Statistiek 2 - Sera Jacobs

***Overzicht toetsen!***

* Univariate toetsen:
  + Toets van 1 gemiddelde
  + Toets van proportie
* Bivariate toetsen
  + T-toets voor gepaarde steekproeven
  + T-toets voor onafhankelijke steekproeven
  + ANOVA
  + Toetsen van samenhangsmaten (r, rs, V, tau)
  + Regressieanalyse met 1 onafhankelijke variabele
* Multivariate toetsen
  + Regressieanalyse met meer dan 1 onafhankelijke variabele

**Meetniveau kwalitatief of ratio - dichotoom?**

Een nominale variabele die zich gedraagt als ratio 🡪 dichotoom.

* Als er wordt gevraagd naar het meetniveau 🡪 Ratio
* Bij de keuze van analyse/toepassing beschouw je de variabele gewoon als nominaal/ordinaal. Dus als je in een schema in het boek kijkt, beschouwen als nominaal/ordinaal.

Verschil in symbolen tussen Steekproef verdeling en Populatie verdeling 🡪 zie schrift.

**Steekproevenverdeling**

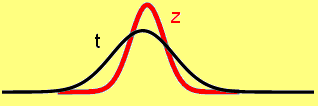
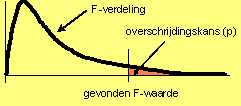
Kan je de conclusie die je trekt uit de steekproef generaliseren naar de populatie? Met behulp van toetsende statistiek. Hiervoor nodig is de **steekproevenverdeling**.

* Veronderstel 100 000 x een steekproef te trekken uit dezelfde populatie en steeds het gemiddelde te berekenen.
  + 100 000 gemiddeldes
  + Deze gemiddeldes grafisch weergeven in histogram
  + Geeft steekproevenverdeling van het gemiddelde
  + Altijd vorm van Z-verdeling (klok vorm) mits N ≥ 30.

Gemiddelde van steekproevenverdeling = E(X) = verwachtingswaarde = altijd gelijk aan gemiddelde van populatie μ.

*Steekproevenverdeling:*

* Theoretische frequentieverdeling van steekproefresultaten die je krijgt als je héél veel steekproeven trekt uit populatie onder H0
* Verschillende vormen: z, t, χ2 (Cramer’s V in kruistabellen) of F- verdeling (bij twee of meer onafhankelijke groepen).
* Toetswaarde z, t, χ2 of F geeft *relatieve afstand* aan van steekproefresultaat ten opzichte van waarde onder H0
* Bijbehorende overschrijdingskans p: kans op hetzelfde of een nog extremer steekproefresultaat indien H0 waar is



Steekproef kleiner dan n30 dan pak je de t-verdeling. Als de steekproef groter is dan n30 dan pak je de Z-verdeling.

**Toetsen van hypothesen**

Hypothese is een voorlopig theoretisch antwoord op onderzoeksvragen.

Hypothesen worden wel/niet bevestigd vanuit empirie (data).

* Principe van falsificeren:
  + We creëren twee hypothesen H0 en Ha
    - Ha = onderzoekshypothese
    - Ho = hypothese recht tegenover onderzoekshypothese
    - Data-analyse gericht op falsificeren H0.
  + Significantieniveau/verwerpingsgebied = α.
    - Criterium bepalen waartegen P wordt beoordeeld bijvoorbeeld α =0,05

**Stappenplan**

Stap 1:

- Bepaal H0, Ha en significantieniveau (α)

* Ha bevat doorgaans je verwachting over de uitkomst (*onderzoekshypothese*)

- Bepaal steekproefresultaat

Stap 2:

-Controleer of steekproefresultaat in de verwachte richting is (dus conform Ha)

* Nee? Toetsen niet meer nodig 🡪 H0 wordt NIET verworpen
* Ja? Ga verder met toetsing

Stap 3:

Zet steekproefkenmerk om in toetsingsgrootheid (z, t, F, χ2)

* Welke toets gebruiken? Controle op steekproefomvang groot genoeg <30 dan t-verdeling, ≥ 30 dan z-verdeling.

Stap 4:

Bepaal de overschrijdingskans (p) bij jouw waarde op de toetsingsgrootheid

* NB: Let hier op één of tweezijdig toetsen!!

Stap 5:

Trek conclusie over H0 door p met α te vergelijken

* H0 verwerpen als p ≤ α

***Univariate toetsen***

**Toetsen op gemiddelde (t-toets)**

Opstellen H0 en Ha en vastleggen α.

Controleren of steekproefresultaat in verwachte richting is!

Z-toets, maar t-toets in SPSS gebruiken:

**Analyze 🡪 compare means 🡪 one-sample T Test**

* Controle n ≥ 30

P bepalen 🡪 syntax (zie schrift) óf aflezen uit SPSS ( **/ 2 bij eenzijdige toets!!)**

Voorbeeld: gemiddeld aantal kinderen.

H0: μ=1,9 Ha: μ<1,9 α = 0,05

Analyze 🡪 compare means 🡪 one-sample T Test 🡪 Test value 1,9 invullen 🡪 variabele naar rechts brengen 🡪 OK

t is de toetsingswaarde, Sig. (2-tailed) geeft 0,016.

0,016/2=0,008 🡪 0,008<0,05 dus H0 verwerpen

Ho verwerpen of niet?

* H0 verwerpen indien p ≤ significantieniveau α
* H0 niet verwerpen indien p > significantieniveau α

Eenzijdig en tweezijdig toetsen

* Ha gericht < of >
  + steekproefresultaat in de verwachte richting? Als steekproefrestultaat niet in lijn is met Ha dan wordt Ho niet verworpen.
  + eventueel: tweezijdige p delen door 2
* Ha ongericht ≠
  + uitzondering: Cramer’s V > 0

**(Betrouwbaarheidsinterval)**

Descriptive Statistics 🡪 explore 🡪 variabelen naar rechts 🡪 bij statistics kun je het betrouwbaarheidsinterval aanpassen 🡪 ok

Kijk bij ‘99% confidence interval for ‘mean’ ‘Lower Bound’ (linkergrens) en ‘Upper Bound’ (rechtergrens).

BI95 = interval waarbinnen μ ligt met 95% betrouwbaarheid. 95 van de 100 BI’s bevatten μ.

Als α 5% is dan 🡪 95% BI

Als α 1% is dan 🡪 99% BI

Als α 10% is dan 🡪 90% BI

*Betrouwbaarheid (handmatig berekenen):*

* BI90: 
* BI95: 
* BI99: 

Voorbeeld:

Veronderstel H0: μ = 1,90 en BI95: 1,70 (linkergrens) ≤ μ ≤ 2,88 (rechtergrens)

Conclusie bij α=0,05? En bij α=0,01?

Als de waarde van de μ uit de Ho *binnen* het betrouwbaarheidsinterval ligt verwerp je Ho *niet*! Als de waarde van de μ uit de Ho hypothese *buiten* het betrouwbaarheidsinterval ligt verwerp je Ho.

🡪 Je kan dus meteen een Betrouwbaarheidsinterval opvragen in SPSS doen en een uitspraak doen over Ho.

**Toets op proportie (z-toets)**

Bij dichotome variabelen. (Nominaal en ordinaal hercoderen naar dichotome variabelen)

Relatieve aantal analyse-eenheden met een bepaald kenmerk

* Proportie stemmers: P1 (proportie niet-stemmers is P0)
* Proportie werklozen: P1 (proportie werkenden is P0)
* *Proportie is altijd een percentage, altijd opschrijven in decimalen! Dus 19,7% proportie = 0,197*

De proportie waar je als onderzoeker in geïnteresseerd bent is de P1, de P0 krijg je erbij want dichotome variabelen (als je P1 weet, weet je ook Po 🡪 P1+P0 = 1)

De waarde van P1 heeft invloed op de vorm van de steekproevenverdeling.

Vorm te benaderen met normaalverdeling (Z-verdeling) indien n groot genoeg is.

* Groot genoeg indien BI99,7 van P1o niet waarden 0 en/of 1 bevat!
  + BI99,7 = P1o +/- 3 \* σP1o
  + σP1o = √(Po\*P1) / (√n)
* als n niet groot genoeg is vorm benaderen met binomiaalverdeling.

P10 = populatie proportie

P^1 = steekproef proportie

Voorbeeld:

P1 = proportie werklozen

Ho: P1 = 0,25 (in de populatie dus)

Ha: P1 < 0,25

Stappenplan: controleren of n groot genoeg is 🡪 P^1 🡪 toetswaarde 🡪 p 🡪 p vergelijken met α

Toetswaarde berekenen:

Z = (P^1 - P10) / σp1o

In syntax invoeren bij ? geeft overschrijdingskans (p).

p vergelijken met α

Toets op proportie in SPSS

Binomiaal toets

SPSS toetst altijd de proportie van Group 1.

* Group 1 wordt bepaald op basis van score eerste respondent
* Oplossing: bestand sorteren op employment (Data 🡪 sort cases 🡪 ‘Ascending’ oplopend sorteren of ‘Descending’ aflopend sorteren.

Analyze 🡪 nonparametric Tests 🡪 legacy dialogs 🡪 Binomial

Bij Test proportion voer je de waarde uit P10 (waarde uit de H0) in.

***Bivariate toetsen***

**Toetsen op verschil in gemiddelden 🡪 zijn verschillen tussen twee (of meer) gemiddelden betekenisvol?**

* **y = interval of ratio, x = nominaal of ordinaal**

Toetsingsmogelijkheden

* Twee afhankelijke groepen 🡪 gepaarde waarnemingen, op een of andere manier gekoppeld
  + Respondenten en hun moeders
  + Respondenten en hun partners
  + Voormeting en nameting
  + Vroeger en nu
  + Taalscore met rekenscore
  + IQ met EQ (score van dezelfde respondent op twee variabele)
* Twee onafhankelijke groepen 🡪 groepen staan los van elkaar
* Drie of meer onafhankelijke groepen

***Twee afhankelijke groepen***

Grafisch: Boxplot

Boxplot: Mediaan, interkwartielafstand (Q3-Q1), bereik gevoelig voor outliers.

* Als de verdeling symmetrisch is, is de mediaan gelijk aan het gemiddelde.

Graphs 🡪 legacy dialogs 🡪 boxplot

Numeriek: T-toets voor gepaarde waarnemingen

* H0: geen verschil in gemiddelde scores (μ1=μ2 🡪 μd = 0)

Ha: gemiddelde score 1 > gemiddelde score 2 (μ1>μ2 🡪 μd > 0)

óf gemiddelde score 1 < gemiddelde score 2 (μ1<μ2 🡪 μd < 0)

óf gemiddelde score 1 niet gelijk aan gemiddelde score 2 (μ1 ≠ μ2 🡪 μd ≠ 0)

* Constructie verschilscore: compute D = Variabele1-Variabele2.
* Stappenplan: H0 & Ha 🡪 steekproefresultaat 🡪 toetswaarde 🡪 p 🡪 conclusie p vergelijken met α.

Voorbeeld gepaarde t-toets

* Zijn vrouwen lager opgeleid dan hun mannelijke partners?
* H0: gem. Opl. Vrouw = gem. Opl. Man 🡪 geen verschil: μd = 0
* Ha: gem. Opl. Vrouw < gem. Opl. Man 🡪 μd < 0
* Controleer of steekproefresultaat in verwachte richting is!!
* Analyze 🡪 compare means 🡪 paired-samples T test 🡪 voer in opleiding vrouw bij variabele 1, opleiding man bij variabele 2 🡪 ok
* Zie bij pair 1 opleidvrouw-opleidman t:-6,030 sig (2-tailed):0,000

Tweezijdig naar eenzijdig 🡪 p: 0,00:2=0,00 🡪 p<α dus H0 verwerpen.

Met compute zelf verschilscore (d) maken, dan krijg je in databestand een kolom erbij met de verschilscore.

Dan kan je analyze 🡪 **one-sample T Test** doen

***Twee onafhankelijke groepen***

Grafisch: Boxplot

Twee varianten:

* *Homoscedasticiteit*
  + Lengte van de box en lengte van de snor zijn even groot.
  + Spreiding is even groot bij de twee boxplots.
  + σ^2 ene groep = σ^2 andere groep
* *Heteroscedasticiteit*
  + Lengte van de box en lengte van de snor zijn niet even groot.
  + Spreiding is ongelijk tussen de twee boxplots.
  + σ^2 ene groep ≠ σ^2 andere groep

Levene’s toets bepaalt welke variant je moet kiezen. Bij levene’s toets ligt het *verwerpingsgebied altijd aan de rechterkant!* Je hoeft de Sig. dus nooit door twee te delen.

1) SPSS aansturing:

Analyze 🡪 compare means 🡪 independent sample t test 🡪

Test variable: variabele waarvan je het verschil wilt weten (bijv. werkuren)

Grouping variable: bijvoorbeeld geslacht. Define groups 🡪 codes goed invoeren 🡪 OK

2) Levene’s toets:

kijkt naar spreidingsmaat!

H0: spreiding is even groot. Homoscedasticiteit. σ^2 man = σ^2 vrouw

Ha: spreiding is niet even groot. Heteroscedasticiteit. σ^2 man ≠ σ^2 vrouw

Levene’s Test for Equality of Variances geeft de F (= toetswaarde) en Sig. (rechteroverschrijdingskans).

Als p < α H0 verwerpen en dus hetero (onderste rij) gebruiken bij de volgende stap. Als p > α H0 niet verwerpen en homo (bovenste rij) gebruiken bij de volgende stap.

3) T-test:

kijkt naar centrummaat!

H0: μ vrouw = μ man

Ha: μ vrouw > μ man

T-test for Equality of Means: gebruik onderste rij of bovenste rij gebaseerd op toetsingsresultaten van Levene’s Test for Equality of Variances (zie hierboven).

Kijk bij Sig. (2-tailed) voor overschrijdingskans 🡪 delen door 2! Want je toetst eenzijdig!

*Als Ho wordt verworpen is de inhoudelijke conclusie dat de Ha hypothese waarschijnlijk is.*

***Verhouding van variantie tussen en binnen groepen - meerdere groepen***

Toetswaarde F = MSg/MSe

MSg variantie tussen de groepen

MSe variantie binnen de groepen

F-verdeling = rechtsscheef - rechteroverschrijdingskans

H0: alle groepsgemiddelden zijn gelijk aan elkaar. Homoscedasticiteit.

Ha: niet alle groepsgemiddelden zijn gelijk. Heteroscedasticiteit.

ANOVA test

Analyze 🡪 Compare Means 🡪 One-Way ANOVA 🡪 onafhankelijke variabele bij de factor (bv. opleiding) 🡪 afhankelijke variabele bij dependent list (bv. opvoeding) 🡪 Options vink ‘Descriptive’ en ‘Homogeneity of variance test’ aan.

Test of Homogeneity of Variances één of twee zijdig?

Sig. geeft 0,000 dus Ho wordt verworpen 🡪 dus ANOVA mag je niet interpreteren!!

*ANOVA mag je alleen interpreteren bij homoscedasticiteit!*

Mean Square Between Groups > MSg

Mean Square Within Groups > MSe

F geeft toetswaarde

Sig. geeft overschrijdingskans (is altijd eenzijdig)

Post Hoc: Bonferroni toets

Analyze 🡪 Compare Means 🡪 One-Way ANOVA 🡪 Post Hoc aanklikken 🡪 vinkje bij Bonferroni 🡪 OK

Er komt een extra tabel in de output waar alle waarden van de variabele worden getoetst op significantie. De Sig. bij Post Hoc. is altijd tweezijdig, dus als je eenzijdig toetst delen door 2!

***Toetsen van samenhang in kruistabellen***

**Samenhang tussen kwalitatieve variabelen.**

X 🡪 Y

* aard
* sterkte
* toetsen

**Analyse van kruistabellen**

* Samenhang tussen variabelen van nominaal of ordinaal meetniveau.
* Gepercenteerde tabel: percenteer in de richting van X (verticaal)



d% = cel links min cel rechts 🡪 25 - 50 = -25%

* Cramer’s V gebaseerd op χ2. Maat voor sterkte samenhang: 0 ≤ V ≤ 1. De aard lees je af aan de percentages in de tabel.

Toevallig of betekenisvol? 🡪 Samenhang toetsen

***Toetsen van samenhang tussen nominale variabelen***

* y = nomiaal, x = nominaal, ordinaal, interval of ratio
* OF y=ordinaal, x= nominaal

Toevallig resultaat of betekenisvol? 🡪 samenhang toetsen!!

* H0: geen samenhang tussen etniciteit en inkomen (V=0)
* Ha: wel samenhang tussen etniciteit en inkomen (V>0)

Let op: Ha is ongericht !! Normaal noteer je V ≠ 0, maar V kan niet kleiner zijn dan 0, dus noteer je V>0 en dit is dan een tweezijdige toets (uitzondering 2x2 tabel).

Toetsing principe als vanouds:

bepaal relatieve positie in steekproevenverdeling: toetswaarde χ2

bijbehorende overschrijdingskans p vergelijken met significantieniveau α

Regel van Cochran:

Verwachte celfrequentie = expected count = E

Alle verwachte celfrequenties E ≥ 1 en bij 80% van de cellen E ≥ 5.

* Alleen toetsen als Expected counts ten minste 1 is, en als bij 80% van de cellen Expected count minstens 5 is.

Analyze 🡪 crosstabs 🡪 bij cells vink aan percentages in kolom en Expected 🡪 bij statistics Cramer’s V en Chi-square aanvinken

Cramer’s V pagina 83 vuistregel! Maar is dit toeval is betekenisvol? 🡪 Toetsen!

1. Regel van Cochran 🡪 staat aangegeven bij de a. onder Chi-Square Tests.
2. Kijk bij Asymp. Sig. (2-sided).
3. Als H0 wordt verworpen is er dus een significante samenhang tussen X en Y.

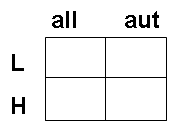
*Uitzondering🡪 toetsen van samenhang in 2x2 tabel!*

Alleen bij 2x2 tabel gerichte Ha mogelijk!

* H0: geen samenhang tussen etniciteit en inkomen (d%=0)
* Ha: wel samenhang tussen etniciteit en inkomen (d% ≠ 0 tweezijdig)

Gericht: d%>0 Relatief meer allochtonen met hoog inkomen Positief verschil

Gericht: d%<0 Relatief meer autochtonen met hoog inkomen Negatief verschil



Analyze 🡪 crosstabs 🡪 bij cells vink aan percentages in kolom en Expected 🡪 bij statistics Cramer’s V en Chi-square aanvinken

Bij gerichte hypothese:

* nagaan: is *richting* van gevonden d% conform Ha?

***Sterkte samenhang tussen ordinale variabelen***

Kendall’s tau (τ)

* Perfect postitief verband τ = 1 Perfect negatief verband τ = -1
* Tau-b bij vierkante kruistabel
* Tau-c bij ongelijke kruitabel
* y = oridinaal, x = ordinaal, interval of ratio

Spearmans rangcorrelatie (ρ of rs)

* y = oridinaal, x = ordinaal, interval of ratio
* OF y = interval of ratio, x = interval of ratio

H0: geen samenhang τ = 0 of rs = 0

Ha ongericht: wel samenhang τ ≠ 0 of rs ≠ 0

Ha gericht: positieve samenhang τ > 0 of rs > 0

Negatieve samenhang τ < 0 of rs < 0

Steekproevenverdeling:

* Kendall’s tau toetsen met behulp van z-toets, indien n>30
* Spearmans’ rho toetsen met behulp van t-toets indien n>30

Bekende procedure volgen:

* H0 & Ha opstellen met formules van (τ =/</≠ … of rs =/>/≠ …)
* steekproefomvang groot genoeg?

Analyze 🡪 crosstabs 🡪 X in kolom Y in rij 🡪 cells vink aan percenteren in kolom 🡪 statistics vink Kendall’s tau-b/c en Correlations 🡪 ok

* overschrijdingskans p vaststellen (let op: delen door 2 als het eenzijdig is!)
* p vergelijken met significantieniveau α

***Toetsen van samenhang in correlatie- en regressieanalyse***

**Kwantitatieve variabelen**

* **y = interval of ratio x = interval of ratio**

***Pearson’s correlatiecoëfficiënt ‘r’ voor sterkte samenhang.***

Maat voor *sterkte* van lineaire samenhang. Hoe sterker het verband hoe platter de puntenwolk, getalswaarde r hoger. Naarmate puntenwolk breder is, getalswaarde r lager, verband minder sterk.

Perfecte samenhang: r = 1 of r = -1

* Punten in spreidingsdiagram liggen op een rechte lijn.

*Getal voor sterkte en + of - voor positieve of negatieve lijn*.

Geen lineaire samenhang (r=0): check lijn of spreidingsdiagram

* Er is geen samenhang (geen tendens in puntenwolk) OF
* Er is wel samenhang, maar deze is niet lineair (bv. curve)🡪 gebruik Spearman
  + Lineair: r ≥ Rs
  + Niet-lineair: r < Rs

Toetsen van Pearson’s r

Toevalstreffer of in populatie ook kloppend? 🡪 *toetsende statistiek!*

H0, Ha, α 🡪 steekproefresultaat (= pearson uitkomst) 🡪 toetswaarde 🡪 p 🡪 conclusie vergelijken p met α.

*Eenzijdig of tweezijdig*

H0: geen lineaire samenhang (r=0)

Ha ongericht: wel lineaire samenhang (r≠0)

Ha gericht: positieve samenhang (r>0)

negatieve samenhang (r<0)

🡪 Sig. delen door 2.

Sterkte interpreteren via vuistregels pagina 83.

Analyze 🡪 correlate 🡪 bivariate 🡪 variabelen erin zetten 🡪 Pearson en Spearman aanvinken (even checken of het lineair is) 🡪 bij ‘Test of Significance’ kan je kiezen of je eenzijdig of tweezijdig wil toetsen!

Om de toetswaarde te vinden aansturen via:

Analyze 🡪 crosstabs 🡪 maakt niet uit welke variabele je in de rij of kolom zet 🡪 Suppress tables aanvinken 🡪 statistics Correlations aanvinken 🡪 OK

Bij Approx. T zie je de toetswaarde en de Sig. is altijd tweezijdig!

***Regressieanalyse voor de aard van de samenhang.***

Regressievergelijking: gewicht = a + b\* lengte

* b-coëfficiënt definieert steilheid lijn en is effect lengte op gewicht
  + b positief lijn gaat omhoog óf b negatief lijn gaat omlaag.
  + b: 1 cm langer zoveel gewicht zwaarder of lichter.
* Intercept/constante (a) definieert snijpunt lijn met verticale as. *Let op:* snijpunt met y-as is niet altijd het 0 punt!!

Ho: b = 0 (geen relatie tussen lengte en gewicht)

Ha: b ≠ 0 (wel effect van lengte op gewicht)

Ha: b>0 (positief effect van lengte op gewicht)

Ha: b<0 (negatief effect van lengte op gewicht)



Toetsen regressiecoëfficiënt b

* Ho: b=0 & Ha: b (=/>/</≠) en α bepalen.
* Controleer of steekproefresultaat (B) in verwachte richting is!
* Analyse 🡪 regression 🡪 lineair (controleer op lineairiteit!)
* waarde t en p bepalen en conclusie trekken over p m.b.t. α.
* Let op: SPSS rapporteert tweezijdig! Voor eenzijdig p sig. / 2 en vergelijken met α.

*Interpreteren:*

0 Indien lengte met 1 cm toeneemt, zal gewicht met 0,837 kg stijgen.

Steekproefresultaat is b

Toetswaarde staat bij t

**Assumpties over de populatie:**

Voorspellingsfout is hoe ver het bolletje van de lijn afligt.

1. voorspellingsfout ē = 0 voor alle scores op X

2. voorspellingsfouten e’s zijn onafhankelijk van elkaar

3. e’s zijn normaal verdeeld. Onderzoek via analyze 🡪 regression 🡪 save: Residuals unstandardized aanvinken 🡪 OK extra kolom in databestand met de e’tjes (voorspellingsfouten) die kan je via graphs in een histogram zetten Display normal curve.

4. homoscedasticiteit. Kijk of de scatterplot overal ongeveer even dik is. gelijke varianties.

🡪1 & 2 zijn lineair. Dit kan je toetsen: r ≥ Rs of lijndiagram of scatterplot

Als de assumpties worden geschonden zijn toetsingsresultaten eigenlijk niet betrouwbaar.

**Kwalitatieve variabelen in regressieanalyse / dummyvariabelen**

Effect opleiding op geloof

* De dummy die 0 scoort is de referentiecategorie
* De dummy die je *niet* in de regressieanalyse stopt is je referentiecategorie!

Je hoeft dummy’s niet meer zelf aan te maken!

Analyze 🡪 regression 🡪 lineair



Thermometer geloof maken: referentiegroep eerst plaatsen 🡪 LBO scoort -0.206 minder, Mavo scoort -0.284 minder etc.

Lbo 🡪 mavo 🡪 mbo 🡪 vwo 🡪 havo

Kijk voor elke dummy apart naar de Sig. om te kijken of het verschil significant is of niet. Significant als p < α. 🡪 Sig. is altijd tweezijdig!

Twee vergelijken:

Stel verschil in geloof tussen lbo en mavo was slechts 0.078 (0,206-0,284) en je wilt toetsen of dit significant is. Dan moet je lbo of mavo als referentiecategorie nemen!!

Dus de oude referentiecategorie stop je er weer in en lbo haal je er bijvoorbeeld uit 🡪 lbo is nu je referentiecategorie

* Kijk bij mavo naar de b-coëfficiënt stel deze is -0,456. Mavo is dan 0,456 minder gelovig dan lbo en of dit significant is lees je af bij Sig. (significant als p<α). 🡪 let op deze is tweezijdig.
* Controleer of de richting conform Ha is!!

**Meerdere predictoren in de regressieanalyse**

Bijvoorbeeld: gewicht = a + b1\*lengte + b2 \*opleiding

b1 en b2 zijn nu partiële regressiecoëfficiënten



* Constante a geeft voorspeld gewicht bij lengte 0 én opleiding 0
* Coëfficiënt b1 geeft aan in hoeverre gewicht verandert als lengte met 1 cm toeneemt en opleiding gelijk blijft.
* Coëfficiënt b2 geeft aan in hoeverre gewicht verandert als opleiding met 1 eenheid toeneemt en lengte gelijk blijft.
* Coëfficiënt Beta:
  + bepalen belangrijkste predictor (in dit voorbeeld lengte belangrijker)
  + vergelijken effecten in verschillende modellen
* Ze zijn beide significant in dit voorbeeld. Stel b2 is niet significant dan heeft deze geen effect op gewicht en b1 (lengte) wel.

**Vergelijk univariate en bivariate regressie - “controleren voor”**

Mannen referentiecategorie (kijk bij 0/1 codering in databestand)

Vrouwen verdienen minder dan mannen 🡪 -86,990 en het is significant 🡪 0,001



Sekse nog steeds significant 🡪 0,024

Een deel van het salarisverschil wordt echter weg verklaard door werkuren.

Want nu -69,776 i.p.v. -86,990. Dus een deel is seksediscriminatie maar een deel wordt ook verklaard doordat vrouwen minder werken.

“Controleren voor”

* gewicht = a1 + b1 \* lengte

en

* gewicht = a2 + b2 \* lengte + b3 \* sport

b1 en b2 kunnen van elkaar verschillen:

* Coëfficiënt b1 is effect lengte op gewicht: in hoeverre verandert gewicht als lengte met 1 cm toeneemt.
* Coëfficiënt b2 is effect lengte op gewicht *gecontroleerd voor* (=rekening houdend met) sportiviteit:
  + In hoeverre verandert gewicht als lengte met 1 cm toeneemt en sportiviteit gelijk blijft.

***Multivariate analyse***

**Causaliteit**

Als twee variabelen samenhangen, is causale interpretatie van de samenhang mogelijk?

Oorzaak (X) 🡪 Gevolg (Y)

bv. zien van geweld op tv 🡪 agressie ???

citotoets-score 🡪 schoolsucces ???

Drie voorwaarden voor causaliteit:

1. Samenhang X en Y
2. Tijdvolgorde
3. Afwezigheid storende factoren T

Variabele T is storend als die zowel samenhangend is met X als met Y

Onderzoekt wat er gebeurt met de relatie tussen X en Y als er rekening gehouden wordt met de variabele T.

= onderzoekt relatie tussen X en Y onder constant houding van T

= onderzoekt relatie tussen X en Y, gecontroleerd voor T

= onderzoekt relatie tussen X en Y, ongeacht T

= onderzoekt relatie tussen X en Y “waarbij invloed T wordt uitgeschakeld”

Stap 1: bepaal bivariate samenhang tussen X en Y inclusief storende rol T

**Je stopt X en Y in de analyse** 🡪 totale samenhang X en Y ongeacht hoe die tot stand is gekomen.

* In Methoden A: Oorspronkelijke relatie OR
* Ongecontroleerde samenhang

Stap 2: Bepaal samenhang tussen X en Y exclusief storende rol T.

* In Methoden A: Partiële relatie PR
* Gecontroleerde samenhang

Als X, Y en T kwalitatief zijn 🡪 kruistabel

* Bij een 2x2 kruistabel alle samenhangsmaten goed, uitzondering!

Zijn X, Y en T kwantitatief 🡪 regressieanalyse

**Interpretatie en schijnrelatie**

- Enige verschil is richting samenhang X en T (= theoretisch verschil)

- Kenmerkend: samenhang X en Y verdwijnt als er gecontroleerd wordt voor T!

* Stap 1: Ongecontroleerde samenhang tussen X en Y significant
* Stap 2: Samenhang X en Y na controle voor T niet meer significant
* Samenhang tussen X en Y wordt verklaard door T

T T

X Y X Y

Interpretatie relatie schijnrelatie

Voorbeeld:

*Stap 1:* Samenhang opleiding vader en inkomen respondent, niet gecontroleerd voor storende variabelen.





H0: geen verband

Ha: positief verband

Eenzijdig toetsen: 0,028/2=0,01 vergelijken met α > samenhang is significant

* Sig. delen door 2 in kruistabel!

*Stap 2:* Opleiding vader 🡪 opleiding respondent 🡪 inkomen resp. ?

X T Y

Samenhang X en Y onderzoeken, apart voor elke categorie van T!

Analyse 🡪 crosstabs 🡪 X in kolom, Y in de rij, T als Layer toevoegen 🡪 percenteren naar kolom, samenhangsmaat aanklikken (bv. kendall’s tau).



Kijk naar Sig., let op we toetsen nog steeds eenzijdig, dus delen door 2! Eenzijdige p-waarden: 0,43 en 0,44 dus niet significant.

Gecontroleerd voor T is er geen samenhang meer tussen inkomen vader en opleiding respondent!

opleiding vader 🡪 opleiding respondent 🡪 inkomen respondent **Dus:** *interpretatie relatie.*

**Hybride modellen**

T T

X Y X Y

Gedeeltelijke interpretatie gedeeltelijke schijnrelatie

Kenmerkend: samenhang tussen X en Y wordt zwakker, wanneer er gecontroleerd wordt voor T!

* Bij stap 1: Ongecontroleerde samenhang tussen X en Y significant (++ of --)
* Bij stap 2: Samenhang X en Y na controle voor T zwakker (+ of –) maar nog wel significant
* Samenhang tussen X en Y wordt gedeeltelijk verklaard door Z

Voorbeeld

opleiding

Leeftijd geloof in God

Analyze 🡪 linear regression 🡪 Y: geloof dependent, X: leeftijd, independent 🡪 klik op Next: X: leeftijd en T: opleiding erin stoppen (Y: geloof blijft bij dependent staan)



Leeftijd is significant met sterkte 0.221 (kijk bij Beta)



Leeftijd nog steeds significant met 0.202, maar zwakker (eerst 0.221).

Onder constanthouding van T is de samenhang zwakker geworden.

**Suppressie**

T

X Y

Kenmerkend: samenhang tussen X & Y wordt sterker na controle voor T!

* Direct en indirect effect tegengesteld (bijvoorbeeld positief direct effect en negatief indirect effect)
* Stap 1: Ongecontroleerde samenhang X en Y is 0, + of –
* Stap 2: Samenhang X en Y na controle voor T significant en ++ of – –

Maakt niet wat voor samenhang er is in stap 1, in stap 2 is het verband sterker en significant.

Voorbeeld:

Stemgedrag gerelateerd aan opleiding: stemmen hoger opgeleiden meer of minder rechts?

inkomen

0.497

Opleiding stemgedrag

-0,195

*Negatief direct effect en positief indirect effect.*

Analyze 🡪 linear regression 🡪 Y: stemgedrag X: opleiding 🡪 klik op Next: X: opleiding en T: inkomen erin stoppen (Y: stemgedrag blijft staan)



Opleiding niet significant



Opleiding wel significant

**Interactie**

T

X Y

T is niet storend, maar T nuanceert! Is juist fijn.

Kenmerkend: samenhang tussen X en Y verschillend, voor de verschillende categorieën van T

* in groep T=1 samenhang X en Y sterker dan in groep T=2
* in groep T=1 wel samenhang X en Y, maar in groep T=2 niet
* in groep T=1 positieve samenhang X en Y, en in groep T=2 negatieve samenhang
* Samenhang XY is in Z1 sterker/zwakker/anders dan in Z2

Bijvoorbeeld: samenhang tussen opleiding en inkomen blijkt voor mannen sterker dan voor vrouwen.

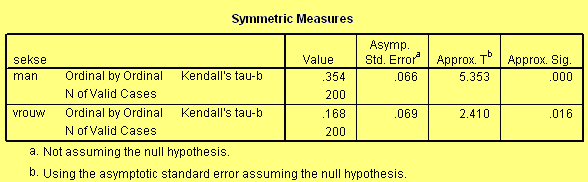
*In deze cursus interactie alleen in kruistabel analyse!*

Analyse 🡪 crosstabs 🡪 X in kolom, Y in de rij, T als Layer toevoegen 🡪 percenteren naar kolom, samenhangsmaat aanklikken (bv. kendall’s tau).

* Sig. delen door 2

Voorbeeld:





Samenhang is zwakker bij vrouwen zie Kendall’s tau hierboven.

**Onder controle van T…**

* *verdwijnt* samenhang XY 🡪 schijnsamenhang of interpretatie
* wordt samenhang XY *zwakker* 🡪 hybride model
* wordt samenhang XY *sterker* 🡪 suppressie
* varieert samenhang XY in de *subgroepen* 🡪 interactie

***Casuïstiek: welke analyse zou je kiezen?***

1. Verschilt de tijd die wordt besteed aan lezen kranten tussen mannen en vrouwen?
2. Wat is de invloed van leeftijd, geslacht en opleidingsniveau op de kijktijd naar televisie in minuten?
3. In hoeverre verschilt de tijd die wordt besteed aan krant lezen van de tijd die wordt besteed aan radio luisteren?
4. In hoeverre hangt de tijd die wordt besteed aan krant lezen samen met de tijd die wordt besteed aan radio luisteren?
5. In hoeverre hangt het kijken naar soapseries op t.v. samen met opleidingsniveau?
6. In hoeverre verschilt de relatie bij (5) tussen leeftijdsklassen?

**Stappen**

* Bepaal uni-, bi- of multivariate onderzoeksvraag
* Bepaal meetniveau variabelen
* Bepaal rol variabele (X, Y, T)
* Toepassen schema’s uit SaH p.118