HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

Sosiaalitutkimuksen tilastolliset menetelmät Osa 1 – Diat 1 Otanta-asetelmat ja survey-aineiston käsittely

Risto Lehtonen, Helsingin yliopisto
risto.lehtonen@helsinki.fi

Osan 1 kuvaus

- Jaksolla perehdytään empiirisen kvantitatiivisen yhteiskuntatutkimuksen eli **survey-tutkimuksen** aineiston keruu- ja käsittelyvaiheissa tarvittaviin tilastollisiin menetelmiin.
- Keskeisiä aiheita ovat yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen tiedonkeruumenetelmät ja tietolähteet sekä aineistojen esikäsittely tilastollista analyysia varten.
- Menetelmiä valaistaan esimerkeillä, joissa käytetään yhteiskuntatieteellisiä tutkimusaineistoja.
- Pääasiallinen esimerkkiaineisto on Suomen ESS-aineisto (ESS2010) - European Social Survey.
- Alan tilastollisia ohjelmistoja (SPSS, SAS, R) esitellään.

Kirjallisuutta

- Lehtonen Risto & Pahkinen Erkki (2004). Practical Methods for Design and Analysis of Complex Surveys. John Wiley & Sons. Ladattavissa dawsoneran kautta
- Pahkinen Erkki & Lehtonen Risto (1989). Otanta-asetelmat ja tilastollinen analyysi, Gaudeamus.
- Laaksonen Seppo (2013). Surveymetodiikka. 2. painos. bookboon.com (pdf)
- De Vaus D. (2013). Surveys in Social Research. 6th Ed. Routledge.
- Tilastokeskus (2007). Laatua tilastoissa, 2. uudistettu painos, Tilastokeskus, Käsikirjoja 43.
- Eurostat (2008). Survey Sampling Reference Guidelines

Survey: Empiirinen kvantitatiivinen (yhteiskunta)tutkimus: Vaiheet

I Suunnittelu ja testaus

1. Tutkimusongelman muotoilu
2. Tutkimusasetelman laadinta
3. Tiedonkeruuasetelman laadinta
   a) Otosperusteinen aineisto
   - Valmis aineisto (Tietoarkistot)
   - Itse kerätty aineisto

   b) Rekisteriperusteinen aineisto
   c) Yhdistelmäaineisto

II Tiedonkeruuoperaatiot

4. Tiedonkeruun toteutus valitun tiedonkeruuasetelman mukaisesti
5. Tiedostonmuodostus, esim:
   - aineistojen yhdistely
   - editointi, imputointi
   - puuttuneisuuden analyysi
   - painokertoimien muodostus
   - metatietokuvaukset

III Tilastollinen analyysi

6. Eksplorointi ja kuvailu
   - tunnuslukujen laskenta,
   - taulukointi
   - graafiset kuvailut
   - piste-estimointi
   - väliestimointi
7. Analyysi ja tulkinta
   - tilastollinen mallinnus

IV Raportointi ja jälkihoito

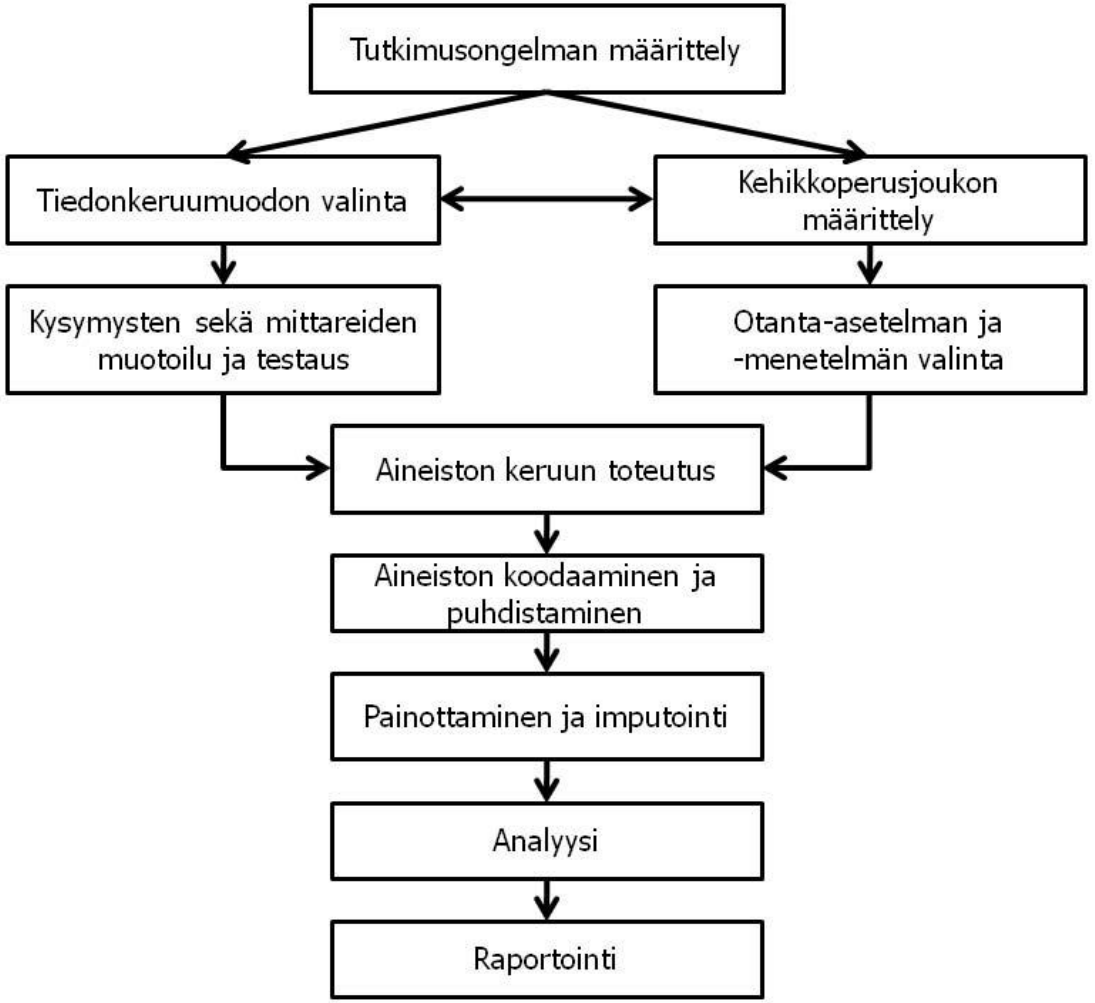
8. Julkaisut ja artikkelit
9. Opinnäytetyöt
10. Esitelmät
11. Sähköiset tuotteet
12. Dokumentointi ja arkistointi

Tiedonkeruuasetelmia

- **Suoraan tiedonkeruuseen perustuvat kysely- ja haastatteluaineistot**
- **Otosperusteiset** = Käytetään tilastollisia otantamenetelmiä
  - Esim: ESS European Social Survey
  - Käytetään yleisesti tieteellisessä tutkimuksessa
- **Ei-otosperusteiset** = Aineisto kerätään jollain ei-satunnaisella menetelmällä
  - Kiintiöpoiminta (TNS Gallup, Taloustutkimus,…)
  - Verkkokyselyt , web-kyselyt
  - Esim. *Self-selection web survey*
  - Ei käytetä yleisesti tieteellisessä tutkimuksessa

Esim: Tyypillinen otosperusteinen tutkimusprosessi: Itse kerätty aineisto

Lähde: Jani Miettinen, pro gradu (2011)



Kuvio 2.2. Kyselytutkimuksen prosessi (Groves et al. 2009, s. 149).

Tutkimusaineistojen lähteitä I: Tietoarkistot

- Pääasiassa **otosperusteisia** kotimaisia ja kansainvälisiä **valmiiksi kerättyjä** aineistoja
  - Perustuvat suoraan tiedonkeruuseen
  - Kyselyaineistot, haastatteluaineistot
- Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto FSD
  Finnish Social Science Data Archive
  - Tampereen yliopiston yhteydessä
- Council of European Social Sciende Data Archives CESSDA
- Esimerkki
  - European Social Survey ESS (2002-2012)
  - Riippumattomia poikkileikkausaineistoja

FSD-tietoarkiston menetelmäopiskelun tietovaranto

- **KvantiMOTV:** Kvantitatiivisten tutkimusmenetelmien oppimisympäristö
- Analyysimenetelmien ohella MOTV käsittelee:
  - Tutkimuksen teon keskeisiä kysymyksiä
  - Sisältää eritasoisia SPSS-harjoituksia
  - Tarjoaa vapaasti käytettäviä harjoitusaineistoja itseopiskeluun ja menetelmäkursseille
- FSD on hyvä esimerkki **Open Data** –periaatteen toteuttamisesta tutkimusympäristöissä

Ei-otosperusteiset suorat tiedonkeruut
Esimerkki: Itsevalikoituva verkkokysely

- *Self-selection web survey*
- Valtaosa haluaa alle 25 oppilaan luokat

  ”Yle Uutisten Suora linja kysyi netinkäyttäjiltä, minkä kokoinen on hyvä koululuokka…”
- Joka kolmas nuori haluaisi juoda vähemmän

  ”A-klinikkasäätiön Nuortenlinkki-verkkopalvelun kyselyssä kolmasosa nuorista toivoi, että kaveripiirissä käytettäisiin vähemmän alkoholia.”
- Nettikysely on helppo tehdä…

  ”Ota Nettikyselyt.fi avuksi, kun et halua sitoa rahaa ohjelmistoon etkä aikaa sen opetteluun, mutta silloin tällöin…”
- …mutta nettikyselyssä on ikäviä sudenkuoppia

  Petro Poutanen (2013) Nettikyselyjen sudenkuopat

Nettikysely: Ongelmat ja vaihtoehdot

- Millaisia **yleistyksiä** *itsevalikoituvan nettikyselyn* perusteella voidaan tehdä?
- Mitä **ongelmia** menetelmään liittyy?
- Miten nettikyselyn yleistettävyyttä voidaan parantaa tilastotieteen menetelmillä?
  - Jani Miettinen, HY tilastotieteen gradu (2011)
- *How accurate are self-selection web surveys?* Jelke Bethlehem, Statistics Netherlands, Discussion paper (2008)
- Nettikyselyjen vaihtoehdot?

Esimerkki: Nettikyselyt (Jani Miettinen, pro gradu)

Taulukko 3.1. Verkkokyselytutkimuksen asetelmat (Couper 2000).

Otosperusteiset menetelmät	**Ei-satunnaiset menetelmät**
(1) Verkkosivujen käyttäjäkyselyt	(6) Itsevalikoituneet verkkokyselyt
(2) Listauksista kerätyt otokset	(7) Vapaaehtoiset paneelitutkimukset
(3) Vaihtoehto vastata verkon välityksellä	(8) Viihdegallupit
(4) Paneeli etukäteen värvätyistä Internetin käyttäjistä	
(5) Paneeli etukäteen värvätyistä populaation edustajista	

Tutkimusaineistojen lähteitä II: Rekisteriaineistot

- **Hallinnollinen rekisteri**
  - Hallinnollisen prosessin oheistuote
  - Päivittyy jatkuvasti
  - Kela: Sosiaalivakuutuksen tietokannat
  - Verohallitus: Verotietokanta
  - Väestörekisterikeskus: Väestön keskusrekisteri
- **Tilastorekisteri** (Tilastokeskus)
  - Usean hallinnollisen rekisterin yhdistelmä
  - Rekisteriseloste: Tulonjakotilasto
  - StatFin – Tilastotietokannat
- Rekistereitä käytetään **tutkimustiedon lähteinä** ja **tutkimusten otantakehikkoina**

Rekisteritutkimuksen tukikeskus ReTki

- ReTki on tutkimusinfrastuktuuri, jonka tavoitteena on edistää kansallisten rekisterien tutkimuskäyttöä.
- Sijaitsee Kansallisarkiston yhteydessä
- **Tehtävät**
  - tarjota tietoa rekistereistä ja niiden tutkimuskäytöstä
  - järjestää koulutusta rekisteritutkimuksesta
  - neuvoa rekisteriaineistojen tutkimuskäyttöön liittyvissä asioissa
  - ylläpitää rekisteriviranomaisten ja tutkimuslaitosten yhdyshenkilöiden verkostoa

Tutkimusaineistojen lähteitä III: Aineistotyyppien yhdistelmät

- Yleistyvä trendi empiirisessä yhteiskuntatutkimuksessa
- Suoralla tiedonkeruulla kerättyjen otosperusteisten aineistojen ja rekisteriperusteisten aineistojen yhdistelmät
- Esim: Tilastokeskuksen SILC-tutkimus
  - *Statistics on Income and Living Conditions*
  - Osa tiedoista kerätään haastattelemalla (CAPI tai CATI) ja osa otetaan tilastorekistereistä (verotuksen tulotiedot, koulutustiedot,…)
  - Tiedot yhdistetään henkilötunnusten avulla

Esimerkki: Aineistotyyppien yhdistelmät

YHTEENVETO 1. Aineisto-optiot tiedonkeruun tavan ja kattavuuden mukaan.

TIEDONKERUUTAPA	KATTAVUUS PERUSJOUKON SUHTEEN	
	A. OSITTAINEN KATTAVUUS: OTOSTUTKIMUS	B. TÄYSI KATTAVUUS: KOKONAISTUTKIMUS
1. SUORA TIEDONKERUU **Tietolähde** **Haastattelututkimus** Tietokoneavusteinen käyntihaastattelu *Computer Assisted Personal Interview* CAPI Tietokoneavusteinen puhelinhaastattelu *Computer Assisted Telephone Interview* CATI Tietokoneavusteinen kysely *Computer Assisted Self-interview* CASI *Computer Assisted Web Survey* CAWI Tiedonkeruu kynä-ja-paperi -menetelmällä *Paper-and-Pencil Interview* PAPI **Postikysely** **Internet-kysely, Web-kysely, eSurvey**	**Optio 1a. Suoraan tiedonkeruuseen perustuva otostutkimus** Perinteinen otostutkimuksen tyyppi **Tilastokeskuksen tutkimuksia ja tilastoja** □ Työvoimatutkimus □ Kulutustutkimus **Kelan tutkimuksia ja selvityksiä** □ Terveysturvan väestötutkimukset **Monikansallisia tutkimuksia** □ European Social Survey ESS □ PISA	**Optio 1b. Suoraan tiedonkeruuseen perustuva kokonaistutkimus** Perinteinen kokonaistutkimuksen tyyppi □ Tilastokeskuksen väestölaskennat (vuoteen 1985 saakka)
2. EPÄSUORA TIEDONKERUU **Tietolähde:** **Rekisteri** Kattaa kohdeperusjoukon Päivitetään säännöllisesti **Hallinnollinen rekisteri** Hallinnollisen proseduurin oheistuote **Tilastorekisteri** Usean hallinnollisen rekisterin yhdistelmä	**Optio 2a. Hallinnolliseen rekisteriaineistoon perustuva otostutkimus** Puhtaana muotona harvinainen □ Poikkeuksena Tilastokeskuksesta saatavat tilastorekistereiden otosaineistot	**Optio 2b. Hallinnolliseen rekisteriin tai tilastorekisteriin perustuva kokonaistutkimus** Tämä surveyn tyyppi on yleistymässä Aineistolähteet □ Rekisteriperusteiset väestölaskennat □ Sosiaalivakuutuksen rekisterit □ Väestörekisteri □ Yritysrekisteri □ Verotusrekisterit □ Kelan lääketutkimukset
3. TIEDONKERUUTAPOJEN YHDISTELMÄ **Tietolähde:** Suoran ja epäsuoran tiedonkeruun yhdistelmä	**Optio 3. Otostutkimus, joka perustuu suoran tiedonkeruun ja rekisteriaineiston yhdistelyyn** Tämä surveyn tyyppi on yleistymässä □ KTL:n Terveys 2000 ja Terveys 2010 □ Kelan Mini-Suomi-terveystutkimus □ Tilastokeskuksen Tulonjakotutkimus □ EU:n European Community Household Panel ECHP □ EU SILC (Statistics on Income and Living Conditions)	

Aineistotyyppien ominaisuuksia

- **Kotitehtävä:**
  ERI MENETELMIEN EDUT --- HAITAT/ONGELMAT?

- Otosperusteiset kysely- tai haastatteluaineistot
  - Tietoarkistojen aineistot
  - Itse kerätyt aineistot
- Ei-otosperusteiset verkkokyselyt
  - Itsevalikoituva verkkokysely
- Rekisteriaineistot
- Aineistotyyppien yhdistelmät

ESS – European Social Survey

- ESS: tausta ja tavoitteet

- The **European Social Survey** (the ESS) is an academically-driven social survey designed to chart and explain the interaction between Europe's changing institutions and the attitudes, beliefs and behaviour patterns of its diverse populations.
- ESS survey rounds: 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012

ESS – European Social Survey

- Aineistot ja dokumentaatio:
  Norjan yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto
  http://ess.nsd.uib.no/

- EduNet

- **European Social Survey Education Net**
- ESS EduNet is a training resource mainly developed for use in higher education. The ambition is to create a social science laboratory where theoretical questions can be explored using high quality empirical data. The resource is based on the European Social Survey.

ESS – 2010

- ESS vaihe 5 (2010)
  Kv. tietovarannot FSD:n tietovarannot
- Tiedonkeruu
  - Mukana 28 maata
  - Tyypillisesti käyntihaastattelu (CAPI)
- Keskimääräinen vastausprosentti 70 %
  - Vastauskato (*Unit nonresponse*): 30 %
  - Vaihtelee maittain
- EU-tasoinen tutkimusaineisto
  - Kaikkiaan noin 39 000 henkilöä
  - Noin 600 muuttujaa

ESS 2010 – ”Trust”-esimerkki

- **Luottamus yhteiskunnallisiin instituutioihin**
- Kertokaa asteikolla nollasta kymmeneen, kuinka paljon henkilökohtaisesti luotatte seuraavaksi luettelemiini tahoihin. Nolla tarkoittaa sitä, että ette luota ollenkaan kyseiseen tahoon ja 10 sitä, että luotatte erittäin vahvasti kyseiseen tahoon:

- B4. Eduskunta?
- B5. Oikeusjärjestelmä?
- B6. Poliisi?
- B7. Poliitikot?
- B8. Poliittiset puolueet?
- B9. Euroopan parlamentti?
- B10. YK eli Yhdistyneet Kansakunnat?

EN LUOTA OLLENKAAN 0 ———————— 10 LUOTAN TÄYSIN

ESS 2010 – Tiedonkeruulomake

CARD 8 Using this card, please tell me on a score of 0-10 how much you personally trust each of the institutions I read out. 0 means you do not trust an institution at all, and 10 means you have complete trust. Firstly…**READ OUT…**

		No trust at all										*Complete trust*	*(Don't know)*
B4	…[country]'s parliament?	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	88
B5	…the legal system?	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	88
B6	…the police?	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	88
B7	…politicians?	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	88
B8	…political parties?	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	88
B9	…the European Parliament?	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	88
B10	…the United Nations?	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	88

ESS 2010 – ”Showcard”

Question(s): B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10

CARD 8

No trust at all										Complete trust
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ESS 2010 – Luottamus instituutioihin taustamuuttujien mukaan

- **Tulosmuuttujat**

```
trstprl   Trust in country's parliament
trstlgl   Trust in the legal system
trstplc   Trust in the police
trstplt   Trust in politicians
trstprt   Trust in political parties
trstep    Trust in the European Parliament
trstun    Trust in the United Nations
```

- Mittaus

0 (ei luottamusta), 0, 1,…,9, 10 (täydellinen luottamus)
Mitta-asteikko?
Mittaamisesta lisää**: OSA 2** (Kimmo Vehkalahti)

- Tunnusluvut: Keskiarvot

ESS 2010 – Luottamus instituutioihin sukupuolen mukaan – keskiarvot (Suomen aineisto)

Gender	Trust in country's parliament	Trust in the legal system	Trust in the police	Trust in politicians	Trust in political parties	Trust in the European Parliament	Trust in the United Nations
Mies	5.4	6.9	7.9	4.3	4.4	4.8	6.5
Nainen	5.4	6.9	8.1	4.6	4.7	5.3	6.6
Kaikki	**5.4**	**6.9**	**8.0**	**4.4**	**4.5**	**5.1**	**6.6**

Aineistossa havaintoja kaikkiaan n = 1878

Puuttuvia vastauksia (item nonresponse): Vaihtelee muuttujittain!

ESS 2010 – Luottamus instituutioihin iän mukaan – keskiarvot (Suomen aineisto)

Age group	Trust in country's parliament	Trust in the legal system	Trust in the police	Trust in politicians	Trust in political parties	Trust in the European Parliament	Trust in the United Nations
-25	5.8	6.8	7.8	4.9	5.2	5.9	6.6
26-45	5.4	6.9	8.1	4.3	4.4	5.0	6.7
46-65	5.3	6.9	8.0	4.3	4.3	4.8	6.5
66-	5.2	7.0	8.2	4.5	4.7	5.0	6.4
Kaikki	**5.4**	**6.9**	**8.0**	**4.4**	**4.5**	**5.1**	**6.6**

Aineistossa havaintoja kaikkiaan n = 1878

Puuttuvia vastauksia (item nonresponse): Vaihtelee muuttujittain!

ESS 2010 – Luottamus instituutioihin taustamuuttujien mukaan: Analyysi

- **Tilastollinen päättely**
- Voidaanko havaitut sukupuolien väliset tai ikäryhmien väliset erot yleistää perusjoukkoon, josta otosaineisto on kerätty?
- **Keskiarvojen keskivirheet** (Std Error of Mean)
- **95 % luottamusvälit** (95% CL for Mean)
- Erojen tilastollisen merkitsevyyden testaus **Tilastolliset testit**
- **Tilastollinen mallinnus**
  OSA 3 (Pekka Pere), **OSA 4** (Jyrki Möttönen)

ESS 2010 – Luottamus instituutioihin sukupuolen mukaan: Analyysi

Domain Analysis: Gender					
Gender	**N**	**Mean**	**Std Error of Mean**	**95% CL for Mean**	
Trust in country's parliament **trstprl**					
mies	909	5.390539	0.077844	5.23786820	5.54320991
nainen	957	5.378265	0.069874	5.24122683	5.51530399
Trust in the police **trstplc**					
mies	911	7.941822	0.060737	7.82270301	8.06094134
nainen	958	8.116910	0.047721	8.02331801	8.21050245
Trust in the European Parliament **trstep**					
mies	885	4.836158	0.077710	4.68374682	4.98856957
nainen	921	5.326819	0.066514	5.19636680	5.45727055

ESS 2010 – Luottamus instituutioihin sukupuolen mukaan: Ad hoc -päättely

- Mitä tuloksista voidaan päätellä? Ovatko erot tilastollisesti merkitseviä?
- **Alustava ja karkea ad hoc -päättely**
  - Jos 95 % luottamusvälit menevät ainakin osin päällekkäin, ei tilastollisesti yleistettävää eroa välttämättä ole (5 % merkitsevyystasolla)
  - Jos luottamusvälit eivät peitä toisiaan ollenkaan, ryhmien välillä mahdollisesti on tilastollisesti yleistettävissä oleva ero
- **Pätevämpi testaus**: Varianssianalyysi ANOVA

ESS 2010 – Luottamus instituutioihin taustamuuttujien mukaan

- **Tilastollinen päättely**
- Keskiarvojen erojen testaus (OSA 4)
  - yksi (diskreetti, luokiteltu) selittävä muuttuja
  - 2 ryhmää (sukupuoli): t-testi
  - >2 ryhmää (ikäryhmät): 1-suuntainen ANOVA (*Analysis of variance*)
  - Kaksi (diskreettiä, luokiteltua) selittävää muuttujaa (sukupuoli ja ikäryhmä): 2-suuntainen ANOVA
  - Yhdysvaikutusten tarkastelu (interaktiot)
- Regressioanalyysi (OSA 3)
  - Selittävät muuttujat jatkuvatyyppisiä
  - Esim: Ikä vuosina

ESS 2010 – Luottamus instituutioihin ANOVA-esimerkki

Dependent Variable trstep			
Tests of Model Effects			
Effect	Num DF	F Value	Pr > F
Model	1	23.00	<.0001
Intercept	1	9866.03	<.0001
gndr	**1**	**23.00**	**<.0001**

- trstep: Trust in the European Parlament
- Selvä asenne-ero miesten ja naisten välillä
  gndr: F value 23.00, p<0.0001
- (ote ohjelmatulostuksesta, SPSS, ANOVA table)

Dependent Variable trstplc			
Tests of Model Effects			
Effect	Num DF	F Value	Pr > F
Model	1	5.14	0.0236
Intercept	1	43200.3	<.0001
gndr	1	5.14	0.0236

- trstplc: Trust in the police
- (Lievä) asenne-ero miesten ja naisten välillä
  gndr: F value 5.14, p<0.05)
- Perusteellisempi tarkastelu: OSA 3, OSA 4

Tekninen liite 1: ESS 2010
Luottamus instituutioihin: Estimaattorit

Keskiarvo $\bar{y} = \sum_{k=1}^{n} y_k / n$ (Mean)

Varianssi $s^2 = \sum_{k=1}^{n} (y_k - \bar{y})^2 / (n-1)$

Keskihajonta $s = \sqrt{\sum_{k=1}^{n} (y_k - \bar{y})^2 / (n-1)}$

Keskivirhe $s.e = s / \sqrt{n}$ (Standard error)

Keskiarvon 95% luottamusväli

- alaraja $\bar{y} - 1.96 \times s.e$

- yläraja $\bar{y} + 1.96 \times s.e$

Tekninen liite 2: ESS 2010 Laskentaesimerkki (Naisten osajoukko)

trstep - Trust in the European Parliament

Naisten osajoukko $n = 921$

Keskiarvo $\bar{y} = 5.326819$

Keskivirhe $s.e = 0.066514$

Keskiarvon 95% luottamusväli

- alaraja

$$\bar{y} - 1.96 \times s.e = 5.326819 - 1.96 \times 0.066514 = 5.196$$

- yläraja

$$\bar{y} + 1.96 \times s.e = 5.326819 + 1.96 \times 0.066514 = 5.457$$