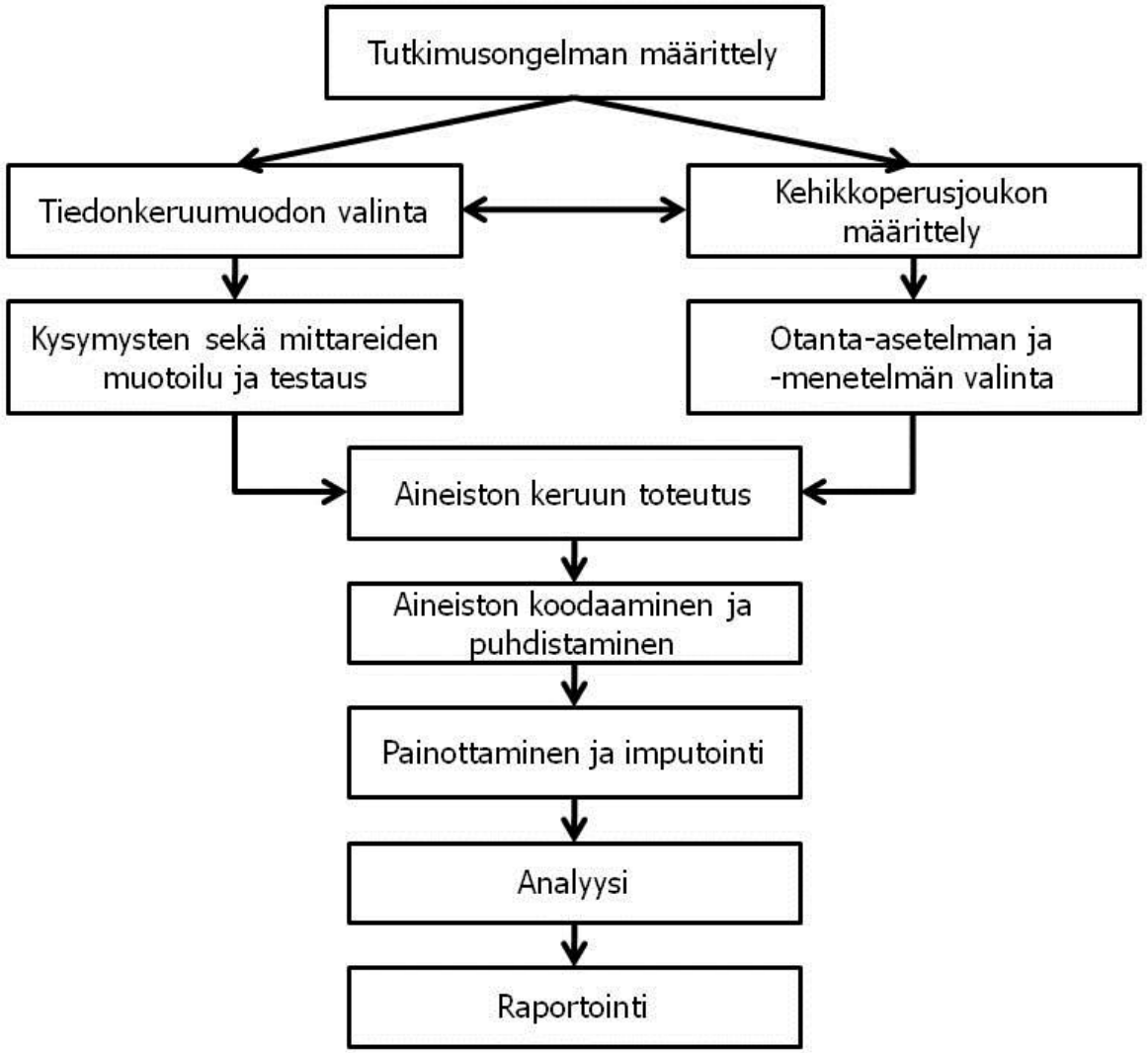
HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

Sosiaalitutkimuksen tilastolliset menetelmät Osa 1 - Diat 3 Otanta-asetelmat ja tilastollinen analyysi

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

Survey-tutkimusprosessi - Revisited



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

Vastauskato (puuttuneisuus) - 1

- **Yksikkökato** (*Unit nonresponse*)
  - Otoshenkilöltä ei ole saatu mitään haastattelutietoja
    - Otoshenkilöä ei ole tavoitettu
    - Otoshenkilö on tavoitettu mutta kieltäytynyt osallistumasta haastatteluun
- **Eräkato** (*Item nonresponse*)
  - Osa henkilön haastattelutiedoista saatu mutta osa muuttuja-arvoista puuttuu
- Molempia puuttuneisuuden lajeja esiintyy yleisesti käytännössä!

Vastauskato (puuttuneisuus) - 2

- **Vastauskato on ongelma analyysin kannalta**
- Osallistuminen ei välttämättä ole tutkittavien ilmiöiden kannalta satunnaista
- Vastaajien valikoituminen: Vastausalttius (tuntematon parametri) vaihtelee henkilöiden ja henkilöryhmien välillä
- Ongelmia tulee erityisesti, jos vastausalttius ja tutkittavat ilmiöt ovat korreloituneita
- Tämä (voi) aiheuttaa analyysituloksiin **harhaa** (*Bias*)!

Puuttuneisuuden tyypittelyä - 1

- MCAR – *Missing Completely at Random*
  - Otoshenkilön **vastausalttius** ja **tulosmuuttujat** ovat **toisistaan riippumattomia**
  - Harvoin voimassa - mutta usein oletetaan olevan!
  - Esim: Kulutustutkimuksessa suurituloisten vastausalttius (likimain) sama kuin pienituloisten
    - Ei välttämättä ole voimassa!

- Terminologiaa:
  Rubin D. (2008) **Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys** Summary

Puuttuneisuuden tyypittelyä - 2

- MAR – *Missing at Random*
  - Vastausalttius ja tulosmuuttujat ovat **ehdollisesti riippumattomia** ehdolla taustamuuttujat
  - **Vastauskadon oikaisumenetelmien oletus**
  - Esim: Suurituloisilla (likimain) sama vastausalttius ja pienituloisilla samoin, mutta vastausalttiudet voivat poiketa näiden ryhmien välillä

- NMAR – *Not Missing at Random*
  - **Puuttuneisuus ei ole satunnaista**
  - Tilanne hankalasti hallittavissa menetelmällisesti!

Vastauskadon vaikutusten oikaisu - 1

- **Yksikkökadon** vaikutusten oikaisu tilastollisilla menetelmillä (*Adjustment for unit nonresponse*)
  - Uudelleenpainotusmenetelmät (*Reweighting*)
    - RHG-menetelmä (*Response Homogeneity Groups)*
    - Muodostetaan vastausalttiuden suhteen sisäisesti homogeenisia osajoukkoja
  - Vastauskadon tilastollinen mallinnus
    - Esim: Logistinen regressiomalli
    - Mallinnetaan vastausalttiutta (binäärinen vaste)
  - Menetelmillä muokataan painokertoimia
  - **Jotta voidaan käyttää, tarvitaan tietoja sekä vastanneista että ei-vastanneista!**

Esim: PISA - Weighting procedure (design weight)

Weight w_{ik} for student k in school i:

$$w_{ik} = w_{1i} \times w_{2ik} \times f_i, \qquad i = 1,...,m \text{ and } k = 1,...,n_i,$$

where

$w_{1i} = 1/(\pi_i \hat{\theta}_i)$ is the reciprocal of the product of the inclusion probability π_i and the estimated participation probability $\hat{\theta}_i$ of school i;

$w_{2ik} = 1/(\pi_{k|i} \hat{\theta}_{k|i})$ is the reciprocal of the product of the conditional inclusion probability $\pi_{k|i}$ and estimated conditional response probability $\hat{\theta}_{k|i}$ of student k from within the selected school i;

f_i is an adjustment factor for school i to compensate any country-specific refinements in the survey design, and

m is the number of sample schools in a given country and n_i is the number of sample students in school i.

Vastauskadon vaikutusten oikaisu - 2

- **Eräkadon** vaikutusten oikaisu tilastollisilla imputointimenetelmillä (*Imputation*)
- **”Yksinkertainen” imputointi** (*Single imputation*)
  - Puuttuva tieto korvataan **yhdellä uudella arvolla**
  - ”Hot deck” – puuttuva muuttuja-arvo ”lainataan” samankaltaiselta toiselta vastaajalta
  - Lähimmän naapurin menetelmä – arvo ”lainataan” ”naapurilta” – saadaan esim. lajittelemalla data
  - Regressiopohjaiset menetelmät, ym.
  - HUOM: Puuttuvan muuttuja-arvon korvaaminen saatujen havaintojen keskiarvolla on HUONO imputointimenetelmä, ei voida suositella!

Vastauskadon vaikutusten oikaisu - 3

- **Moni-imputointi** (*Multiple imputation*)
  - Puuttuva tieto korvataan **usealla uudella arvolla**
  - Työvaiheet
    - Määrittele aineistolle imputointimalli
    - Generoi mallin avulla lukuisia puuttuvan tiedon korvaavia arvoja, esim. 10 arvoa
    - Saadaan 10 uutta aineistoa
    - Analysoi yhdistetty aineisto
    - SAS-proseduurit MI ja MIANALYZE
    - SPSS – Multiple Imputation ja SPSS-analyysit
  - Imputointi vaatii harkintaa ja menetelmäosaamista!

ESS 2010 – Suomi: TRUST-muuttujat Eräkato – Item nonresponse

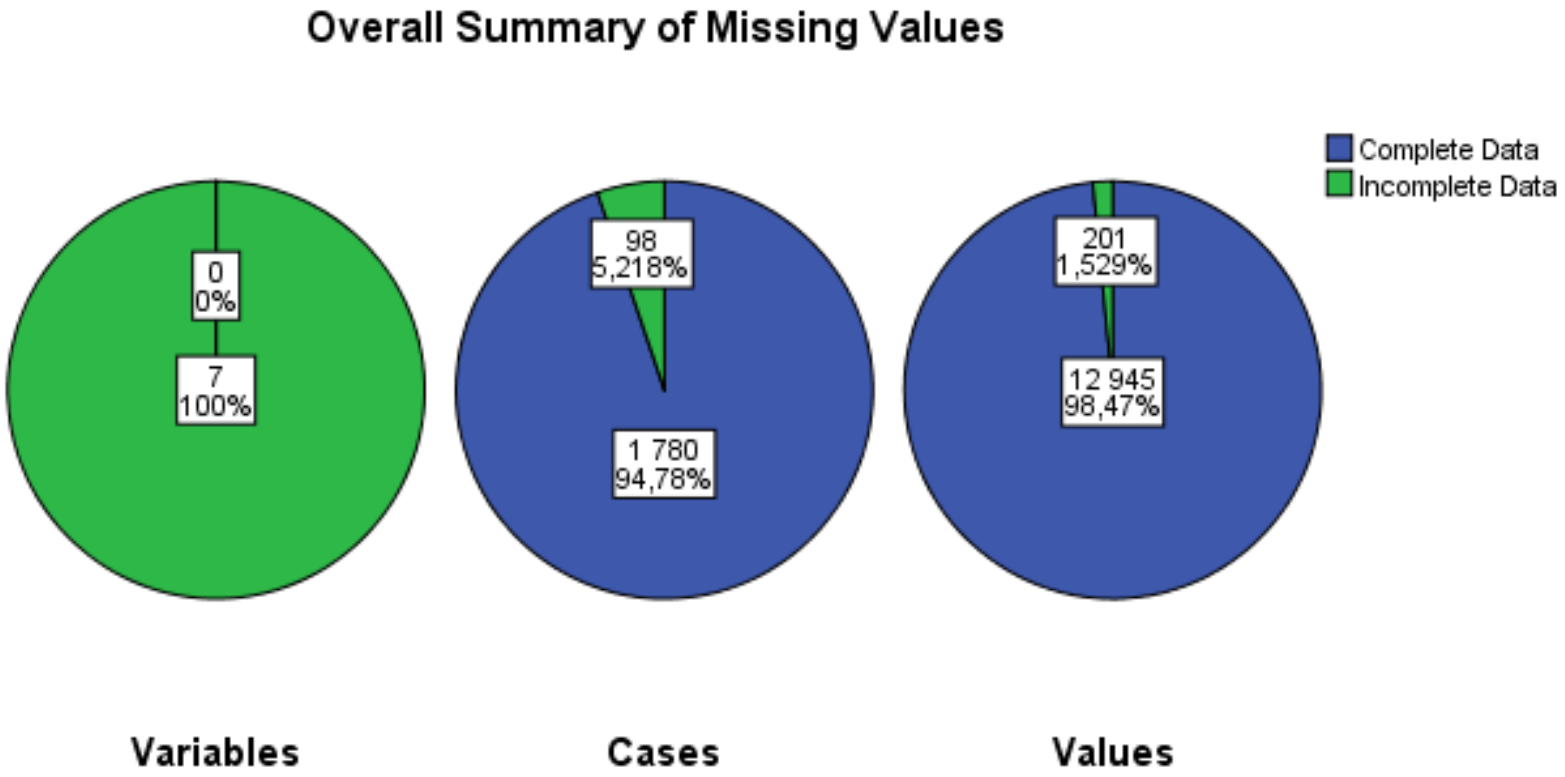
- **SPSS MVA – Missing Value Analysis**
- Aineistossa havaintoja kaikkiaan n=1878
- TRUST-muuttujat: Puuttuvia arvoja 98 henkilöllä kaikkiaan 201 (ks. seuraavan sivun kuviot)

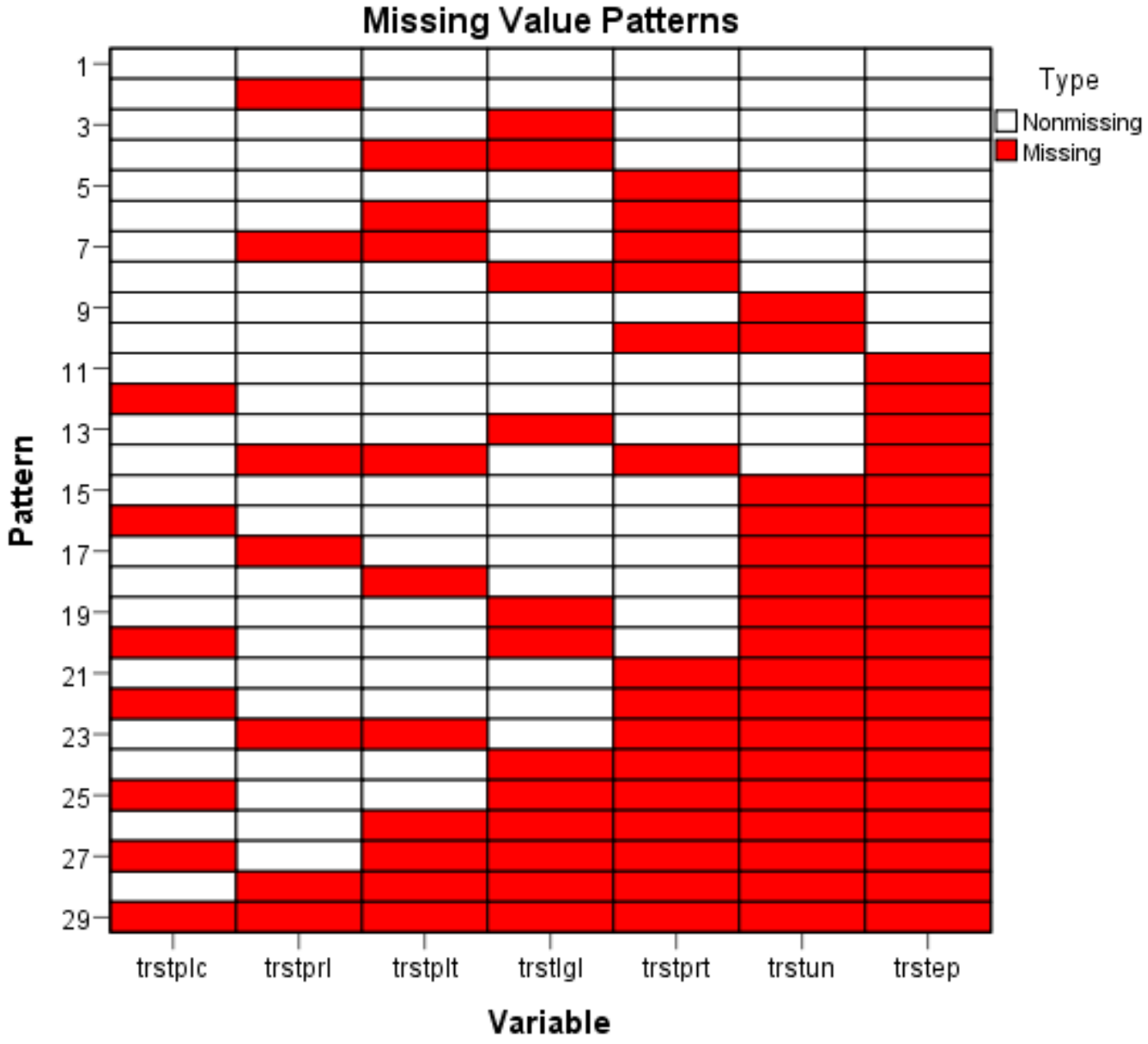
Univariate Statistics

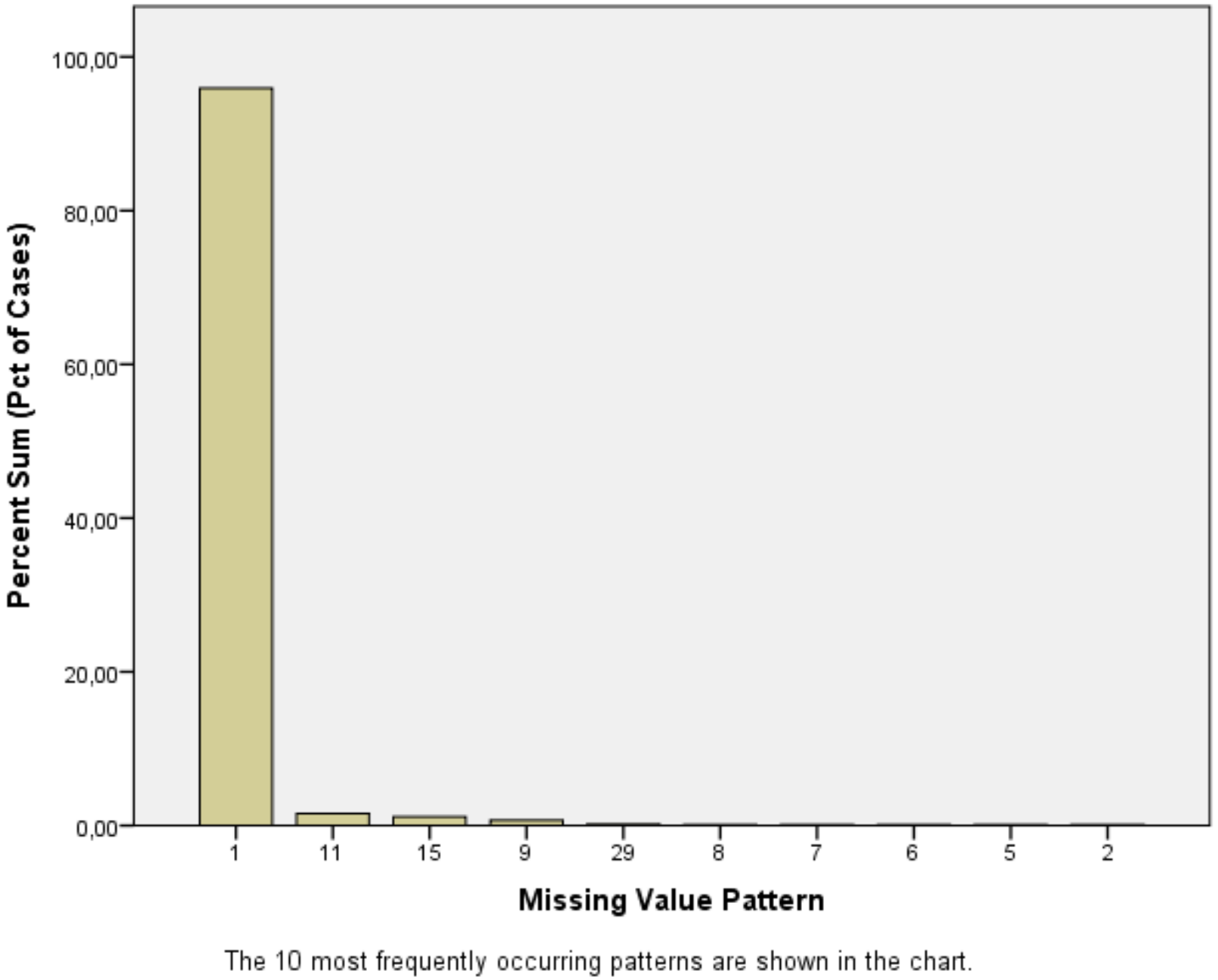
	N	Mean	Std. Deviation	Missing		No. of Extremes[a]	
				Count	Percent	Low	High
trstprl	1866	5,38	2,254	12	,6	0	0
trstlgl	1862	6,91	2,001	16	,9	127	0
trstplc	1869	8,03	1,663	9	,5	79	0
trstplt	1863	4,43	2,181	15	,8	0	0
trstprt	1855	4,54	2,158	23	1,2	0	0
trstep	1806	5,09	2,181	72	3,8	0	0
trstun	1824	6,55	1,890	54	2,9	21	0

a. Number of cases outside the range (Q1 - 1.5*IQR, Q3 + 1.5*IQR).

ESS 2010 – Suomi: TRUST-muuttujat
SPSS Multiple Imputation – Analyze Patterns




Missing Value Patterns
Pattern
1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25
27
29
trstplc
trstprl
trstplt
trstlgl
trstprt
trstun
trstep
Variable
Type
Nonmissing
Missing



The 10 most frequently occurring patterns are shown in the chart.

Surveyn aineistonmuodostus – Revisited!

- **Tutkimusaineiston luonnin työvaiheita**
  1. Asetelmapainojen muodostus
  2. Vastauskadon analyysi
  3. Aineiston tarkistaminen ja editointi
  4. Puuttuvien tietojen imputointi (tarvittaessa)
  5. Uudelleenpainotus ja analyysipainojen muodostus
  6. Asetelmaindikaattoreiden liittäminen aineistoon
     - Ositeindikaattorit, ryväsindikaattorit
  7. Lisätietojen liittäminen aineistoon
     - Rekisteritietoja ja muita saatavilla olevia tietoja esim. virallisista tilastolähteistä

ESS 2010: Avoimet kv. aineistot

- **Kaikkia vaiheita 1-7 ei aina ole toteutettu**
  - Riippuu osin maakohtaisten otanta-asetelmien eroista ja mahdollisesti tietosuoja-asioista
- ESS 2010
  - Analyysipainot
    - DWEIGHT ja PWEIGHT ovat käytettävissä
  - Aineistojen muita ominaisuuksia
    - Yksikkökatoa ei ole oikaistu (adjustoitu)
    - Eräkatoa ei ole imputoitu
    - Asetelmaindikaattoreita ei ole aineistoissa
    - Rekisteriperusteisia lisätietoja ei ole mukana

ESS 2010: FSD:n Suomen aineisto

- **Yksikkökadon oikaisu** (adjustointi)
  - Aineistossa on kaksi painomuuttujaa, jotka korjaavat saadun aineiston jakaumia populaation väestösuhteita vastaaviksi
  - DWEIGHT: Pohjana väestön ikä-sukupuoli-jakauma, äidinkieli, muunnettu suuraluejako ja kuntaryhmitys
    - Kalibrointimenetelmä (Deville and Särndal 1992)
    - Analyysipainojen skaalaus: keskiarvo = 1 summa = aineiston henkilöiden lkm
  - PWEIGHT (korotuspaino): Summa = 15-vuotta tayttäneiden suomalaisten lukumäärä (4,4 milj.)

Kirjallisuutta

Laaksonen, Seppo (2010) Surveymetodiikka.
Hyvä suomenkielinen perusteos, kattaa myös ESS-tutkimussarjan arviointia ja analyysia!

Lehtonen, Risto & Pahkinen, Erkki (2004) Practical Methods for Design and Analysis of Complex Surveys John Wiley & Sons.
Ladattavissa dawsoneran kautta

Tilastokeskus (2007). Laatua tilastoissa.
2. uudistettu painos, Tilastokeskus, Käsikirjoja 43.
Ladattavissa myös kurssin kotisivulta.