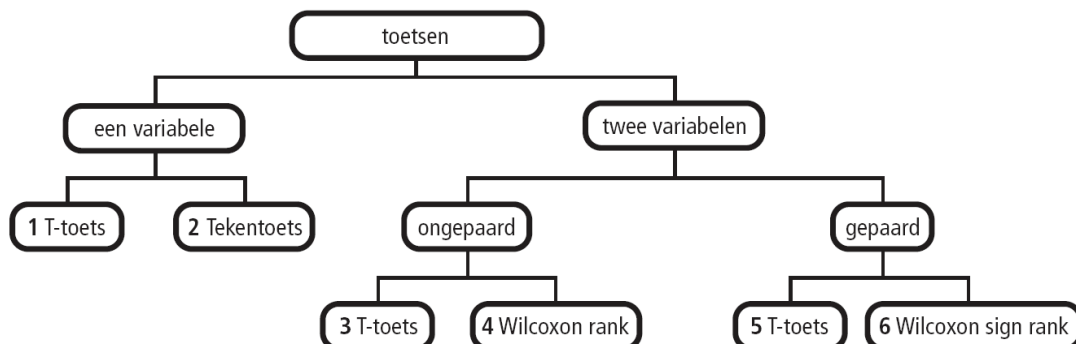


Toets je hypothesen – 6 belangrijke statistische toetsen

Wanneer: Bij het toetsen van hypothesen via empirisch onderzoek
 Waarom: Op een solide manier kunnen bepalen of je hypothese klopt
 Waarbij: *Snel afstuderen!* - Stap voor stap naar een geslaagde scriptie
 Hoofdstuk 5 – Van deelvragen naar antwoorden via empirisch onderzoek

Op sommige deelvragen in je scriptie zul je antwoord moeten geven via een empirische analyse. Dat wil zeggen dat je met (eigen) gegevens en berekeningen op zoek gaat naar het antwoord. Een bekende vorm van empirische analyse is de statistische toets. Nu hangt het af van het soort situatie welke statistische toets daarbij past. Niet elke toets is geschikt voor elke situatie. In deze bijlage een uitleg over 6 belangrijke statistische toetsen en wanneer je ze kan gebruiken.

De 6 meest voorkomende statistische toetsen zijn weergegeven in onderstaand schema:



Zoals je ziet zijn de 6 toetsen opgedeeld in verschillende groepen. Ten eerste is er de groep voor *een variabele* en die voor *twee variabelen*. De groep van twee variabelen kent de subgroepen *ongepaard* en *gepaard*. Meer over de betekenis van deze groepen vind je in *Snel afstuderen!* - Stap voor stap naar een geslaagde scriptie in Hoofdstuk 5 - Van deelvragen naar antwoorden via empirisch onderzoek.

Welke toets het meest geschikt is om jouw hypothese te toetsen hangt met name af van het *soort variabele* (interval/ratio/ordinaal/nominaal) dat je beschikbaar hebt. Meer over de verschillende soorten variabelen vind je in *Snel afstuderen!* - Stap voor stap naar een geslaagde scriptie in Bijlage 5.1 soorten variabelen. Hieronder volgt per toets de meest relevante informatie.

1. T-toets op 1 variabele (One-sample T Test)

Geschikt voor:	Interval/ratio variabelen
Voorbeeld variabele:	Vorbereidingstijd in uren voor een tentamen statistiek (X)
Voorbeeld situatie:	Je hebt van een groep UvA studenten de voorbereidingstijd in uren voor een bepaald tentamen statistiek gemeten.
Voorbeeld vraag:	Is de gemiddelde voorbereidingstijd gelijk aan 40 uur?
Voorbeeld nulhypothese:	De gemiddelde voorbereidingstijd van alle UvA studenten die dat statistiek tentamen hebben voorbereid is gelijk aan 40 uur. $H_0 : \mu_X = 40$ met μ_X het populatiegemiddelde van de voorbereidingstijd van een UvA tentamen statistiek
Aannamen:	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Steekproef</u>: willekeurig samengesteld (aselect) • <u>Verdeling</u>: steekproefgemiddelde is normaal verdeeld. Je mag volgens de centrale limietstelling altijd aannemen dat de steekproef bij benadering normaal verdeeld is als je meer dan 20-30 waarnemingen hebt. • <u>Variantie</u>: de werkelijke variantie van de voorbereidingstijd is onbekend (anders zou je een Z-toets doen)
SPSS commando:	Analyze > Compare Means > One-Sample T Test

2. Tekentoets op 1 variabele (Sign test)

Geschikt voor:	Interval/ratio en ordinale variabelen
Voorbeeld variabele:	Kwalitatieve waardering van een statistiek tentamen op een schaal van '1 = zeer ontevreden' tot '5 = zeer tevreden' (X). X is een ordinale variabele
Voorbeeld situatie:	Je hebt een groep UvA studenten gevraagd om een kwalitatieve beoordeling van een bepaald tentamen statistiek.
Voorbeeld vraag:	Is de werkelijke <i>mediaan</i> van de waardering van het statistiek tentamen gelijk aan 3, neutraal? Omdat X een ordinale variabele is gebruik je de mediaan in plaats van het gemiddelde.
Voorbeeld nulhypothese:	De mediaan van de waardering van alle studenten statistiek aan de UvA is gelijk aan een 3, neutraal. $H_0 : \eta_X = 3$ met η_X de mediaan van de populatie van waarderingen voor het tentamen statistiek
Aannamen:	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Steekproef</u>: willekeurig samengesteld (aselect) • <u>Verdeling</u>: geen aannamen over de verdeling. Deze toets is <i>verdelingsvrij</i>. Je hoeft geen normaal verdeelde populatie aan te nemen. Deze toets is dus handig voor ordinale variabelen en voor interval/ratio variabelen met steekproeven kleiner dan 20-30. De tekentoets is wel onnauwkeuriger dan de T-toets.
SPSS commando:	Analyze > Nonparametric Test > 2 Related Samples > 'Sign'

3. T-toets op 2 ongepaarde steekproeven (Independent-Samples T Test)

Geschikt voor:	Interval/ratio variabelen
Voorbeeld variabelen:	Vorbereidingstijden in uren voor een tentamen statistiek.
Voorbeeld situatie:	Je hebt 2 groepen studenten (2 steekproeven) gevraagd naar de voorbereidingstijd in uren voor een tentamen statistiek: een aan de Universiteit van Amsterdam (X) en een aan de Vrije Universiteit (Y).
Voorbeeld vraag:	Is er verschil in de gemiddelde voorbereidingstijd tussen 2 groepen?
Voorbeeld nulhypothese:	De gemiddelde voorbereidingstijd van studenten voor een tentamen statistiek bij de UvA is gelijk aan die bij de VU. $H_0 : \mu_X = \mu_Y$ met μ_X het populatiegemiddelde van de voorbereidingstijd voor een tentamen statistiek aan de UvA en μ_Y dat aan de VU.
Aannamen:	<ul style="list-style-type: none"> <u>Steekproeven</u>: willekeurig samengesteld (aselect). De steekproefgroottes hoeven niet gelijk te zijn. De toets houdt hier rekening mee. Er mag geen samenhang zijn tussen de cijfers op de UvA en VU (ongepaarde steekproeven). <u>Verdeling</u>: steekproefgemiddeldes zijn normaal verdeeld. Je mag volgens de centrale limietstelling altijd aannemen dat een steekproef bij benadering normaal verdeeld is als je meer dan 20-30 waarnemingen hebt per groep. <u>Varianties</u>: de werkelijke varianties zijn onbekend. Je kunt in SPSS aangeven of je veronderstelt dat de varianties van de populaties gelijk zijn of niet. Dit kun je ook apart toetsen met een F-toets.
SPSS commando:	Analyze > Compare Means > Independent-Samples T Test

4. Wilcoxon rank toets voor 2 ongepaarde steekproeven (Mann-Whitney toets)

Geschikt voor:	Interval/ratio of ordinale variabelen
Voorbeeld variabelen:	Twee kwalitatieve waarderingen van een statistiek tentamen op een schaal van '1 = zeer ontevreden' tot '5 = zeer tevreden'.
Voorbeeld situatie:	Je hebt 2 groepen studenten (2 steekproeven) gevraagd naar een kwalitatieve beoordeling van een bepaald statistiek tentamen: een aan de Universiteit van Amsterdam (X) en een aan de Vrije Universiteit (Y).
Voorbeeld vraag:	Is er verschil in de waardering tussen twee groepen?
Voorbeeld nulhypothese:	De kwalitatieve waardering voor het tentamen statistiek van UvA en VU studenten zijn gelijk. $H_0 : D_X = D_Y$ met D_X de verdeling van de waardering voor het tentamen statistiek aan de UvA en D_Y dat aan de VU.
Aannamen:	<ul style="list-style-type: none"> <u>Steekproeven</u>: willekeurig samengesteld (aselect) <u>Verdeling</u>: populaties hebben dezelfde soort verdeling, maar dit hoeft niet de normale verdeling te zijn. Deze toets is handig voor steekproeven kleiner dan 20-30 waarnemingen uit niet normaal verdeelde variabelen want dan mag je de T-toets niet toepassen. De Wilcoxon rank toets is wel onnauwkeuriger dan de T-toets.
SPSS commando:	Analyze > Nonparametric Tests > 2 Independent Samples

5. T-toets voor 2 gepaarde steekproeven (Paired-Samples T Test)

Geschikt voor:	Interval/ratio variabelen
Voorbeeld variabelen:	De hoeveelheid woorden die mensen foutloos kunnen onthouden.
Voorbeeld situatie:	Je hebt metingen gedaan van de hoeveelheid woorden die mensen kunnen onthouden <i>voor</i> (X) en <i>na</i> (Y) een geheugentraining. Deze situatie is anders dan de situatie met de UvA en VU studenten omdat daar de steekproeven niets met elkaar te maken hebben en hier wel omdat de 2 steekproeven metingen zijn aan <i>dezelfde</i> personen.
Voorbeeld vraag:	Werkt de geheugentraining? Is er verschil in geheugen tussen de groepen?
Voorbeeld nulhypothese:	De geheugentraining werkt niet. $H_0 : \mu_X = \mu_Y$ met μ_X het populatiegemiddelde van het aantal woorden dat iemand foutloos kan onthouden <i>voor</i> de geheugentraining en μ_Y dat <i>na</i> de training.
Aannamen:	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Steekproef</u>: willekeurig samengesteld (aselect). Er mag wel samenhang zijn tussen de steekproeven, bijvoorbeeld omdat het dezelfde personen betreft (gepaarde steekproeven). • <u>Verdeling</u>: steekproefgemiddeldes zijn normaal verdeeld. Je mag volgens de centrale limietstelling altijd aannemen dat de steekproef bij benadering normaal verdeeld is als je meer dan 20-30 waarnemingen hebt. • <u>Variantie</u>: de variantie van het aantal woorden dat voor en na de training foutloos onthouden wordt is onbekend.
SPSS commando:	Analyze > Compare Means > Paired-Samples T Test

6. Wilcoxon rangtekentoets (Sign rank test) voor 2 gepaarde steekproeven

Geschikt voor:	Interval/ratio of ordinale variabelen
Voorbeeld variabelen:	De score op een conditietest.
Voorbeeld situatie:	Je hebt metingen gedaan van de score op een conditietest <i>voor</i> (X) en <i>na</i> (Y) een conditietraining.
Voorbeeld vraag:	Werkt de conditietraining? Is er verschil in conditie tussen de groepen?
Voorbeeld nulhypothese:	De conditietraining werkt niet. $H_0 : \mu_X = \mu_Y$ met μ_X het populatiegemiddelde van de score op de conditietest <i>voor</i> de conditietraining en μ_Y dat <i>na</i> de conditietraining.
Aannamen:	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Steekproef</u>: willekeurig samengesteld (aselect) • <u>Verdeling</u>: geen aannamen over de verdeling. Deze toets is <i>verdelingsvrij</i>. Deze toets lijkt op de t-toets voor 2 gepaarde waarnemingen, maar is minder nauwkeurig. Je gebruikt de rangtekentoets als je niet mag aannemen dat de verdelingen normaal zijn (en de t-toets voor 2 gepaarde waarnemingen dus niet mag).
SPSS commando:	Analyze > Nonparametric Tests > 2 Related Samples > 'Wilcoxon'