elintarvikemenoista
- 3) kuluttajat arvostavat elintarvikkeiden ympäristöystävällistä tuotantotapaa ja haluavat maataloutta kehitettävän ympäristöpainotteisesti
- 4) CV-menetelmää soveltaessa tulee kiinnittää huomiota siihen, miten vastaajalle annettu informaatio ohjaa heidän vastauksiaan.

## 8. Yhteenveto

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli arvioida ns. contingent valuation -menetelmällä (CV-menetelmällä) maatalouden torjunta-aineiden käytön vähentämisen tuottamia hyötyjä suomalaisille kuluttajille. Tutkimusongelmat olivat:

- 1) Paljonko suomalaiset kuluttajat ovat halukkaita maksamaan torjunta-aineiden käytön vähentämisestä puoleen nykyisestä tai niiden käytön lopettamisesta kokonaan?
- 2) Onko kyselyssä vastaajalle esitetyllä informaatiolla merkittävä vaikutus saattuihin tuloksiin?

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys kuuluu hyvinvointitaloustieteeseen ja rakentuu pääosin ulkoisvaikutusten teorian, kuluttajan teorian ja hyötyjen rahamääräistämisen teorian perustalle. Tutkimuksen lähtökohtana on tuottajien preferenssiin perustuva torjunta-aineiden käyttö maataloudessa. Siitä aiheutuu ulkoisvaikutuksia, jotka vaikuttavat elintarviketurvallisuuteen ja maaseutuympäristön tilan muodostaman julkishyödykkeen varantoon. Tutkimuksen teoriaosassa käytiin läpi hyvinvoinnin muutosta kuvaavien suureiden johtaminen niin markkinahyödykkeiden (kompensoiva/ekvivalentti variaatio) kuin hinnattomien ympäristöhyödykkeidenkin (kompensoiva/ekvivalentti ylijäämä) tapauksessa.

CV-menetelmää käytetään preferenssien rahamääräistämiseen. Menetelmä perustuu markkinasimulaation luomiseen kyselyjen avulla. Simuloiduilla markkinoilla selvitetään kuluttajien ympäristöhyödykettä koskeva maksuhalukkuus. Tällä tutkimuksella selvitettiin kuluttajien maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä. CV-menetelmään liittyvien potentiaalisten menetelmä- ja teoriaharhojen vuoksi menetelmällä kerätty informaatio kuluttajien preferensseistä on epätäydellistä. Harhojen vaikutusta tuloksiin tutkittiin herkkyystarkastelujen avulla ja testaamalla kyselyssä annetun informaation vaikutusta tuloksiin. CV-menetelmän tuloksia ei tulekaan harhaisuusongelmien takia tulkita yksiselitteisen kvantitatiivisina.

Tutkimuksessa arvioitiin kuluttajien maksuhalukkuus sekä torjunta-aineiden käytön vähentämisestä puoleen että niiden käytön kokonaan lopettamisesta. Kyselylomake lähetettiin 3600 suomalaiselle, joista noin 1500 (43 %) vastasi. Suomalaiset kotitaloudet ovat vuosittain valmiita maksamaan keskimäärin noin 1500 markkaa torjunta-aineiden käytön vähentämisestä puoleen. Maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön lopettamisesta on alhaisempi, hieman yli 1000 markkaa. Maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön puolittamisesta vastaa noin 5 % suomalaisten kotitalouksien keskimääräisistä vuotuisista elintarvikemenoista. Maksuhalukkuudet estimoitiin sekä ei-parametrisesti että parametrisesti logit-, probit- ja spike-malleilla.

Informaation vaikutusta maksuhalukkuuteen tutkittiin sisällyttämällä kyselyyn puolelle vastaajista torjunta-aineiden käytön vähentämistä puoltavaa informaatiota. Toinen puoli vastaajista sai torjunta-aineiden käyttöä koskevaa mahdollisimman neutraalia informaatiota. Neutraalin informaation ryhmää käytettiin lopullisten maksuhalukkuustulosten perusteena. Informaation vaikutusta ei voitu täysin todentaa eikä kiistää.

Tutkimuksessa testattiin lisäksi, vaihtelee ko maksuhalukkuus torjunta-aineiden vähentämistasosta riippuen. Vastaajien maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön vähentämisestä puoleen nykyisestä oli korkeampi kuin maksuhalukkuus torjunta-aineiden käytön kokonaan lopettamisesta. Tulos tulkittiin kahden eri hyödykkeen (hyödykekimpun) preferenssijärjestykseen asettamisena eikä merkkinä vastaajien epärationaalisesta käyttäytymisestä.



Tuloksia testattiin herkkyystartastelujen avulla ja todettiin ne pääosin vakaiksi. Tarjousvektorin asetannan vaikutuksen tutkimisessa todettiin yhtäpitävästi useiden aikaisempien esitettyjen empiiristen ja teoreettisten tulosten kanssa, että tulokset eivät ole kovin herkkiä tarjousvektorin sijainnille, kunhan tarjousvektori sijaitsee maksuhalukkuuden mediaanin molemmin puolin. Arvioitaessa vastauskadon vaikutusta tulosten luotettavuudelle, havaittiin, että maksuhalukkuus oli sama siitä riippumatta, oliko vastaaja saanut vastauspyynnön vai ei. Ensimmäisellä lähetyskerralla vastaamatta jättäneiden maksuhalukkuus ei poikennut kyselyyn ensimmäisellä kerralla vastanneiden maksuhalukkuudesta.

Maksuhalukkuuden estimoinnin lisäksi tutkimuksella selvitetiin kuluttajien mielipiteitä elintarviketurvallisuudesta ja maatalouden tuotantomenetelmistä. Kuten aikaisempien tutkimuksien perusteella saattoi olettaa, kuluttajien suhtautuminen torjunta-aineiden käyttöön on kielteistä. Torjunta-aineiden käyttö koetaan yhdeksi suurimmaksi elintarvikkeisiin liittyväksi terveysriskiksi. Suomalaiset kuluttajat arvostavat maataloustuotannon ympäristöystävällistä harjoittamista. Ympäristöystävällisesti tuotetuille elintarvikkeille on myös kysyntää. Suurin osa kyselyyn vastanneista ilmoitti esim. olevansa halukas ostamaan ilman torjunta-aineiden käyttöä tuotettuja elintarvikkeita.

Tutkimuksen tulokset voivat olla apuna maatalouden torjunta-aineiden käyttöön vaikuttavassa päätöksenteossa. Ne voivat myös toimia tiedonvälittäjänä maatalouden ja elintarvikkeiden kuluttajien välillä. Maatalouden on nykyisessä tilanteessa entistä enemmän otettava huomioon markkinoinnista tuttu asiakaslähtöisyyden periaate, johon kuuluu kuluttajien mielipiteiden tunteminen ja huomioonottaminen.

## **Kirjallisuus**

- Aakkula, J. 1996. Measuring the Value of Nonmarket Commodities from the Viewpoint of Decision Making: the Case of the Finnish Countryside Environment (FACE). Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Käsikirjoitus.
- Alberini, A. 1995. Testing Willingness-to-pay Models of Discrete Choice Contingent Valuation Survey Data. *Land Economics* 71(1): 83-95.
- American Council on Consumer Interests. 1991. Proceedings of the 37th Annual Conference. In: Haldeman, V.(ed.). American Council On Consumer Interests, Columbia, Missouri.
- Arrow, K., Solow, R., Leamer, E., Portney, P., Randner, R. & Schuman H. 1993. Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. *Federal Register* 58(10): 4602-4614.
- Ayer, M., Brunk, H.D., Ewing, G.M. & Silverman, E. 1955. An Empirical Distribution Function for Sampling with Incomplete Information. *Annals of Mathematical Statistics* 26: 641-647.

- Bateman, I.J. & Turner, K.R. 1992. Evaluation of Environment: the Contingent Valuation Method. CSERGE GEC working paper 92-18. University of East Anglia, Norwich and University College, London. 93 p.
- Bergström, J.C., Stoll J.R. & Randall, A. 1990. The Impact of Information on Environmental Commodity Valuation Decisions. *American Journal of Agricultural Economics* 72(3): 614-621.
- Bishop, R.C. & Heberlein, T.A. 1979. Measuring Values of Extra-Market Goods: Are Indirect Methods Biased? *American Journal of Agricultural Economics* 61: 926-930.
- Blackburn, M., Harrison G.W. & Rutström, E.E. 1994. Statistical Bias Functions and Informative Hypothetical Surveys. *American Journal of Agricultural Economics* 76(5): 1084-1088.
- Braden, J.B. & Kohlstadt C.D. (eds.) 1991. *Measuring the Demand for Environmental Quality*. North-Holland, Amsterdam. 370 p.
- Cameron, T.A. & Quiggin, J. 1994. Estimation Using Contingent Valuation Data from a "Dichotomous Choice with Follow-Up" Questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management* 27: 218-234.
- Carson, R.T., Wright, J., Carson N., Alberini A. & Flores, N. 1995. *A Bibliography of Contingent Valuation Studies and Papers*. January 1995. Natural Resource Damage Assessment, La Jolla, CA. 186 p.
- Carson, R.T. & Mitchell, R.C. 1993. Issue of Scope in Contingent Valuation Studies. *American Journal of Agricultural Economics* 75(5): 1263-1267.
- Cummings, R.G., Brookshire, D.S. & Schulze, W.D. (eds.) 1986. *Valuing Environmental Goods. An Assessment of the Contingent Valuation Method*. Rowman & Allanheld, New Jersey. 270 p.
- Cummings, R.G. & Harrison, G.W. 1995. The Measurement and Decomposition of Nonuse Values: A Critical Review. *Environmental and Resource Economics* 5: 225-247.
- Cummings, R.G., Harrison, G.L. & Rutström, E.E. 1995a. Homegrown Values and Hypothetical Surveys: Is the Dichotomous Choice Approach Incentive Compatible? *The American Economic Review* 85(1): 260-266.
- Cummings, R.G., Harrison, G.L. & Osborne L.L. 1995b. Can the Bias of Contingent Valuation Surveys be Reduced? Evidence from the Laboratory. Working paper.
- Desvousges, W.H., Johnson, F. R., Dunford, R.W., Boyle, K.J., Hudson, S.P. & Wilson, K.N. 1992. *Measuring Nonuse Damages Using Contingent Valuation: An Experimental Evaluation of Accuracy*. Report to the Exxon Corporation, Research Triangle Institute Monograph.
- Diamond, P.A. & Hausman, J.A. 1992. On Contingent Valuation of Non-use Values. In: *Contingent Valuation: a Critical Assessment*. Cambridge Economics, Washington, D.C.

- Diamond, P.A. & Hausman, J.A. 1994. Contingent Valuation: Is Some Number Better than No Number? *Journal of Economic Perspectives* 8(4): 45-64.
- Elintarvikevirasto 1994. Torjunta-ainejäämien valvonta vuonna 1993. Tutkimuksia 2/1994. Helsinki.
- Eom, Y.O. 1994. Pesticide Residue Risk and Food Safety Valuation: a Random Utility Approach. *American Journal of Agricultural Economics* 76(4): 760-771.
- Gravelle, H. & Rees, R. 1992. *Microeconomics*. 2nd edition. Longman. 752 p.
- Greene, W. H. 1990. *Econometric Analysis*. Macmillan Publishing Company, New York. 783 p.
- Griffiths, W. E., Hill, R. C. & Judge, G. E. 1993. *Learning and Practicing Econometrics*. John Wiley & Sons, New York. 866 p.
- Hanemann, M.W. 1984. Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response. *American Journal of Agricultural Economics* 66(3): 332-341.
- Hanemann, M.W. 1994. Valuing the Environment Through Contingent Valuation. *Journal of Economic Perspectives* 8(4): 19-43.
- Hanemann, W. M. & Kriström, B. 1995. Preference Uncertainty, Optimal Design and Spikes. In: Johansson, P.-O., Kriström, B. & Mäler, K.-G. (eds.). *Current Issues in Environmental Economics*. Manchester University Press.
- Hanley, N. (ed.) 1991. *Farming and the Countryside: an Economic Analysis of External Costs and Benefits*. CAB International. Oxford.
- Harris, E.G. & Albert, A. 1991. *Survivorship Analysis for Clinical Studies*. Marcel Dekker. 200 p.
- Harrison, G.W., Harstadt, R.M. & Rutsröm E.E. 1995. *Environmental Damage Assessment and the Experimentalists*. 1st draft.
- Helm, D. 1991. *Economic Policy Towards the Environment*. Blackwell.
- Huhtala, A. 1995. *Is Environmental Quilt a Driving Force? An Economic Study on Recycling*. Lapin Yliopiston julkaisu.
- Johansson, P.-O., Kriström, B. & Mäler, K.-G. (eds.) 1995. *Current Issues in Environmental Economics*. Manchester University Press. 199 p.
- Johansson, P.-O., Mäler, K.-G., Kriström, B. 1989. A Note on Welfare Evaluations with Discrete Response. *American Journal of Agricultural Economics* 71(4): 1054-1056.
- Johansson, P.-O. 1991. Valuing Environmental Damage. In: Blackwell, H.D. *Economic Policy Towards the Environment*.
- Johansson, P.-O. 1993. *An Introduction to Welfare Economics*. Cambridge University Press, New York. 176 p.
- Just, R.E., Hueth, D.L. & Schmitz, A. 1982. *Applied Welfare Economics and Public Policy*. Prentice-Hall, New Jersey. 491 p.

- Kahneman, D. 1986. Comments. In: Cummings, R.G., Brookshire, D.S. & Schulze, W.D. (eds.). *Valuing Environmental Goods. An Assessment of the Contingent Valuation Method*. Rowman & Allanheld, New Jersey. 270 p.
- Kahneman, D. & Knetsch, J.L. 1992. Valuing Public Goods: the Purchase of Moral Satisfaction. *Journal of Environmental Economics and Management* 22(1): 57-70.
- Kanninen, B. 1995. Bias in Discrete Response Contingent Valuation. *Journal of Environmental Economics and Management* 28(1): 114-125.
- Kennedy, P. 1992. *A Guide to Econometrics*. Third edition. MIT Press, Cambridge. 410 p.
- Knetsch, J.L. 1964. Economics of Including Recreation as a Purpose of Eastern Water Projects. *Journal of Farm Economics* 46(5): 1148-1157.
- Kriström, B. 1990. *Valuing Environmental Benefits Using the Contingent Valuation Method -An Econometric Analysis*. Umeå Economic Studies No. 219. University of Umeå. 168 p.
- Kriström, B. 1990. A Non-Parametric Approach to the Estimation of Welfare Measures in Discrete Response Valuation Studies. *Land Economics* 66(2): 135-139.
- Kriström, B. 1995. *Spike Models in Contingent Valuation: Theory and Illustrations*. 1st Toulouse Conference on Environmental Economics, Toulouse.
- Krutilla, J.V. 1967. Conservation Reconsidered. *The American Economic Review* 62(4): 777-786.
- Louekari, K. 1991. Riskin arvioinnin käsitteet. *Ympäristö ja terveys* 22(1): 364-369.
- Maddala, G. S. 1983. *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Econometric Society Monographs No. 3. Cambridge University Press. 395 p.
- Milgrom, P. 1992. Is Sympathy an Economic Value? Philosophy, Economics and the Contingent Valuation Method. In: *Contingent Valuation: A Critical Assessment*. Washington D.C., 2-3.4.1992. Cambridge Economics, Cambridge, MA.
- Mitchell, R.C. & Carson, R.T. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods. The Contingent Valuation*. Resources for the Future. Washington D.C. 463 p.
- Mitchell, R.C. & Carson, R.T. 1995. Current Issues in the Design, Administration and Analysis of Contingent Valuation Surveys. In: Johansson, P.-O., Kriström, B. & Mäler, K.-G. (eds.) 1995. *Current Issues in Environmental Economics*.
- MMM 1993. Hyvät viljelymenetelmät. Maaseudun ympäristöohjelman mukaiset viljelysuositukset. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistio 1993:7. 31 p.

- Mäntymaa, E. 1993. Ympäristöhyötyjen arviointi..contingent valuation - menetelmällä. Research Reports 109. University of Oulu, Research Institute of Northern Finland. 140 s.
- OECD 1994. Agricultural Policy Reform. New Approaches. The Role of Direct Income Payments. OECD, Paris.
- Ott, S.L. 1990. Consumers' Willingness to Pay for Pesticide-free Fresh Products. *Agribusiness* 6: 593.
- Palmquist, R.B. Hedonic Methods. In: Braden, J.B. & Kohlstadt C.D. (eds.) 1991. *Measuring the Demand for Environmental Quality*. North-Holland, Amsterdam.
- Pearce, D.W. & Turner, R.K. 1990. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Johns Hopkins University, Baltimore. 378 p.
- Pindyck, R.S. & Rubinfeld, D.L. 1991. *Econometric Models & Economic Forecasts*. McGraw Hill. 596 p.
- Portney, P.R. 1994. The Contingent Valuation Debate: Why Economists Should Care? *Journal of Economic Perspectives* 8(4): 3-17.
- Randall, A. 1987. *Resource economics. An Economic Approach to Natural Resource and Environmental policy*. 2nd ed. John Wiley & Son, New York. 434 p.
- Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J. 1989. *Biometria. Tilastotiedettä ekologeille. Yliopistopaino*. 569 s.
- Ravenswaay, E.O. van 1992. *Public Perceptions of Food Safety: Implications for Emerging Agricultural Technologies*. Michigan State University. Department of Agricultural Economics. Staff paper no. 92-71. East Lansing, Michigan.
- Ravenswaay, E.O. van 1995. *Public Perceptions of Agrichemicals*. Council for Agricultural Science and Technology. Task Force report No. 123.
- Ravenswaay, E.O. van & Hoehn, J.P. 1991a. *Consumer Perspectives on Food Safety Issues: the Case of Pesticide Residues in Fresh Produce*. In: Hadelman, V. (ed.). *American Council on Consumer Interests. Proceedings of the 37th annual conference*. Colombia, Missouri.
- Ravenswaay, E.O. van & Hoehn, J.P. 1991b. *Consumer Willingness to Pay for Reducing Pesticide Residues in Food: Results of a Nationwide Survey*. Michigan State University, Department of Agricultural Economics. Staff paper No. 91-18. East Lansing, Michigan.
- Ravenswaay, E.O. van, Wohl, J.B. & Hoehn, J.P. 1992. *Michigan Consumers' Perceptions of Pesticide Residues in Food*. Michigan State University, Department of Agricultural Economics. Staff paper no. 92-56. East Lansing, Michigan.
- Romstadt, E. 1992. *Incorporation of Information in CVM-studies*. Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway. 13 p.

- Salonen, J. 1993. Reducing Herbicide Use in Spring Cereal Production. Agricultural Science in Finland 2: Supplement 2.
- Schkade, D.A. & Payne, J.W. 1992. Where do Numbers Come from?: How People Respond to Contingent Valuation Questions. In: Contingent Valuation: A Critical Assessment. Washington, D.C., 2-3.4.1992. Cambridge Economics, Cambridge, MA.
- Tervonen, J. 1994. Talousveden laatuun liittyvät kuluttajapreferenssit, diskreetti valinta ja yhteiskunnallinen päätöksenteko. Kansantaloudellinen aikakauskirja 90(4).
- Tilastokeskus 1994. Suomen tilastollinen vuosikirja 1994.
- Varian, H.R. 1992. Microeconomic Analysis. 3rd ed. Norton, New York 623 p.
- Varian, H.R. 1993. Intermediate Microeconomics. A Modern Approach. 3rd ed. Norton, New York 506 p.
- Vasama, P.-M. & Vartia, Y. 1979. Johdatus tilastotieteeseen I-II. Gaudeamus.
- Weaver, R.D., Evans, D.J. & Luloff, A.E. 1992. Pesticide Use in Tomato Production: Consumer Concerns and Willingness-to-pay. Agribusiness 8(2): 131-142.
- Wiegand, G. & Braun, J. von 1994. Zur Ökonomik von Schadstoffen in Lebensmitteln. Neue methodische und empirische Herausforderung. Agrarwirtschaft 43(8): 295-307.
- Wonnacott, R.J. & Wonnacott, T.H. 1979. Econometrics. 2nd edition John Wiley & Sons. 580 p.
- Ympäristöohjelma 2005. 1995. Ympäristöministeriö. 144 s.

## Liite 1. Kyselylomake

### MITÄ MIELTÄ OLETTE TORJUNTA-AINEIDEN KÄYTTÖSTÄ MAATALOUDESSA?

Saamanne kyselylomake liittyy tutkimukseen, jolla pyritään lisäämään tietoa suomalaisten suhtautumisesta kemiallisten torjunta-aineiden käyttöön maataloudessa. Tutkimus on osa maatalouden tuotantovaihtoehtojen ympäristövaikutuksia käsittelevää tutkimusprojektia ja se toteutetaan valtion Maatalouden taloudellisessa tutkimuslaitoksessa. Tutkimus on käynnistynyt vuoden 1995 alussa ja tulokset ovat julkaistavissa loppuvuodesta 1995.

Tehtävän tutkimuksen tulokset perustuvat käsissänne olevaan kyselyyn. Kyselylomakkeet on lähetetty joukolle satunnaisesti valittuja suomalaisia. Väestörekisterikeskukselta kyselyn toteuttamiseen saamiemme osoitteita ei tulla käyttämään muuhun tarkoitukseen kuin tämän kyselylomakkeen postittamiseen. **Kaikki saadut vastaukset käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti eikä vastauksia luovuteta ulkopuoliseen käyttöön. Kyselyyn vastaaminen ei velvoita vastaajaa mihinkään eikä hänen henkilötietojansa tulla yhdistämään annettuihin vastauksiin. TUTKIMUKSEN ONNISTUMISEN KANNALTA ON RATKAISEVAA, ETTÄ KYSELYLOMAKKEEN VASTAANOTTANEET VASTAAVAT KYSELYYN.**

Vaikka lomakkeen täyttäminen vie hetken aikaa, toivomme, että paneudutte kysymyksiin huolellisesti. Lomake on suunniteltu siten, että se tulisi täyttää edeten järjestelmällisesti ensimmäisestä kysymyksestä viimeiseen. Teistä saattaa tuntua vaikealta vastata joihinkin esitettyihin kysymyksiin, mutta odotamme, että vastaatte kaikkiin kysymyksiin parhaan tietonne mukaan. **Vastattuanne kysymyksiin, pyydämme Teitä palauttamaan kyselylomakkeen mukaan liitettyllä vastauskuorella, jonka postimaksu on jo maksettu. Kyselylomake tulisi palauttaa viimeistään kahden viikon kuluessa. KAIKKIEN VASTANNEIDEN KESKEN ARVOTAAN KAKSI 500 MARKAN LAHJAKORTTIA.**

Mikäli tarvitsette lisätietoja kyselylomaketta täyttäessänne, voitte tarvittaessa ottaa yhteyttä Maatalouden taloudelliseen tutkimuslaitokseen, jossa kysymyksiinne vastaa Juha Siikamäki, p. 90 - 504471.

Kiitämme avustanne!

Tutkimuslaitoksen johtaja

Jouko Sirén

Osoitelähde: Väestötietojärjestelmä  
Väestörekisterikeskus  
PL 7  
00521 HELSINKI

jatkuu

**Seuraavaksi Teille esitetään tietoa kemiallisten torjunta-aineiden käytöstä suomalaisessa maataloudessa.**

Kemiallisten torjunta-aineiden käytön tarkoitus on estää rikkakasveja tai kasvintuhoojia (kasvitaudit, tuhohyönteiset ja tuhoeläimet) aiheuttamasta satotappioita. Torjunta-aineita käytetään useimmiten käsittelemällä viljelyssä käytetyt siemenet tai jo kehittynyt kasvusto valmisteella, joka sisältää tarkoitukseen sopivia tehoaineita. Kuhunkin kohteeseen ja tarpeeseen on olemassa omat torjunta-ainevalmisteet ja -laitteet sekä torjuntamenetelmät. Vuonna 1993 myynnissä oli noin 290 erilaista torjunta-ainevalmistetta.

Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö lisää satoa ja joissakin tapauksissa myös parantaa sadon laatua. Saman satomäärän tuottaminen torjunta-aineita käyttämällä on halvempaa kuin ilman torjunta-aineita. Torjunta-aineiden haittoja ovat niiden käytöstä ympäristölle koituva rasitus ja käytetyistä aineista tuotettuihin elintarvikkeisiin mahdollisesti jäävät torjunta-ainejäämät. Myös torjunta-aineita käyttävien henkilöiden terveys voi vaarantua, mikäli valmisteiden käsittelyssä ei käytetä asianmukaisia suojaimia tai ollaan muuten varomattomia.

Torjunta-aineiden käyttö maataloudessa alkoi Suomessa laajamittaisesti 1950-luvulla ja kasvoi siitä lähtien 1980-luvulle saakka. Torjunta-aineiden käyttömäärät olivat suurimmillaan 1980, jonka jälkeen käytetyt määrät ovat hieman laskeneet. Mikäli myydyt torjunta-ainevalmisteet levitettäisiin tasaisesti koko Suomen peltoalalle, jokaiselle viljelyhehtaarille tulisi nykyisin käyttömäärin noin puoli kiloa valmisteeseen sisältämää tehoainetta.

Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö Suomessa ei viranomaisten mukaan aiheuta terveysriskiä kuluttajille. Torjunta-ainevalmisteiden käyttö on tarkkaan säädeltyä ja maataloudessa käytettäviksi torjunta-aineiksi hyväksytään vain sellaiset valmisteet, jotka laajojen kokeiden perusteella voidaan katsoa turvallisesti käytettäviksi. Viranomaiset myös valvovat, että markkinoilla olevat tuotteet eivät sisällä terveydelle haitallisia torjunta-ainejäämiä.

Vastatkaa nyt tällä ja seuraavilla sivuilla esitettyihin kysymyksiin ympyröimällä mielipidettänne parhaiten vastaava vaihtoehto. **Ympyröikää kunkin kysymyksen kohdalla vain yksi vaihtoehto, mikäli kysymyksessä ei mainita toisin.**

jatkuu



**1. Oliko edellä olevassa tekstissä esitetty Teille aikaisemmin tuntematonta tietoa kemiallisten torjunta-aineiden käytöstä.**

- 1 ..... kyllä, erittäin paljon
- 2 ..... kyllä, hieman
- 3 ..... ei lainkaan

**2. Painottiko edellä oleva teksti mielestänne**

- 1 ..... torjunta-aineiden käytön hyödyllisyyttä
- 2 ..... torjunta-aineiden käytön vähentämisen tarvetta
- 3 ..... tasapuolisesti sekä torjunta-aineiden käytön hyötyjä että haittoja
- 4 ..... jotakin muuta, mitä \_\_\_\_\_

**3. Oletteko samaa mieltä edellä olevassa tekstissä esitetyn torjunta-aineita koskevan tiedon kanssa?**

- 1 ..... vahvasti samaa mieltä
- 2 ..... melko paljon samaa mieltä
- 3 ..... jonkin verran eri mieltä
- 4 ..... vahvasti eri mieltä

Vastatkaa seuraavaan kysymykseen vain jos vastasitte edellisessä kysymyksessä olevanne jonkin verran eri mieltä tai vahvasti eri mieltä esitetyn torjunta-aineita koskevan tiedon kanssa. Muuten voitte siirtyä suoraan kysymykseen numero 5.

**4. Olen eri mieltä edellä esitetyn torjunta-aineita koskevan tiedon kanssa, koska**

- 1 ..... siinä painotettiin liian paljon torjunta-aineiden käytön hyviä puolia
- 2 ..... siinä painotettiin liian paljon torjunta-aineiden käytön huonoja puolia
- 3 ..... muu syy, mikä \_\_\_\_\_

**5. Oletteko sitä mieltä, että elintarvikkeiden tuotannossa voidaan käyttää kemiallisia torjunta-aineita, jos käytössä noudatetaan annettuja suosituksia?**

- 1 ..... vahvasti samaa mieltä
- 2 ..... melko paljon samaa mieltä
- 3 ..... jonkin verran eri mieltä
- 4 ..... vahvasti eri mieltä

jatkuu

**6. Seuraavassa esitetään muutamia elintarvikkeiden ominaisuuksia. Mikä seuraavista seikoista aiheuttaa Teidän mielestänne vakavimman terveysriskin nykyisissä elintarvikkeissa?**

- 1 ..... rasva tai kolesteroli
- 2 ..... säilöntäaineet
- 3 ..... torjunta-ainejäämät
- 4 ..... keinotekoiset väriaineet tai aromivalmisteet
- 5 ..... heikko säilyvyys tai mahdollinen pilaantuneisuus
- 6 ..... taudinaiheuttajat (bakteerit ym.)
- 7 ..... suola
- 8 ..... muu, mikä \_\_\_\_\_

**7. Ovatko maataloudessa käytetyt tuotantotavat mielestänne**

- 1 ..... hyvin tärkeitä ruuan laadun kannalta
- 2 ..... melko tärkeitä ruuan laadun kannalta
- 3 ..... eivät kovin tärkeitä ruuan laadun kannalta
- 4 ..... eivät yhtään tärkeitä ruuan laadun kannalta

**8. Onko elintarvikkeiden turvallisuus mielestänne muuttunut Suomen Euroopan Unioniin liittymisen seurauksena?**

- 1 ..... Elintarvikkeiden turvallisuus on mielestäni heikentynyt
- 2 ..... Elintarvikkeiden turvallisuus on mielestäni parantunut
- 3 ..... Elintarvikkeiden turvallisuus ei ole mielestäni muuttunut

**9. Ostatteko luonnonmukaisesti tuotettuja elintarvikkeita?**

- 1 ..... kyllä, aina kun niitä on saatavilla
- 2 ..... kyllä, toisinaan
- 3 ..... kyllä, mutta erittäin harvoin
- 4 ..... en koskaan

**10. Mihin seuraavista ryhmistä torjunta-aineiden käytön merkittävin riski mielestänne kohdistuu?**

- 1 ..... elintarvikkeiden kuluttajiin
- 2 ..... luontoon
- 3 ..... maanviljelijöihin
- 4 ..... sekä kuluttajiin että luontoon
- 5 ..... tuleviin sukupolviin
- 6 ..... mielestäni torjunta-aineiden käyttöön ei sisälly merkittävää riskiä

jatkuu

**11. Mikä seuraavista vaihtoehdoista kuvaa parhaiten mielipidettänne torjunta-aineiden käyttöä kohtaan?**

Torjunta-aineiden

- 1 ..... käyttöä tulisi lisätä tuntuvastikin verrattuna nykyiseen
- 2 ..... käyttöä tulisi hieman lisätä nykyisestä
- 3 ..... käytön tulisi säilyä nykyisellä tasolla
- 4 ..... käyttöä tulisi vähentää hieman nykyisestä
- 5 ..... käyttöä tulisi tuntuvasti vähentää nykyiseen verrattuna
- 6 ..... käyttö tulisi lopettaa kokonaan

**Seuraavalla sivulla Teille esitetään muutamia torjunta-aineiden käyttöä ja maataloutta koskevia väittämiä, joihin Teidän tulee vastata joko olemalla täysin eri mieltä, hieman eri mieltä, lähes samaa mieltä tai täysin samaa mieltä. Ympyröikää kunkin väittämän kohdalla vain yksi vaihtoehto, joka parhaiten vastaa mielipidettänne.**

jatkuu

VÄITE	täysin eri mieltä	hieman eri mieltä	lähes samaa mieltä	täysin samaa mieltä
12 Maatalouden tuotannon tehokkuutta tulisi kaikin tavoin lisätä	1	2	3	4
13 Torjunta-aineiden käyttö on merkittävä ympäristöongelma	1	2	3	4
14 On oikein käyttää verovaroja maatalouden tukemiseen	1	2	3	4
15 Torjunta-aineiden käyttöä maataloudessa tulisi rajoittaa	1	2	3	4
16 Suomalaisen maatalouden kehittämisessä tulisi tehokkuuden kohottamisen asemasta antaa etusija ympäristölle	1	2	3	4
17 Torjunta-aineiden käytöstä ei aiheudu merkittäviä riskejä, jos käyttö on suositusten mukaista ja valvottua.	1	2	3	4
18 Torjunta-aineita käytetään turhaan	1	2	3	4
19 Maanviljelijöitä on syyllistetty liikaa julkisuudessa	1	2	3	4
20 Ympäristöasioita painotetaan nykyään jo liiankin paljon	1	2	3	4
21 Torjunta-aineiden käyttö vahingoittaa ympäristöä	1	2	3	4
22 Torjunta-aineiden käyttö on vaarallista kuluttajille	1	2	3	4
23 Nykyaikaisen teknologian, kuten torjunta-aineiden, käyttö kuuluu järkevään maatalouden harjoittamiseen	1	2	3	4
24 Tehokkuuden kehittämiselle on annettava etusija suomalaisen maatalouden kehittämisessä	1	2	3	4
25 Maataloutta pitäisi kehittää luonnonomukaisempaan suuntaan	1	2	3	4
26 Maatalous ei aiheuta vakavia ympäristöongelmia	1	2	3	4

jatkuu

Vastatkaa vielä seuraaviin torjunta-aineiden käyttöä koskeviin kysymyksiin:

**27. Oletteko ollut huolestunut käyttämienne elintarvikkeiden mahdollisesti sisältämistä torjunta-ainejäämistä?**

- 1 ..... en koskaan
- 2 ..... hyvin harvoin
- 3 ..... toisinaan
- 4 ..... usein

**28. Olisitteko halukas ostamaan täysin ilman torjunta-aineiden käyttöä tuotettuja elintarvikkeita? Tämä ei merkitse muita rajoituksia käytettyjä tuotantomenetelmiä, esimerkiksi keinolannoitteiden käyttöä kohtaan.**

- 1 ..... kyllä, olisin erittäin halukas ostamaan ilman torjunta-aineita ..... tuotettuja elintarvikkeita
- 2 ..... kyllä, olisin jossain määrin halukas ostamaan ilman torjunta-aineita ..... tuotettuja elintarvikkeita
- 3 ..... en olisi lainkaan halukas ostamaan ilman torjunta-aineita tuotettuja ..... elintarvikkeita

**Arvioikaa nyt tarkoin torjunta-aineiden käytön lopettamisesta seuraavia hyötyjä ja haittoja, joista on kerrottu mm. tämän kyselyn sivulla 2.** Seuraavalla kysymyksellä pyritään selvittämään hyötyisittekö te omasta mielestänne kemiallisten torjunta-aineiden käytön lopettamisesta kokonaan suomalaisessa maataloudessa. Tämä tarkoittaisi kemiallisten torjunta-aineiden käytön lopettamista, mutta muiden tuotantomenetelmien säilymistä ennallaan. Esimerkiksi lannoitus voisi siis jatkua entisellä tasolla.

**Oletetaan seuraava kuvitteellinen tilanne:** Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö Suomessa lopetetaan maatalouspoliittisin toimenpitein. Tästä aiheutuu jokaiselle suomalaiselle kotitaloudelle kustannuksia. Kustannukset ovat seurausta verovarojen ohjaamisesta toimenpiteiden toteuttamiseen ja kotimaisten elintarvikkeiden hintojen kohoamisesta. Verovaroja tarvitaan valvontajärjestelmän luomisesta ja vaihtoehtoisten torjuntamenetelmien edistämisestä aiheutuvien kulujen kattamiseen.

Vastatkaa nyt seuraavaan kysymykseen **oman mielipiteenne** mukaan.

**29. Kannattaisitteko torjunta-aineiden käytön lopettamista, jos siitä aiheutuvat kokonaiskustannukset kotitaloudellenne olisivat 50 mk vuodessa?**

jatkuu

- 1 ..... KYLLÄ, hyväksyisin esitetyt kustannukset kotitaloudelleni, jos ne ..... maksamalla varmistuisin torjunta-aineiden käytön lopettamisesta Suomessa.
- 2 ..... EI, en kannattaisi esitettyä toimenpidettä

Vastatkaa seuraavaan kysymykseen vain jos vastasitte EI edellisessä kysymyksessä. Jos vastasitte edelliseen kysymykseen KYLLÄ, voitte siirtyä suoraan kysymykseen numero 31.

**30. En kannattanut edellä esitettyä toimenpidettä torjunta-aineiden käytön lopettamiseksi, koska...**

- 1 ..... esitetyt kokonaiskustannukset ovat taloudelleni liian korkeat
- 2 ..... en kannata toimenpidettä riippumatta esitetyistä kustannuksista
- 3 ..... toimenpide ei vaikuta todenmukaiselta, ajatus on keinotekoinen
- 4 ..... en ole kiinnostunut koko asiasta
- 5 ..... joku muu syy, mikä \_\_\_\_\_

Seuraavat kysymykset käsittelevät Teitä ja kotitalouttanne. Kysymykset ovat tarpeen, jotta saatuja vastauksia voidaan verrata keskenään. Vastaukset käsitellään täysin luottamuksellisesti.

**31. Päivämäärä, jolloin täytätte kyselylomakkeen?**

\_\_\_\_pv \_\_\_\_kk 1995

**32. Sukupuolenne?**

- 1 ..... nainen
- 2 ..... mies

**33. Syntymävuotenne?**

19 \_\_\_\_\_

**34. Mihin lääniin kotipaikkakuntanne kuuluu?**

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 1 ..... Uudenmaan        | 7 ..... Kuopion      |
| 2 ..... Turun ja Porin   | 8 ..... Keski-Suomen |
| 3 ..... Hämeen           | 9 ..... Vaasan       |
| 4 ..... Kymen            | 10 ..... Oulun       |
| 5 ..... Mikkelin         | 11 ..... Lapin       |
| 6 ..... Pohjois-Karjalan | 12 ..... Ahvenanmaan |

jatkuu

**35. Samaan talouteen Teidän kanssanne kuuluvien henkilöiden lukumäärä, vastaaja mukaan lukien.** Kirjoittakaa henkilöiden lukumäärä \_\_\_\_\_ henkilöä

**36. Kuuluuko talouteenne alle kouluikäisiä lapsia?**

1 ..... kyllä, yhteensä \_\_\_\_\_ lasta (kirjoittakaa lukumäärä)

2 ..... ei

**37. Teettekö itse kotitaloutenne ruokaostokset?**

1 ..... kyllä, aina/useimmiten

2 ..... kyllä, joskus

3 ..... en kovin usein

4 ..... en koskaan

**38. Onko taloudessanne asuvista henkilöistä jollakin taipumusta allergiaan?**

1 ..... kyllä

2 ..... ei

**39. Asutteko maaseudulla, taajamassa vai kaupungissa?**

1 ..... maaseudulla

2 ..... taajamassa

3 ..... kaupungissa

**40. Mistä olette alunperin kotoisin?**

1 ..... maaseudulta

2 ..... taajamasta

3 ..... kaupungista

**41. Koulutusivistyksenne?**

1 ..... kansakoulu tai peruskoulu

2 ..... ammattikoulu

3 ..... opistotason koulutus

4 ..... ylioppilas

5 ..... akateeminen koulutus

**42. Mihin seuraavista ammattiryhmistä kuulutte?**

1 ..... yksityisyrittäjä

2 ..... ylempi toimihenkilö

3 ..... alempi toimihenkilö

4 ..... työntekijä

jatkuu

- 5 ..... maanviljelijä
- 6 ..... opiskelija tai koululainen
- 7 ..... eläkeläinen
- 8 ..... kotirouva
- 9 ..... joku muu, mikä \_\_\_\_\_

**43. Mihin seuraavista tuloluokista taloutenne kuuluu veroja vähentämättä ja kaikkien taloudessa asuvien tulot mukaan luettuna?**

- 1 ..... alle 60 000 mk/vuosi
- 2 ..... 60 000 - 100 000 mk/vuosi
- 3 ..... 100 000 - 150 000 mk/vuosi
- 4 ..... 150 000 - 200 000 mk/vuosi
- 5 ..... 200 000 - 250 000 mk/vuosi
- 6 ..... 250 000 - 300 000 mk/vuosi
- 7 ..... 300 000 - 350 000 mk/vuosi
- 8 ..... yli 350 000 mk/vuosi

Mikäli teillä on vielä lisäyksiä tai mielipiteitä tähän kyselyyn liittyen, olkaa hyvä ja kirjoittakaa ne allaolevaan tilaan!

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Kiitos vastauksistanne!

Olkaa hyvä ja palauttakaa kyselylomake mukaan liitettyssä palautuskuoressa, jonka postimaksu on jo maksettu.



## **Liite 2. Ns. positiivisen informaation ryhmän kyselylomakkeen informaationsivu**

### **Seuraavaksi Teille esitetään tietoa kemiallisten torjunta-aineiden käytöstä suomalaisessa maataloudessa.**

Kemiallisten torjunta-aineiden käytön tarkoitus on estää rikkakasveja tai kasvin-tuhoojia (kasvitaudit, tuhohyönteiset ja tuhoeläimet) aiheuttamasta satotappioita. Torjunta-aineita käytetään useimmiten käsittelemällä viljelyssä käytetyt siemenet tai jo kehittynyt kasvusto valmisteella, joka sisältää tarkoitukseen sopivia teho-aineita. Kuhunkin kohteeseen ja tarpeeseen on olemassa omat torjunta-ainevalmis-teet ja -laitteet sekä torjuntamenetelmät. Vuonna 1993 myynissä oli noin 290 erilaista torjunta-ainevalmistetta.

Kemiallisten torjunta-aineiden käyttö lisää satoa ja joissakin tapauksissa myös parantaa sadon laatua. Saman satomäärän tuottaminen torjunta-aineita käyttämällä on halvempaa kuin ilman torjunta-aineita. Torjunta-aineiden haittoja ovat niiden käytöstä ympäristölle koituva rasitus ja käytetyistä aineista tuotettuihin elintarvikkeisiin mahdollisesti jäävät torjunta-ainejäämät. Myös torjunta-aineita käyttävien henkilöiden terveys voi vaarantua, mikäli valmisteiden käsittelyssä ei käytetä asianmukaisia suojaimia tai ollaan muuten varomattomia.

Torjunta-aineiden käyttö maataloudessa alkoi Suomessa laajamittaisesti 1950-luvulla ja kasvoi siitä lähtien 1980-luvulle saakka. Torjunta-aineiden käyttömäärät olivat suurimmillaan 1980, jonka jälkeen käytetyt määrät ovat hieman laskeneet. Mikäli myydyt torjunta-ainevalmisteet levitettäisiin tasaisesti koko Suomen peltoalalle, jokaiselle viljelyhehtaarille tulisi nykyisin käyttömäärin noin puoli kiloa valmisteiden sisältämää tehoainetta

Useat suomalaiset viranomaiset ovat asettaneet tavoitteeksi torjunta-aineiden käytön vähentämisen maataloudessa. Esimerkiksi Ympäristöministeriön asettaman tavoitteen mukaan torjunta-aineiden käyttöä tulisi vähentää vuoden 1990 tasosta 75 prosentilla vuoteen 2005 mennessä. Vähentämistavoitteiden perusteina ovat torjunta-aineiden käytön kielteiset ympäristövaikutukset. Asiantuntijoiden taholta on esitetty, että torjunta-aineita käytetään tarpeeseen nähden liian paljon ja liian usein. Torjunta-aineiden käytön vähentäminen parantaisi ympäristön laatua ja vähentäisi käytön tuottamia terveysriskejä.

**Liite 3a-f. SAS-tulosteet logit-mallin estimoinnista, jolla selitetään maksuhalukkuuskysymyksen vastausta vakion ja tarjouksen avulla.**

**3a:** Logit-malli WTP:lle, kun toimenpide=lopetus ja informaatioryhmä=neutraali

MAXIMUM-LIKELIHOOD ANALYSIS-OF-VARIANCE TABLE

Source	DF	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	36.86	0.0000
TARJOUS	1	21.49	0.0000
LIKELIHOOD RATIO	4	2.67	0.6146

ANALYSIS OF MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

Effect	Parameter	Estimate	Standard Error	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	0.8786	0.1447	36.86	0.0000
TARJOUS	2	-0.00076	0.000163	21.49	0.0000

COVARIANCE MATRIX OF THE MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

	1	2
1	0.02094527	-.00001612
2	-.00001612	2.668E-08

**3b:** Logit-malli WTP:lle, kun toimenpide= lopetus ja informaatioryhmä = positiivinen

MAXIMUM-LIKELIHOOD ANALYSIS-OF-VARIANCE TABLE

Source	DF	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	70.80	0.0000
TARJOUS	1	34.73	0.0000
LIKELIHOOD RATIO	4	11.41	0.0223

ANALYSIS OF MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

Effect	Parameter	Estimate	Standard Error	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	1.3410	0.1594	70.80	0.0000
TARJOUS	2	-0.00099	0.000167	34.73	0.0000

COVARIANCE MATRIX OF THE MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

	1	2
1	0.02539704	-.00001833
2	-.00001833	2.802E-08

jatkuu

**3c:** Logit-malli WTP:lle, kun toimenpide = puolitus ja informaatioryhmä = neutraali

MAXIMUM-LIKELIHOOD ANALYSIS-OF-VARIANCE TABLE

Source	DF	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	79.17	0.0000
TARJOUS	1	32.14	0.0000
LIKELIHOOD RATIO	4	20.58	0.0004

ANALYSIS OF MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

Effect	Parameter	Estimate	Standard Error	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	1.4778	0.1661	79.17	0.0000
TARJOUS	2	-0.00093	0.000165	32.14	0.0000

COVARIANCE MATRIX OF THE MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

	1	2
1	0.02758466	-.00001848
2	-.00001848	2.708E-08

**3d:** Logit-malli WTP:lle, kun toimenpide = puolitus ja informaatioryhmä = positiivinen

MAXIMUM-LIKELIHOOD ANALYSIS-OF-VARIANCE TABLE

Source	DF	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	70.44	0.0000
TARJOUS	1	23.39	0.0000
LIKELIHOOD RATIO	4	8.65	0.0705

ANALYSIS OF MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

Effect	Parameter	Estimate	Standard Error	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	1.3832	0.1648	70.44	0.0000
TARJOUS	2	-0.00081	0.000167	23.39	0.0000

COVARIANCE MATRIX OF THE MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

	1	2
1	0.02715867	-.00001907
2	-.00001907	2.797E-08

jatkuu

**3e: Logit-malli WTP:lle, kun toimenpide = lopetus ja molemmat informaatioryhmät mukana**

MAXIMUM-LIKELIHOOD ANALYSIS-OF-VARIANCE TABLE

Source	DF	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	105.55	0.0000
TARJOUS	1	55.10	0.0000
LIKELIHOOD RATIO	4	12.43	0.0144

ANALYSIS OF MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

Effect	Parameter	Estimate	Standard Error	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	1.0956	0.1066	105.55	0.0000
TARJOUS	2	-0.00087	0.000117	55.10	0.0000

COVARIANCE MATRIX OF THE MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

	1	2
1	0.01137211	-8.502E-06
2	-8.502E-06	1.362E-08

**3f: Logit-malli WTP:lle, kun toimenpide = puolitus ja molemmat informaatioryhmät mukana**

MAXIMUM-LIKELIHOOD ANALYSIS-OF-VARIANCE TABLE

Source	DF	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	149.85	0.0000
TARJOUS	1	55.37	0.0000
LIKELIHOOD RATIO	4	15.98	0.0031

ANALYSIS OF MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

Effect	Parameter	Estimate	Standard Error	Chi-Square	Prob
INTERCEPT	1	1.4315	0.1169	149.85	0.0000
TARJOUS	2	-0.00087	0.000117	55.37	0.0000

COVARIANCE MATRIX OF THE MAXIMUM-LIKELIHOOD ESTIMATES

	1	2
1	0.01367478	-9.381E-06
2	-9.381E-06	1.374E-08

## Liite 4. Kyllä/ei -vastauksien jakauma

- 4a.** Toimenpide: torjunta-aineiden käytön lopetus  
Informaatio: neutraali

tarjous	kyllä	n	emp. p(kyllä)
50	45	63	0,71
100	40	60	0,67
200	47	63	0,75
400	43	71	0,61
800	42	79	0,53
2000	22	60	0,37

- 4b.** Toimenpide: torjunta-aineiden käytön lopetus  
Informaatio: positiivinen

tarjous	kyllä	n	emp. p(kyllä)
50	47	61	0,77
100	44	55	0,80
200	66	76	0,87
400	37	58	0,64
800	35	66	0,53
2000	24	61	0,39

- 4c.** Toimenpide: torjunta-aineiden käytön puolitus  
Informaatio: neutraali

tarjous	kyllä	n	emp. p(kyllä)
50	60	65	0,92
100	51	59	0,86
200	54	69	0,78
400	34	61	0,56
800	26	42	0,62
2000	28	62	0,45

- 4d.** Toimenpide: torjunta-aineiden käytön puolitus  
Informaatio: positiivinen

tarjous	kyllä	n	emp. p(kyllä)
50	47	63	0,75
100	46	52	0,88
200	53	66	0,80
400	46	61	0,75
800	36	64	0,56
2000	28	58	0,48

**Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tutkimuksia (tiedonantoja)**  
**Research Reports of the Agricultural Economics Research Institute**

- No 206 Hiiwa, E. Maatilojen tulokehitys siirtymäkaudella 1995-2000. 95 s. Helsinki 1996.
- No 207 Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Kirjanpitotilojen tuloksia, tilivuosi 1994. 55 s. Helsinki 1996.
- No 208 Ajankohtaista maatalousekonomiaa. Kirjanpitotilojen tuotantosuunnittaisia tuloksia, tilivuosi 1994. 57 s. Helsinki 1996.
- No 209 Tiainen, S. & Katajamäki, E. EU:n maatilatypologia Suomessa. 81 s. Helsinki 1996.
- No 210 Koikkalainen, K. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn suhteellinen kannattavuus. 58 s. Helsinki 1996.
- No 211 Ajankohtaista maatalousekonomiaa. 108 s. Helsinki 1996.  
Lempiö, P. EU-jäsenyyden vaikutus lihasikatilojen talouteen. s. 5-45.  
Eskelinen, M. Maidon tuotantokustannus taloudellisesti hyvin ja heikosti menestyvillä tiloilla. s. 46-72.  
Marjamaa, S. & Puurunen, M. Arvonlisäveron vaikutus maatilan talouteen. s. 73-92.  
Laurila, I.P. EU:n kesannointivelvoitteen väliaikainen alentaminen markkinointivuonna 1996/97: tausta ja seuraukset Suomen näkökulmasta. s. 91-108.
- No 212 Ajankohtaista maatalouden investoinneista. Current issues on agricultural investments. 88 s. Helsinki 1996.  
Pietola, K. Optimaaliset investointisäännöt stokastisin hinnoin - sovellus reaaliopitiosta. s. 8-31.  
Lempiö, P. Investment analysis: An application to Finnish dairy farms. s. 32-60.  
Hirvonen, A. Vakauttamislainoituksen ulkopuolelle jääneiden maatilojen talouden tarkastelu. s. 61-88.
- No 213 Forsman, S. Maaseudun pienyritysten hintastrategiat: esimerkkinä liha-alan pienyritykset. 94 s. Helsinki 1996.
- No 214 Laurinen, H. Elintarvikkeiden hintamarginaalit vuosina 1985-1996. 66 s. Helsinki 1996.
- No 215 Kupiainen, T. Pienten elintarvikealan yritysten markkinointistrategiat. 114 s. Helsinki 1996.
- No 216 Ajankohtaista maatalouden ympäristöekonomiaa. 67 s. Helsinki 1997.  
Siikamäki, J. Suomen maatalouden ympäristötukijärjestelmän sisältö ja toiminta. s. 7-36.  
Korkman, R. Kvävegödslingens inverkan på energianvändningen vid ensilageproduktion. s. 37-67.

MTTL julkaisee työnsä tuloksia kolmessa sarjassa tutkimusten tieteellisyuden, laaja-alaisuuden ja ajankohtaisuuden mukaan eriteltyinä:

- \* Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja
- \* Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tutkimuksia
- \* Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen selvityksiä

Julkaisuja-sarjassa (Publications/Publikationer) julkaistaan väitöskirjoja, tieteellisesti korkeatasoisia tutkimuksia ja laaja-alaisen tutkimushankkeiden loppuraportteja. Julkaisujen kielenä käytetään lähinnä englantia.

Tutkimuksia-sarja (Research reports/Undersökningar) vastaa entistä Tiedonantoja-sarjaa. Siinä julkaistaan soveltavan tutkimuksen tuloksia artikkelikokoelmina ja yksittäisinä raportteina. Pääasiassa hallintoa, neuvontaa ja yrittäjiä varten tehtyjen julkaisujen kieli on suomi, ruotsi tai englanti. Tiedonantoja-sarjan viimeiseksi numeroksi jäi 216. Uuden sarjan numerointia jatketaan siitä.

Selvityksiä-sarja (Working papers/Rapporter) koostuu pienimuotoisten tutkimusten loppuraporteista, väliraporteista, artikkelikokoelmista ja keskustelunavauksista. Julkaisukielenä on suomi, ruotsi tai englanti.

\*\*\*

Agricultural Economics Research Institute (MTTL) publishes the results of its studies in three series, sorted by scientific level, extent and actuality. The series are named as

- \* Publications
- \* Research reports
- \* Working papers

Academic dissertations, other advanced studies and closing reports of extensive projects are published in the Publications series. The preferred language is English.

The Research reports series consists of reports and articles on applied studies. The series mainly serves the needs of administration, education and extension services, and entrepreneurs. The languages used are Finnish, Swedish and English. The Finnish title of the series has been changed starting from the volume 217.

Working papers series consists of provisional reports of studies, article collections and openings of discussion. The languages used are Finnish, Swedish and English.



MAATALOUDEN  
TALOUDELLINEN  
TUTKIMUSLAITOS

ISBN 952-9538-83-9  
ISSN 1239-8799