

# STATISTIEK

*Een cursus voor in de toekomst?*

Overdrachtsrapport voor de doorontwikkeling van de cursus Statistiek  
MBW/KW

Door Tess Zijlstra  
Januari 2024

## Inhoudsopgave

|  |    |
|--|----|
| Voorwoord.....   | 3  |
| Inleiding.....   | 4  |
| 1. Evaluatie van Huidige Leerdoelen en Inhoud: .....                     | 5  |
| 1.1    Huidige cursusdoelen Statistiek MBW/KW.....                       | 5  |
| 1.2    Relatie Statistiek tot andere cursussen binnen de bachelors.....  | 6  |
| 1.2.1 MBW .....  | 6  |
| 1.2.2 KW .....   | 8  |
| 1.2.3 MBW & KW .....   | 9  |
| 1.3    Benchmark Tilburg University en Rijksuniversiteit Groningen ..... | 12 |
| 1.4    Toekomstbestendigheid .....                                       | 14 |
| 2. Behoefteanalyse van Studenten en Docenten .....                       | 14 |
| 2.1    Perspectief studenten.....  | 14 |
| 2.1.1    2020 .....  | 14 |
| 2.1.2    2023 .....  | 17 |
| 2.1.3    2020 & 2023.....  | 19 |
| 2.1.4    Conclusie behoeften studenten.....                              | 21 |
| 2.2    Perspectief docenten .....  | 21 |
| 2.2.1    Perspectief Hans Melissen .....                                 | 21 |
| 2.2.2    Perspectief Tess Zijlstra.....                                  | 23 |
| 2.2.3    Conclusie perspectief docenten.....                             | 24 |
| 3. Positionering & Onderwijs .....                                       | 25 |
| 3.1    Observaties met betrekking tot positionering & onderwijs .....    | 27 |
| 3.1.1    Algemeen .....  | 27 |
| 3.1.2    Onderwijsmethoden .....   | 27 |
| 3.1.3    Toetsing & Studielast .....                                     | 27 |
| 3.2    Alternatieve mogelijkheden.....                                   | 29 |
| 3.2.1    Luchtkasteel cursus Statistiek .....                            | 29 |
| 3.2.2    Alternatieven cursus Statistiek 2024 & 2025 .....               | 30 |
| 3.3    Aanvullende ideeën .....  | 32 |
| 4. Conclusie .....   | 33 |
| Bronnen.....   | 34 |
| Bijlage A.....   | 35 |
| Bijlage B.....   | 39 |



## Voorwoord

Dit rapport markeert de start voor de verdere ontwikkeling van het vak Statistiek. Het biedt inzichten die kunnen leiden tot een verbeterde cursus in samenwerking met alle betrokken partijen. Mijn doel was om een zo volledig mogelijk beeld te schetsen van de cursus zelf, de relaties met andere vakken binnen de bachelors, en van de ervaringen en wensen van zowel docenten als studenten. Dit document is mijn eigen weergave en kan interpretaties of details bevatten die door u anders worden gezien. Het is nog geen definitief resultaat, omdat er mogelijk aanvullingen en wijzigingen nodig zijn. Dit rapport heeft eerder het karakter van een overdrachtsrapport dan van een volledig onderzoeksrapport. Toch hoop ik dat dit rapport een waardevolle stap is richting het beoogde doel. Ik heb mijn best gedaan en wens u voor nu veel leesplezier!

## Inleiding

Naar aanleiding van verschillende zaken ben ik, Tess Zijlstra, aangesteld door MBW om kritisch naar het vak Statistiek te kijken en een start te maken met de mogelijke doorontwikkeling. De cursus Statistiek is onderdeel van de gezamenlijke propedeuse van de bachelors MBW/KW, en wordt gegeven aan het eind van het eerste jaar van de opleiding. Momenteel geeft dr. Hans Melissen de cursus, in 2020 heeft Hans het vak overgenomen. Dit was een redelijk abrupte overgang waarbij Hans weinig tijd kreeg om te reflecteren op het vak en deze constructief aan te passen. Hierdoor zijn in de jaren hierop telkens aanpassingen gedaan. Hans zelf werkt niet voor MBW of KW, maar voor de vakgroep MS&T, die de cursus Statistiek voor MBW/KW verzorgen. Dit contract loopt tot eind 2024 wat betekent dat Hans in 2024 nog cursuscoördinator is, maar wat nog onzeker is voor de jaren die hierop volgen.

Het initiatief om naar het vak Statistiek te kijken, is genomen vanwege ontevredenheid vanuit verschillende perspectieven. Het vak wordt gezien als een struikelblok, wat betekent dat het als erg lastig wordt ervaren en het slagingspercentage over de jaren heen (30-40%) te laag is. Deze situatie leidt niet alleen tot ongenoegen onder de studenten zelf, maar verhoogt ook de werkdruk op Hans. De meermaalse herkansingen zorgen bijvoorbeeld voor veel nakijkwerk, het maken van extra tentamens en demotivatie van studenten. Naast ontevredenheid lijkt ook het belang van Statistiek toe te nemen in de toekomst. Dit in verband met de huidige technologische ontwikkelingen en de groeiende positie van Data Science in het werkveld van de (toekomstige) officieren. Dit benadrukt het belang om ervoor te zorgen dat de cursus Statistiek actueel blijft en regelmatig wordt herzien. In dit rapport zal de volgende onderzoeksraag als leidraad dienen:

*"Hoe kan de inhoud, toetsing, onderwijsmethodiek en positionering van het vak Statistiek worden aangepast om beter aan te sluiten bij de leerdoelen van MBW en KW, met speciale aandacht voor de behoeften van zowel studenten als docenten?"*

Om deze vraag te beantwoorden, zal eerst een evaluatie van de huidige leerdoelen en inhoud plaatsvinden in hoofdstuk 1. Hierbij wordt gefocust op de cursus zelf, maar ook op de afstemming met andere vakken binnen de bachelor MBW en KW. Hoofdstuk 2 omvat een uitgebreide analyse van de behoeften van zowel studenten als docenten. In hoofdstuk 3 wordt vervolgens gekeken naar de positionering van de cursus en de gebruikte onderwijsmethoden. Hierin komt informatie van Hoofdstuk 1 en 2 terug. Dit hoofdstuk bevat ook een ideaalbeeld voor de cursus Statistiek en een conceptontwerp voor komend jaar en het jaar erna.

## 1. Evaluatie van Huidige Leerdoelen en Inhoud:

### 1.1 Huidige cursusdoelen Statistiek MBW/KW

In de studiegids MBW & KW 2023/2024 zijn de cursusdoelen beschreven als weergegeven in Figuur 1. De opgestelde cursusdoelen zijn redelijk algemeen, hieruit wordt bijvoorbeeld niet duidelijk hoe studenten met de methoden moeten kunnen werken of in wat voor soort context ze dit moeten kunnen toepassen. Daarnaast wordt niet alles wat in deze cursusomschrijving beschreven staat behandeld in de huidige cursus Statistiek, terwijl dit wel de meeste recente studiegids is. De onderwerpen die momenteel niet worden behandeld zijn de F-toets, meervoudige lineaire regressie, correlatiecoëfficiënt van Spearman en het werken met Excel. De cursusomschrijving dient dus geactualiseerd te worden, in ieder geval om de (on)behandelde onderwerpen aan te passen en eventueel om de cursusdoelen specifieker te formuleren voor meer helderheid als hier vraag naar is.

Zoals genoemd bij de ‘Korte cursusomschrijving’ in Figuur 2 bestaat de cursus Statistiek uit twee delen, elk getoetst met een schriftelijk tentamen met open vragen. Beide tentamens tellen voor 50% mee voor het eindcijfer van de cursus. Het tentamen voor Deel 1 vindt plaats in week 7 en het tentamen voor Deel 2 in week 14. Tijdens deze tentamens mogen studenten gebruikmaken van een Grafische Rekenmachine (GR) en al het lesmateriaal dat ze denken nodig te hebben, inclusief het boek, collegeslides en aantekeningen.

#### Cursusdoelen in relatie tot eindtermen

|  |
|--|
| De student is in staat om:   |
| 1. de principes van discrete en continue kansmodellen en verdelingen toe te passen;  |
| 2. te rekenen met een aantal veelgebruikte discrete en continue verdelingen;   |
| 3. enkele grootheden (verwachting, variantie, covariantie, regressievergelijking en correlatiecoëfficiënt) uit te rekenen; |
| 4. de centrale limietstelling te gebruiken;  |
| 5. met enkele schattingsmethoden te werken;  |
| 6. met enkele betrouwbaarheidsintervallen te werken;   |
| 7. met enkele toetsingsmethoden te werken;   |
| 8. de steekproefgrootte te bepalen.  |

Figuur 1: Cursusdoelen van Statistiek (bron: studiegids MBW 2023/2024)

## Korte cursusomschrijving

De cursus bestaat uit twee delen, te weten kansverdelingen en verklarende statistiek:

- Discrete en continue kansvariabelen. Kans(dichtheids)functie en verdelingsfunctie. Verwachtingswaarde en variantie. Meerdimensionale discrete kansvariabelen. Discrete (alternatief, binomiaal, hypergeometrisch, Poisson) en continue (uniform, normaal, exponentieel) kansverdelingen. Centrale limietstelling. Passingsproblemen. Het statistisch gebruik van de grafische rekenmachine en Excel.
- Vervolg continue kansverdelingen (Student's t, chi-kwadraat en F). Punt- en intervalschatters voor  $\pi$ ,  $\mu$  en  $\sigma^2$ . Toetsen voor  $\pi$ ,  $\mu$  en  $\sigma^2$ . Chikwadraattoets: aanpassingstoets en homogeniteitstoets. Verschiltoetsen: onafhankelijk en gepaard. F-toets. Regressie (enkelvoudig lineair, meervoudig lineair). Correlatiecoëfficiënten van Pearson en Spearman. Het statistisch gebruik van de grafische rekenmachine en Excel.

Figuur 2: Korte cursusomschrijving Statistiek (bron: studiegids MBW 2023/2024)

## 1.2 Relatie Statistiek tot andere cursussen binnen de bachelors

Statistiek is onderdeel van de gemeenschappelijke propedeuse Militaire Bedrijfswetenschappen (MBW) en Krijgswetenschappen (KW). De gemeenschappelijke propedeuse dient als basis voor twee verschillende bacheloropleidingen. MBW is een Bachelor of Science (BSc) en focust op bedrijfskundige en managementaspecten binnen de context van defensie. De nadruk ligt dus op organisatiestructuren, logistiek, strategische planning en financiën binnen defensieorganisaties en militaire operaties. Aan de andere kant richt KW, als Bachelor of Arts (BA), zich op een breder scala aan militaire studies en gerelateerde disciplines, inclusief tactiek, strategie, militaire geschiedenis, internationale betrekkingen, ethiek van conflicten, en culturele, sociale en politieke kwesties in relatie tot defensie. Het onderscheid weerspiegelt zich in de aangeboden vakken, waarbij MBW meer focust op analytische en bedrijfsmatige aspecten, terwijl KW een bredere, meer multidisciplinaire benadering hanteert binnen de militaire context. Het is dan ook belangrijk om het verschil tussen de opleidingen te erkennen en te evalueren hoe goed Statistiek momenteel aansluit bij de curricula en leerdoelen van zowel MBW als KW. In deze paragraaf worden de cursussen van MBW en KW die (deels) aansluiten op Statistiek besproken en wordt een analyse gemaakt op basis van de inhoud die hierbij wordt gebruikt en toegepast.

### 1.2.1 MBW

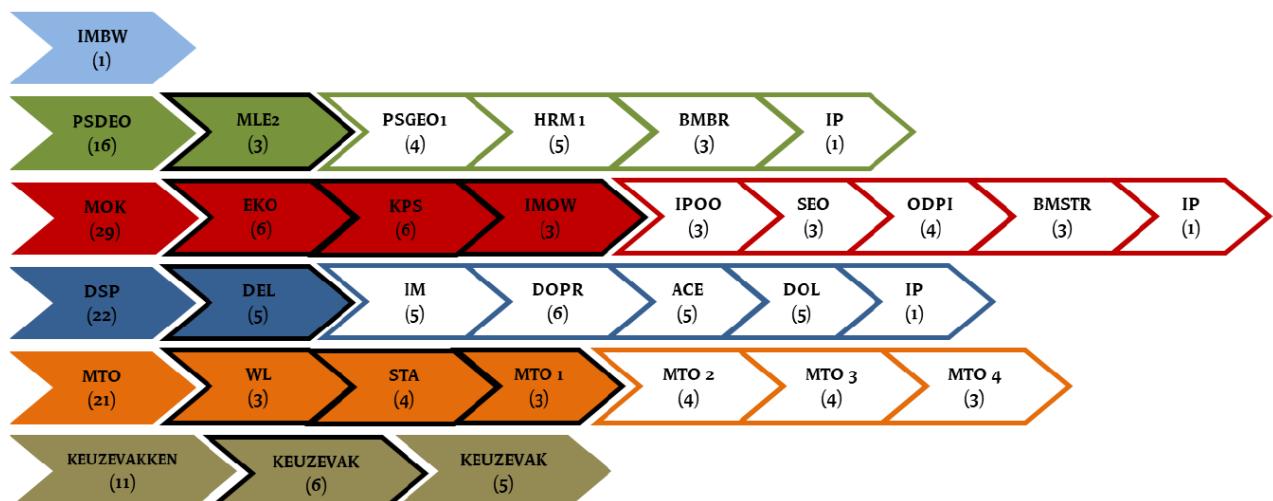
In de studiegids MBW 2023/2024 is Statistiek een cursus binnen de MTO-leerlijn (zie Figuur X, oranje leerlijn). Opmerkelijk is dat het vak niet wordt genoemd wanneer over de MTO-leerlijn gesproken wordt in paragraaf 3.1.2 van de studiegids. Het lijkt hierdoor alsof Statistiek eerder als ondersteunend vak voor de leerlijn dient dan als onderdeel van de leerlijn. Naast ondersteunend voor de MTO-leerlijn is Statistiek ook ondersteunend voor een aantal vakken binnen de DSP-leerlijn. De cursussen in beiden leerlijnen worden in de volgende twee alinea's uitgelicht, daarna volgt een analyse met betrekking tot de specifieke inhoud gerelateerd aan Statistiek. Hierin zijn kleurcodes aangebracht om snel te kunnen zien hoeveel stof overlapt binnen de vakken en waar dit besproken wordt in de cursus Statistiek.

#### MTO-leerlijn:

De MTO-leerlijn legt de nadruk op het ontwikkelen van wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden en bereidt studenten voor op het schrijven van hun scriptie. Binnen deze leerlijn zijn er twee vakken waarin onderdelen van Statistiek terugkomen: MTO1 en MTO3. De relatie tussen deze vakken en Statistiek wordt uitgebreid bekeken in deze paragraaf. De andere vakken in de MTO-leerlijn, MTO2 (gericht op kwalitatieve onderzoeksmethoden) en MTO4 (over het onderzoekstechnisch ontwerp), bevatten geen elementen van Statistiek. Raadpleeg de CURSUSGIDS BRON voor specifieke details. Vervolgens maken de studenten in MTO5 een individueel onderzoekvoorstel (IOV) voor de scriptie. Studenten hebben de vrijheid om zelf te beslissen of ze kwantitatieve methoden willen toepassen in het scriptieonderzoek. Hierdoor kan de invloed van Statistiek in de scriptie variëren, afhankelijk van de keuze van de student.

MTO1 valt net als Statistiek binnen de gemeenschappelijke propedeuse van MBW en KW en vormt een inleiding in methoden van onderzoek. De studenten leren de beginselen van het opzetten van onderzoek en methoden voor zowel kwalitatieve als kwantitatieve wijzen van analyseren. Momenteel bestaat MTO1 uit drie delen, die achtereenvolgens worden gegeven. Deel A (eerste 5 weken) is het deel waarin de studenten leren een probleem te verkennen, daarbij een doel- en vraagstelling op te stellen en een onderzoekstrategie te bepalen. Deel B richt zich op kwantitatief onderzoek (4 weken), hierbij komen veel onderwerpen van Statistiek terug. Deze onderwerpen zijn opgenomen in Figuur X en worden later besproken. De studenten leren hier onder andere het nut van kwantitatieve analysemethoden en daarmee wordt dus ook het belang van statistiekkenntnis benadrukt. Deel C focust op kwalitatieve analysemethoden (4 weken). Hier leren de studenten bijvoorbeeld hoe je een interview opstelt en uitvoert. Het is moeilijk vast te stellen hoeveel kennis studenten uit Statistiek meenemen naar de cursus MTO1 in de praktijk. Echter lijkt het wel alsof studenten opnieuw een basis moeten leggen in dit vak met betrekking tot tamelijk algemene onderwerpen, zoals meetniveaus van variabelen, maten voor ligging en spreiding, kruistabellen, enzovoort.

In MTO3 voeren de studenten zelf kwantitatieve analyses uit en wordt gefocust op verschillende onderdelen van beschrijvende en verklarende statistiek. De studenten leren onder andere hypothesen opstellen naar aanleiding van een bepaalde vraagstelling en deze te toetsen. Ze moeten hiervoor de juiste methodes kiezen en deze uitvoeren met gebruik van SPSS. Vervolgens interpreteren ze de resultaten en rapporteren wat ze hebben gedaan, waarom ze hiervoor hebben gekozen en wat de bevindingen zijn. Beoordeling gebeurt via een take-home examen waarbij ze opdrachten in SPSS uitvoeren op een dataset en hierover een eindrapport indienen. Het eindcijfer voor dit rapport weegt 100% mee met de beoordeling. Veel van de onderwerpen en methodes die ze toepassen zijn in Statistiek behandeld maar ook een aantal niet (ook te zien in Figuur X). Onderwerpen die niet behandeld worden in Statistiek zijn *de F-toets, een meervoudige regressieanalyse, Spearmans correlatiecoëfficiënt* en het maken van *schalen*. De eerste vier onderwerpen sluiten goed aan bij de stof van Statistiek en zaten eerder wel in de cursus. Echter is er te weinig ruimte binnen Statistiek en kunnen deze onderwerpen pas worden geïntegreerd wanneer er wel weer ruimte voor is. In de praktijk zien we dat veel studenten worstelen met MTO3, onder andere vanwege een gebrek aan kennis over de statistische methoden die ze moeten toepassen met SPSS. Studenten vinden het erg lastig om resultaten van de output die wordt gegenereerd in SPSS te interpreteren. Hierdoor leren ze eerder trucjes aan om het juiste getal uit de tabel te gebruiken dan dat ze begrijpen wat ze aan het doen zijn.



Figuur 3: leerlijnen Basisfase MBW (bron: studiegids MBW 2023/2024)

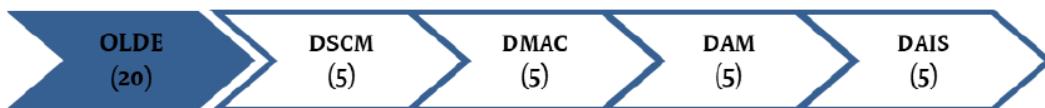
### DSP-leerlijn & werkveld-specifieke stroom OLDE

Binnen de DSP-leerlijn (blauw in Figuur 3) wordt in Informatiemanagement (IM) en Defensie Operations Research (DOPR) voortgebouwd op de kennis van Statistiek. Daarnaast zijn er binnen de werkfeld specifieke stroom Operationele Logistiek en Defensie-Economie (OLDE, Figuur 4) ook een aantal vakken waarin onderdelen van Statistiek terugkomen, echter is binnen dit project gefocust op de basisfase en is alleen beperkt gekeken naar de OLDE-stroom, dit zou dus nog aangevuld kunnen worden met informatie als dat nodig is.

In het vak IM wordt veel aandacht besteed aan de soft skills van informatiemanagement, waardoor er maar beperkt wiskunde wordt gebruikt. Kennis van Statistiek komt hierin weinig terug. De onderwerpen die wel worden toegepast zijn de *normale* en *binomiale verdeling*. In de praktijk hebben de studenten vooral moeite met het gebruik van Excel, hier wordt in dit vak dan ook veel aandacht aan besteed.

Binnen DOPR maken studenten gebruik van wiskundige notaties om LP-modellen (lineair programmeren) zowel handmatig als via computers op te stellen en op te lossen. Er is beperkte overlap met de theorie van Statistiek, afgezien van het feit dat beide vakgebieden een wiskundige basis hebben. Hoewel er gebruik wordt gemaakt van de *normale*, *standaardnormale* en *t-verdeling*, worden deze niet veel toegepast binnen dit vak. DOPR wordt door studenten gezien als lastig vak, waarschijnlijk door de technische aard van het vak. Het is lastig vast te stellen of dit verband houdt met de aansluiting op Statistiek.

In de OLDE-stroom (Figuur 4) lijkt het alsof de vakken voortbouwen op de DSP-leerlijn en niet zozeer op de inhoud van Statistiek. Een voorbeeld van een vak waar inhoudelijk wel een duidelijke aansluiting is met Statistiek is Defensie Asset Management (DAM). Hierin worden onder andere *Poisson-processen* behandeld, gerelateerd aan de Poisson-verdeling, zoals behandeld in Statistiek. Het is echter niet vereist dat studenten voorkennis hebben van Poisson-processen, noch is het noodzakelijk dat ze de Poisson-verdeling al kennen. Vanuit DAM lijkt het dus alsof de vakken voortbouwen op de statistiekonderwerpen uit de DSP-leerlijn, zonder dat er extra voorkennis vereist is die mogelijk al is opgedaan tijdens de cursus Statistiek.



Figuur 4: leerlijn OLDE, werkveldspecifieke stroom MBW (bron: studiegids MBW 2023/2024)

### 1.2.2 KW

Ook bij KW ligt Statistiek aan het begin van de MTO-leerlijn. Naast de aansluiting met MTO1, eerder besproken voor MBW, is ook hier MTO-III de cursus waar kennis uit Statistiek wordt toegepast. Het lijkt erop alsof er geen andere vakken binnen de KW-bachelor zijn waarin onderdelen van Statistiek terugkomen. Als dit niet het geval is dient dit stuk nog aangepast te worden.

### MTO-leerlijn

De MTO-leerlijn is ook binnen KW een voorbereiding op de scriptie. Momenteel is er een herziening gaande met betrekking tot deze leerlijn en wordt er onder andere gekeken naar hoe het gebruik van kwantitatieve methoden meer geïntegreerd kan worden in de andere cursussen. In dit rapport wordt de huidige leerlijn zoals beschreven in de studiegids KW 2023/2024 gebruikt. In de studiegids van KW presenteert het schema in Figuur 5 de cursussen binnen de leerlijn. Bij de leerstof van wetenschapsleer (WL) hoort echter iets anders te staan (denk bijvoorbeeld aan: "inzicht van wetenschapsbeoefening en

wetenschappelijke uitspraken"). Net als bij MBW zijn bij KW MTO1 en MTO-III de vakken waarin Statistiek terugkomt. Daarnaast ook bij het schrijven van een onderzoeksvoorstel in MTO-V en de scriptie, wat afhankelijk is van de keuze van de student. Ook voor KW geldt dat de relatie tussen Statistiek en MTO1/MTO-III centraal staat in dit rapport. Aan de andere vakken binnen de leerlijn wordt in dit rapport dus geen aandacht besteed.

De cursus MTO-I (ofwel MTO1) is eerder besproken doordat deze in de gemeenschappelijke propedeuse valt.

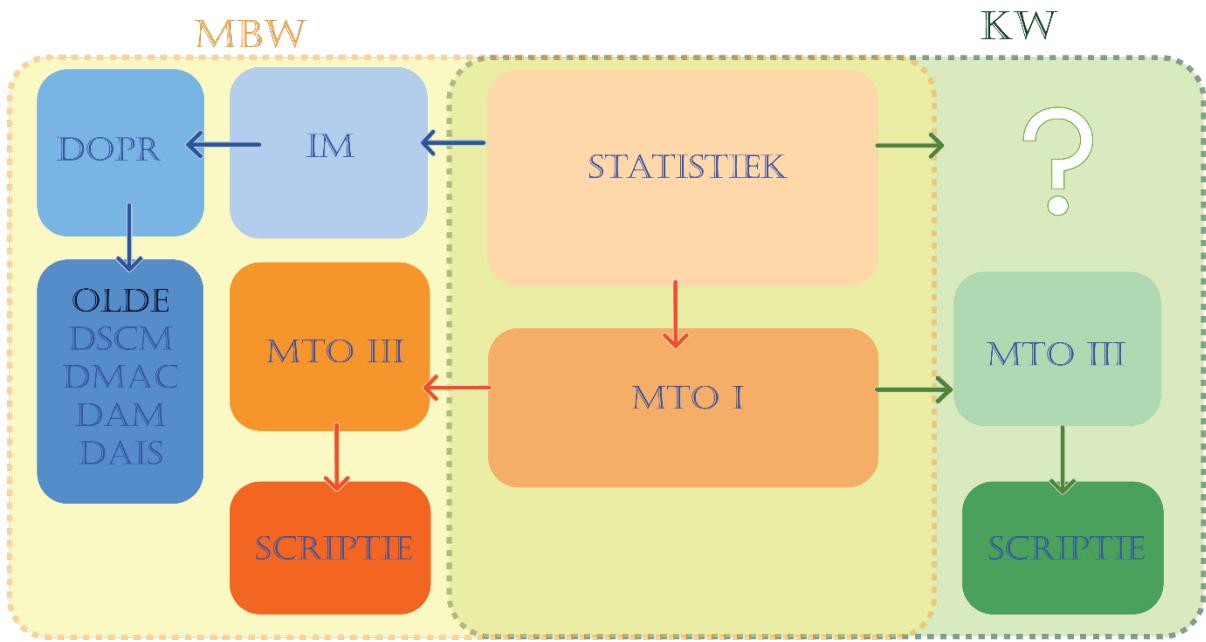
De cursus MTO-III is ook voor KW een inleiding in het gebruik van kwantitatieve onderzoeksmethoden maar dan met betrekking tot het krijgswetenschappelijk domein. Ook hier werken de studenten met SPSS, waarin ze verschillende methodes toepassen op een al verkregen dataset. De studenten worden beoordeeld door middel van een schriftelijk tentamen (60%) en een SPSS-eindopdracht (40%). In MTO-III worden veel van de methodes die in Statistiek behandeld zijn toegepast, in Figuur X worden deze onderdelen uitgelicht. In de andere cursussen in de MTO-leerlijn komt statistiek verder niet terug. Ook voor MTO-III bij KW lijkt hetzelfde probleem in de praktijk voor te komen als bij MTO3 van MBW. Studenten vinden het lastig resultaten uit SPSS te interpreteren en de kennis die tijdens Statistiek opgedaan zou moeten zijn is bij de meesten weggezakt.

| CURSUS                 | LEERSTOF   | OMVANG | PERIODE                   |
|------------------------|--|--------|---------------------------|
| <b>Wetenschapsleer</b> | Inleiding, het ontwerpen van onderzoek, kwantitatieve en kwalitatieve methoden         | 3      | Propedeuse                |
| <b>Statistiek</b>      | Interpreteren, analyseren en vormen van een oordeel over kwantitatieve gegevens        | 4      | Propedeuse                |
| <b>MTO-I</b>           | Inleiding, het ontwerpen van onderzoek, kwantitatieve en kwalitatieve methoden         | 3      | Propedeuse                |
| <b>MTO-II</b>          | Historisch-kritische methode (bronnen- en literatuuronderzoek) en comparatieve analyse | 4      | 4 <sup>e</sup> trimester  |
| <b>MTO-III</b>         | Kwantitatieve methoden   | 3      | 5 <sup>e</sup> trimester  |
| <b>MTO-IV</b>          | Kwalitatieve methoden  | 4      | 8 <sup>e</sup> trimester  |
| <b>MTO-V</b>           | Het ontwerp en opstellen van een onderzoeksvoorstel ter voorbereiding op de scriptie   | 4      | 10 <sup>e</sup> trimester |

Figuur 5: Leerlijn MTO KW (bron: studiegids KW 2023/2024)

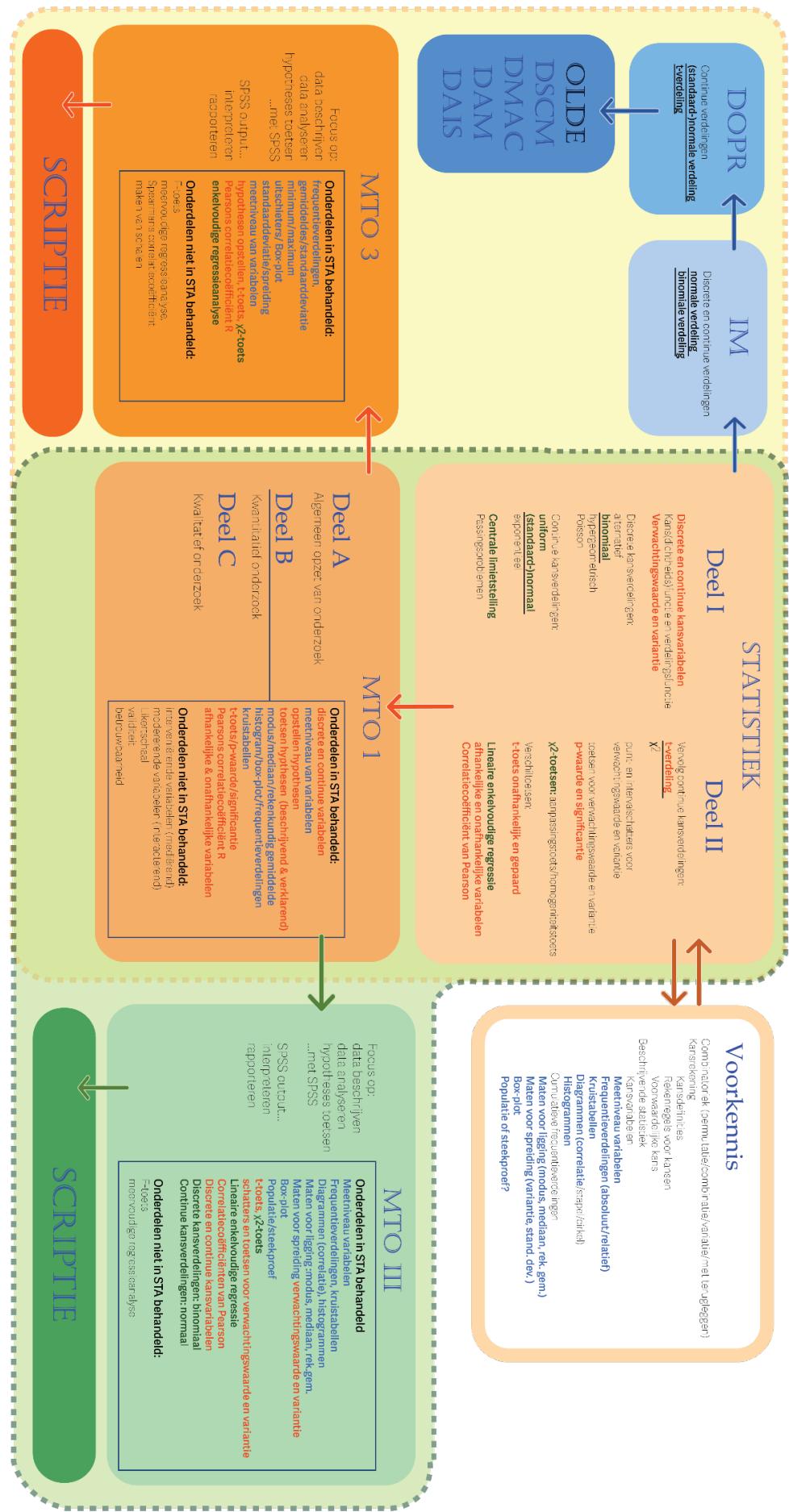
### 1.2.3 MBW & KW

In Figuur 6 wordt een schema weergegeven waarin Statistiek en de eerder besproken vakken worden getoond. De pijlen illustreren de volgorde van de vakken ten opzichte van Statistiek in de bachelors. De scriptie is ook opgenomen in het schema, omdat studenten hier de mogelijkheid hebben om kwantitatief onderzoek uit te voeren en dus onderdelen van Statistiek kunnen toepassen. Het vraagteken bij KW suggereert dat het schema mogelijk moet worden aangevuld wanneer er wel andere vakken zijn waarin elementen van Statistiek voorkomen binnen de KW-bachelor. Op dit moment lijkt het erop dat alleen MTO-III en de scriptie deze mogelijkheid bieden binnen de KW-bachelor. Hierdoor lijken deze vakken relatief geïsoleerd te zijn binnen het curriculum van de KW-bachelor.



Figuur 6: relatie van Statistiek tot andere vakken binnen de bachelors MBW en KW

Om een overzicht te bieden van de behandelde stof in elk vak, is het schema in Figuur 7 opgesteld. Hierin zijn kleurcodes toegepast voor de MTO-leerlijn om snel te zien welke kennis gerelateerd aan statistiek voorkomt in de betreffende vakken. De onderwerpen die blauw gemarkleerd zijn behoren tot de stof dat als voorkennis wordt beschouwd voor de cursus Statistiek. De rood gemarkleerde onderwerpen behoren tot de stof die in de colleges wordt behandeld in Statistiek en terugkomen bij zowel MTO1 als MTO3 en MTO-III. Daarnaast zijn de donkergroen gemarkleerde onderwerpen ook behandeld in de colleges van Statistiek, maar komen deze terug in alleen MTO3 en MTO-III. De onderstreepte onderwerpen horen bij de DSP-leerlijn, deze zijn behandeld in Statistiek en komen in IM en DOPR terug. Bij het interpreteren van het schema moet rekening worden gehouden met het feit dat er losse onderwerpen uiteengezet zijn. Dit betekent dat sommigen onderwerpen bijvoorbeeld zwaarder wegen binnen het vak en hier meer tijd en aandacht aan wordt besteed. Dat is niet iets wat dit schema represeneert. Dit schema schetst alleen een beeld van de onderwerpen die gerelateerd zijn aan Statistiek om een overzicht te krijgen van de inhoudelijke aansluiting van Statistiek met de betreffende vakken.



Figuur 7: de inhoudelijke overeenkomsten tussen vakken die gebruikmaken van statistiek

Verschillende conclusies kunnen worden getrokken uit het schema in Figuur 7. Allereerst lijkt de stof die wordt toegepast in vakken na Statistiek goed gedekt te worden door de inhoud van de cursus Statistiek, wanneer de Voorkennis als onderdeel van Statistiek wordt gezien. In MTO1, MTO3 en MTO-III zijn er wel enkele onderdelen die buiten het bereik van de huidige cursus Statistiek vallen, zoals genoemd in paragraaf 1.2.1. Opmerkelijk is wel dat veel Statistiek onderwerpen die in de MTO-leerlijn voorkomen, behoren tot de **Voorkennis** van Statistiek. Een vergelijkbaar patroon is zichtbaar in MTO3 en MTO-III, waar ook veel onderwerpen worden toegepast die behoren tot de Voorkennis. Voor het beheersen van de onderwerpen die vallen onder Voorkennis zijn studenten zelf verantwoordelijk. Er is nauwelijks tot geen extra tijd voor het behandelen van deze onderwerpen binnen de huidige cursus Statistiek. Bovendien worden ze hier ook niet op getoetst, waardoor eventuele tekortkomingen in begrip van deze onderwerpen niet goed zichtbaar worden. Als in MTO1 wordt aangenomen dat studenten deze stof al beheersen, niet opnieuw worden getoetst op deze kennis maar dit wel moeten toepassen in een andere context, leidt dit hoogstwaarschijnlijk tot verwarring en onbekwaamheid. Aan de andere kant, als er in MTO1 veel nadruk wordt gelegd op deze onderwerpen, lijkt dit onlogisch gezien het feit dat Statistiek hierop voortbouwt en voorafgaat aan MTO1 in het curriculum. Kortom, zowel een beperkte als uitgebreide focus op de onderwerpen van de Voorkennis van Statistiek in MTO1 lijkt niet optimaal binnen het huidige curriculum.

### 1.3 Benchmark Tilburg University en Rijksuniversiteit Groningen

Om te evalueren of de huidige inhoud van de cursus Statistiek overeenkomt met die van vergelijkbare cursussen aan bedrijfswetenschappelijke opleidingen, is een vergelijking gemaakt tussen de behandelde onderwerpen in Statistiek en de cursussen Inleiding Statistiek in de bachelor Management- & Organisatiewetenschappen aan Tilburg University en Statistiek in de bachelor Bedrijfskunde aan de Rijksuniversiteit (RU) Groningen. De onderwerpen zijn opgenomen in het schema van Figuur 8. De onderwerpen gemarkeerd in blauw behoren tot de vereiste voorkennis voor het vak Statistiek MBW/KW. De onderwerpen gemarkeerd in rood worden momenteel behandeld in de lopende cursus Statistiek MBW/KW en maken eveneens deel uit van de cursussen in Tilburg en Groningen. De onderwerpen gemarkeerd in lichtgroen zijn onderdeel van de huidige cursus Statistiek MBW/KW en worden juist **niet** behandeld in de Statistiek-cursussen in Tilburg en Groningen. De niet-gemarkeerde onderwerpen bij de cursussen van Tilburg en Groningen worden niet behandeld in Statistiek MBW/KW.

Uit Figuur 8 valt op dat Tilburg en Groningen wel aandacht besteden aan de stof die in Breda wordt gezien als voorkennis. Instroom eisen bij zowel Tilburg als Groningen zijn hetzelfde als in Breda (vwo-diploma met wis A of B, of een hbo-propedeuse met adequaat wiskunde-pakket). Zowel Tilburg als Groningen hebben dus ook te maken met de uitdaging van veel diversiteit binnen de groep studenten en lijken te kiezen voor het opnieuw behandelen van stof die studenten met een Wiskunde A achtergrond mogelijk al beheersen. Bovendien is te zien dat een aantal onderwerpen die wel behandeld worden in Statistiek MBW/KW niet voorkomen in de cursussen van Tilburg en Groningen (lichtgroen). Het is dan ook van belang om kritisch te kijken naar de relevantie van deze onderwerpen binnen de cursus Statistiek MBW/KW, omdat ze mogelijk niet noodzakelijk zijn en het weglaten ervan ruimte biedt voor onderwerpen uit de Voorkennis. Ten slotte is het verstandig om te onderzoeken waarom de niet-gemarkeerde onderwerpen niet worden behandeld binnen de cursus Statistiek MBW/KW bij Tilburg en Groningen. Wat is de reden achter deze keuze? Is deze motivatie passend en juist?

# Tilburg University

BSc Organisatie- & Managementwetenschappen

## INLEIDING STATISTIEK

### ONDERWERPEN

- variabelen (discrete, continu)
- Meetniveaus
- Frequentieverdelingen
- beschrijvende statistieken berekenen en interpreteren
- inferentiële statistiek
- steekproevenverdeling van de steekproefgemiddelde(s)
- standaardfout
- centrale limietstelling
- significantieniveaus
- kritische grenzen
- overschrijdingenkansen ( $p$ -waarde)
- Y-type & II-talen
- Power
- eenzijdig & tweezijdig toetsen

### PONTSCHATTINGEN & BETrouwbaarheidsintervallen

- kansrekenregels (marginale, conditionele, en simultane kansen)
- kansverdelingen
- Discrete verdelingen
  - Bernoulli-verdeling
  - binomiaalverdeling
- Continue verdelingen
  - (standaard-)normale verdeling
  - t-verdeling
  - F-verdeling
  - $\chi^2$ -verdeling
- statistische hypothese-toetsen voor populatiemiddelen, populatiestandaarddeviaties, populatieterminalen en populatiemanifestaties, om nominale/ordinale variabelen uit te voeren, en resultaten daarvan te interpreteren (correlatie-toets, t-toets,  $\chi^2$ -toets).
- met SPSS verschillende analyses uitvoeren en de output hiervan interpreteren

# RU Groningen

BSc Bedrijfskunde

## STATISTIEK

### ONDERWERPEN

- Combinatoriek (permutatie/combinatie/variatie)
- Kansrekening
- Kansdefinities
- Rekenregels voor kansen
- Marginaal/gezamenlijke/voorwaardelijke kans

### BESCHRIJVENDE STATISTIEK

- Kansvariabelen
- Meetniveau variabelen
- Frequentieverdelingen (absoluut/relatief)
- Cumulatieve frequentieverdelingen
- Maten voor ligging en spreiding
- Boxplot
- Populatie en steekproef

### KANSVERDELINGEN

- cumulatieve kansverdeling

### DISCRETE KANSVERDELING

- binomiaal

### CONTINUE KANSVERDELING

- (standaard-)normale verdeling

### T-VERDELING

### STEEKPROEFSELECTIE

### STEEKPROEFGEMIDDELDE

### VARIANTE

### PROPRIETIES

### SCHATTEN MET BETrouwbaarheidsinterval

### Type I & II-talen

### EENZIJDIG & TWEEZIJDIG TOETSEN

### HYPOTHESE FORMULEREN EN TOETSSEN

### T-toets (afhankelijk en onafhankelijk)

### REGRESSIE OPSTELLEN & TOETSSEN OF ER EEN CAUSAAL VERBAND BESTAAT

### ANOVA

### CONTINUE KANSVERDELINGEN:

### UNIFORM

### NORMAL

### STUDENT'S T

### $\chi^2$ -VERDELING

### EXPONENTIEEL

### CENTRALE LIMIETSTELLING

### PASSINGSPROBLEMEN

# FMW

BSc Militaire Bedrijfswetenschappen/ BA Krijgswetenschappen

## STATISTIEK

### VOORKENNIS

- Combinatoriek (permutatie/combinatie/variatie)
- Kansrekening
- Kansdefinities
- Rekenregels voor kansen
- Voorwaardelijke kans

### BESCHRIJVENDE STATISTIEK

### KANSVARIABLEN

### MEETNIVEAU-VARIABLEN

### FREQUENTIEVERDELINGEN (ABSOLUUT/RELATIEF)

### KRUISTABELLEN

### GRAFISCHE REPRESENTATIES

### DIAGRAMMEN (CORRRELATIE/STAPEL/CIRCLEL)

### HISTOGRAMMEN

### CUMULATIEVE FREQUENTIEVERDELINGEN

### MATEN VOOR LIGGING EN SPREIDING

### BOXPLOT

### POPULATIE OF STEEKPROEF?

### ONDERWERPEN

### DISCRETE EN CONTINUE KANSVARIABLEN

### KANSDICHTHEIDSFUNCTIE EN VERDELINGSFUNCTIE

### VERWACHTINGSWAARDE EN VARIANIE

### DISCRETE KANSVERDELINGEN:

### ALTERNATIEF

### BINOMIAAL

### HYPERGEOMETRISCH

### Poisson

### CONTINUE KANSVERDELINGEN:

### UNIFORM

### NORMAL

### STUDENT'S T

### $\chi^2$ -VERDELING

### EXPONENTIEEL

### VERSCHILTOETSEN:

### T-TOETS: ONAFHANKELIJK EN GEPAARD

### LINEAIRE ENKELVOLDIGE REGRESIE

### AFHANKELIJKE EN ONAFHANKELIJKE VARIABELEN

### CORRRELATIECOEFFICIENT VAN PEARSON

Figuur 8: onderwerpen behandeld in Statistiek cursus aan Tilburg University, RU Groningen en FMW Breda.

## 1.4 Toekomstbestendigheid

Een terugkerende vraag gaat over de toekomstbestendigheid van het vak. Blijven de huidige onderwerpen de kern van de cursus, of moet er juist meer nadruk komen te liggen op andere onderwerpen? Neemt de relevantie van Statistiek toe door de technologische ontwikkelingen binnen Defensie? Zo ja, hoe beïnvloedt dit de inhoud van deze cursus? Zijn er behoeften voor een nieuwe cursus, uitbreiding van de bestaande, integratie van nieuwe software, enzovoort? Wie is verantwoordelijk voor het stellen van deze vragen, wie voor het beantwoorden ervan, en wie voor het implementeren van eventuele veranderingen?

## 2. Behoefteanalyse van Studenten en Docenten

Dit hoofdstuk beschrijft een analyse die zich richt op de behoeften en verwachtingen van zowel studenten als docenten. Het omvat een analyse van de studentenevaluaties van 2020 en 2023 en het persoonlijke perspectief van Hans Melissen en Tess Zijlstra.

### 2.1 Perspectief studenten

Om de studenten te betrekken in de doorontwikkeling van Statistiek is gekeken naar de relevante beschikbare evaluatierapporten. Aangezien eens in de drie jaar de evaluatie wordt afgenoem en Hans Melissen sinds 2020 betrokken is geweest bij Statistiek, zijn dit de evaluatierapporten van 2020 en 2023. Zowel 2020 als 2023 waren jaren die afwijken van de gebruikelijke gang van zaken, voor zover er sprake is van een dergelijke standaard. In 2020 startte Hans met de cursus, wat samenviel met de COVID-19-pandemie. Hierdoor werden hoorcolleges online gegeven en waren er niet of nauwelijks fysieke werkcolleges. In 2023 werd een extra docent (Tess) ingezet, waardoor er meer flexibiliteit ontstond voor onderwijsmethoden. Zo ontstond het coach uur, waren er twee typen werkcollege en kon het hoorcollege in kleinere groepen worden gegeven.

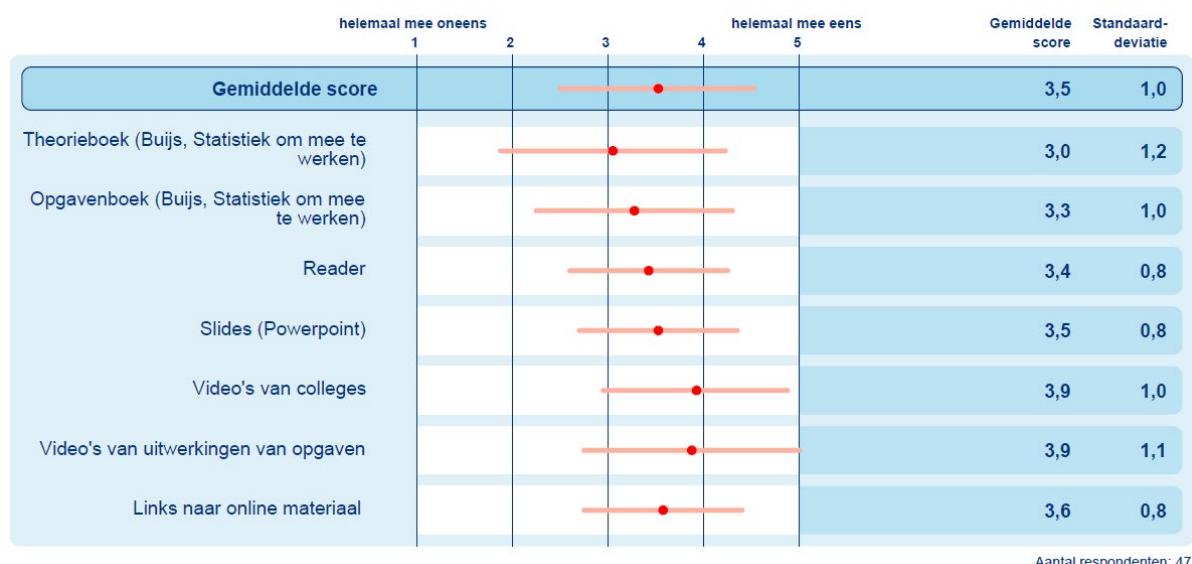
Om de evaluatieresultaten duidelijk te kunnen presenteren, worden eerst de resultaten van elk afzonderlijk jaar beschreven. Daarna volgt een vergelijking tussen deze twee jaren. De laatste paragraaf vat de belangrijkste conclusies met betrekking tot de behoeften en verwachtingen van studenten.

#### 2.1.1 2020

In 2020 volgden 89 studenten het vak Statistiek MBW/KW. Het evaluatierapport van Statistiek 2020 is door 49 respondenten ingevuld, hiervan was 22% adelborst en 78% cadet. Echter wisselt het per vraag hoeveel respondenten deze hebben beantwoord. Van de respondenten volgde 65% MBW en 35% KW. Daarnaast heeft het overgrote deel een wiskunde A achtergrond (67%) en een kleiner deel een wiskunde B achtergrond (28%), waarvan sommigen beiden hebben gehad. Een klein percentage heeft ook wiskunde D gehad of ander soort onderwijs (buitenland). De meeste vragen zijn op een 5-punts Likert schaal beantwoord. Daarbij staat bij sommige vragen een lage score voor een negatieve mening ten opzichte van Statistiek en een hoge score voor een positieve mening ten opzichte van Statistiek. Bij andere vragen staat een lage score gelijk aan dat iets ‘te weinig’ is en een hoge score ‘te veel’. Bij deze vragen is een score van 3 dus juist het beste ten opzichte van het vak. Bij de meeste onderdelen is het gemiddelde uitgelicht, bij sommigen de standaarddeviatie (SD), wanneer deze bijvoorbeeld relatief groot of klein is.

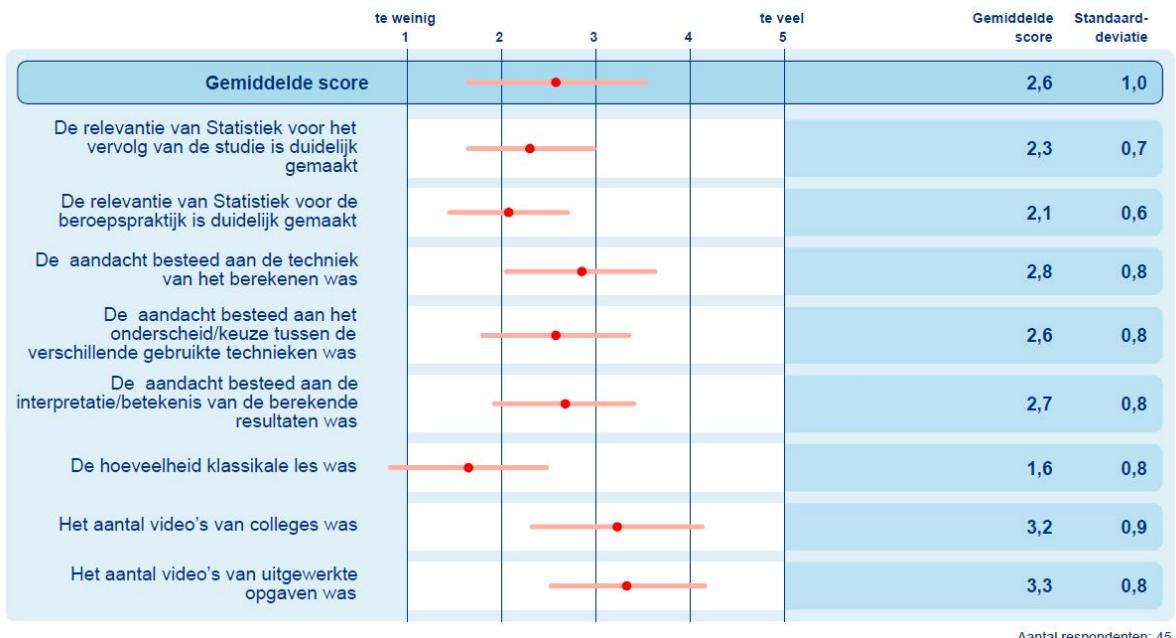
De opbouw en organisatie van het vak kregen beiden een neutrale score van respectievelijk 3,0 ( $SD = 0,9$ ) en 3,1 ( $SD = 0,9$ ), over het algemeen konden de respondenten de opbouw herkennen maar kan dit wel beter, en waren ze neutraal over het rooster en informatievoorzieningen. Daarnaast waren ze

redelijk tevreden over de aansluiting van het studiemateriaal op de collegestof (Figuur 9) met een gemiddelde score van 3,5 ( $SD = 1,0$ ). Het onderdeel met de laagste score is het Theorieboek van Buijs, met een score van 3,0 en  $SD$  van 1,2. Er zijn dus relatief veel respondenten die een score hebben gegeven onder de 2 en boven de 4. Hieruit kan opgemaakt worden dat de mening van de respondenten onderling nogal verschilt. Respondenten gaven aan dat het boek andere methodes gebruikt dan in de colleges besproken wordt, dit gaat met name over het gebruik van de Grafische Rekenmachine (GR). Daarnaast is het onderdeel met de op één na laagste score het opgavenboek van Buijs, met een score van 3,3 en een  $SD$  van 1,0. Wellicht is het dus relevant om te kijken of er andere theorie- en opgavenboeken beschikbaar zijn om het studiemateriaal beter te laten aansluiten. De onderdelen met de hoogste scores zijn de video's van zowel de colleges als van uitwerkingen. Beide scoren ze een 3,9 gemiddeld met een  $SD$  van respectievelijk 1,0 en 1,1. Naast de waardering voor de video's gaven de respondenten wel aan dat de stof lastig te begrijpen is wanneer er geen interactieve lessen plaatsvinden.



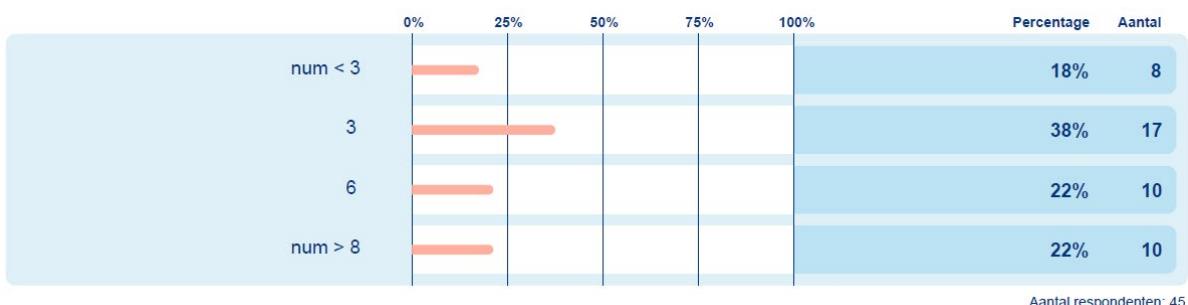
Figuur 9: Score van de stelling "Het studiemateriaal sloot goed aan op de collegestof" (bron: studentenevaluatie Statistiek 2020).

Figuur 10 laat zien in welke mate bepaalde onderdelen aan de orde zijn geweest. Allereerst valt op dat de hoeveelheid klassikale les het laagst scoort met een gemiddelde van 1,6 ( $SD = 0,8$ ). Aangezien er nauwelijks tot geen klassikale lessen hebben plaatsgevonden is dit geen verassend resultaat. Wel is belangrijk om hieruit te concluderen dat klassikale les bij Statistiek wel degelijk een belangrijke factor is. Daarnaast is de relevantie van Statistiek voor zowel het vervolg van de studie als voor de beroepspraktijk weinig aan de orde geweest, met gemiddelde scores van 2,3 ( $SD = 0,7$ ) en 2,1 ( $SD = 0,6$ ). Aan de relatief kleine standaarddeviatie is te zien dat de respondenten het hier onderling redelijk over eens waren. De andere onderdelen scoren rond de 3, wat een positieve score is ten opzichte van het vak.



Figuur 10: Score van de stelling "Geef aan in welke mate de volgende onderdelen aan de orde zijn geweest" (bron: evaluatierapport Statistiek 2020).

De studenten zijn positief over het gebruik van Moodle, de meeste respondenten konden de benodigde studiematerialen vinden en deze waar kwalitatief goed. Echter geven veel respondenten wel aan dat de stof vaak te laat online werd gezet, waardoor er soms te weinig tijd was om goed voor te bereiden. Daarnaast heeft alleen een deel (29%) van de groep gebruik gemaakt van het vragenforum. Deze groep geeft wel aan dat de vragen en antwoorden op het vragenforum goed hebben geholpen bij het begrijpen van de stof. Het tempo waarin de stof werd behandeld was goed, wel wordt het vak als relatief lastig ervaren. De studiebelasting was redelijk te combineren met andere vakken. Gemiddeld besteedden de respondenten rond de drie uur per week aan Statistiek, maar de studiebelasting lijkt redelijk gevarieerd onder de respondenten, zie Figuur 11.



Figuur 11: Gemiddelde studiebelasting onder de respondenten per week in aantal uren (bron: evaluatierapport Statistiek 2020).

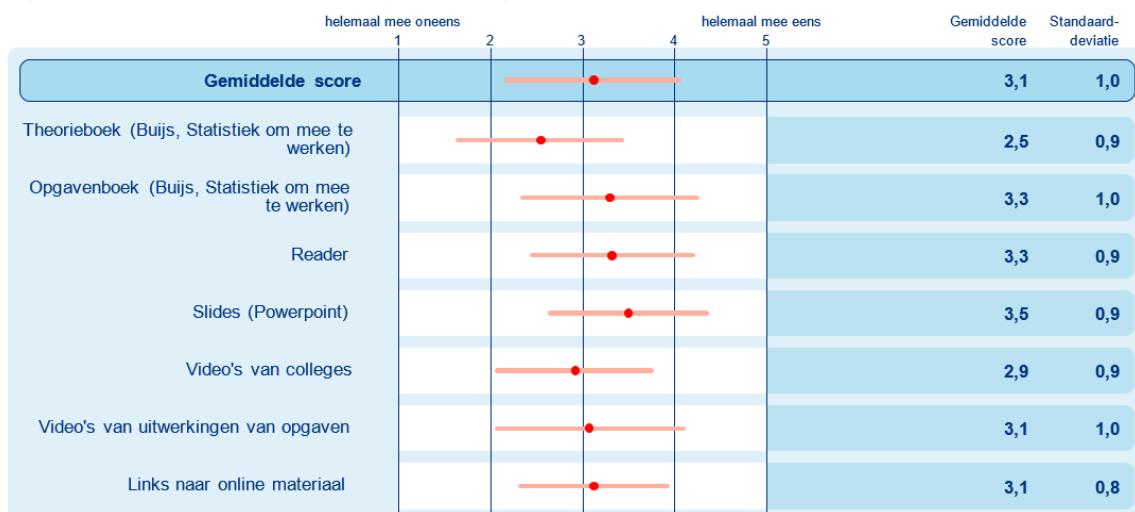
Verder werden de respondenten gevraagd of de tentamen-eisen vooraf duidelijk zijn gemaakt en of het tentamen een goede afspiegeling was van de studiestof. Deze standpunten kregen een gemiddelde score van 3,7 ( $SD = 0,8$ ) en 3,6 ( $SD = 0,9$ ) respectievelijk, wat op zich een goede score is maar ook beter zou kunnen. Suggesties van studenten gingen onder andere over het gemis aan fysieke les, op tijd de onlinestof beschikbaar maken, een duidelijker planning, geen twee tentamens achter elkaar plannen, meer eenduidigheid in de methodes en de relevantie van Statistiek duidelijk maken. Daarnaast werd veel waardering uitgesproken over de inzet van Hans Melissen, over zijn video's, betrokkenheid, humor en beschikbaarheid voor vragen.

### 2.1.2 2023

In 2023 volgden 80 studenten het vak Statistiek MBW/KW. Het evaluatierapport van Statistiek 2023 is door 36 respondenten ingevuld, echter zijn veel vragen door niet meer dan 27 respondenten ingevuld. Van de 36 respondenten volgt 47% MBW en 53% KW. Daarnaast heeft maar 1 adelborst de enquête ingevuld, deze adelborst is gedurende het vak ingestroomd. De enquête lijkt dus niet in Den Helder te zijn afgenummerd, misschien doordat veel vragen voor die groep niet relevant waren aangezien de veranderingen alleen in Breda zijn doorgevoerd. Ook in 2023 heeft het overgrote deel een Wiskunde A achtergrond (66%) en de rest Wiskunde B (32%). Eén respondent heeft in het buitenland les gehad. Ook bij deze enquête zijn de meeste vragen met een 5-punts Likert schaal beantwoord. Daarbij staat, net als bij 2020, bij sommige vragen een lage score voor een negatieve mening ten opzichte van Statistiek en een hoge score voor een positieve mening ten opzichte van Statistiek. Bij andere vragen staat een lage score gelijk ‘te weinig’ en een hoge score gelijk aan ‘te veel’. Bij deze vragen is een score van 3 dus juist de beste score.

Over het algemeen zijn de studenten niet helemaal tevreden over het vak Statistiek. Het algemene rapportcijfer dat de respondenten geven op een schaal van 1 tot 10 is een 5,4 met een SD van 2,2. Onderling verschillen de meningen hierover dus redelijk. Dit ligt aan meerdere onderdelen die hieronder worden uitgelicht.

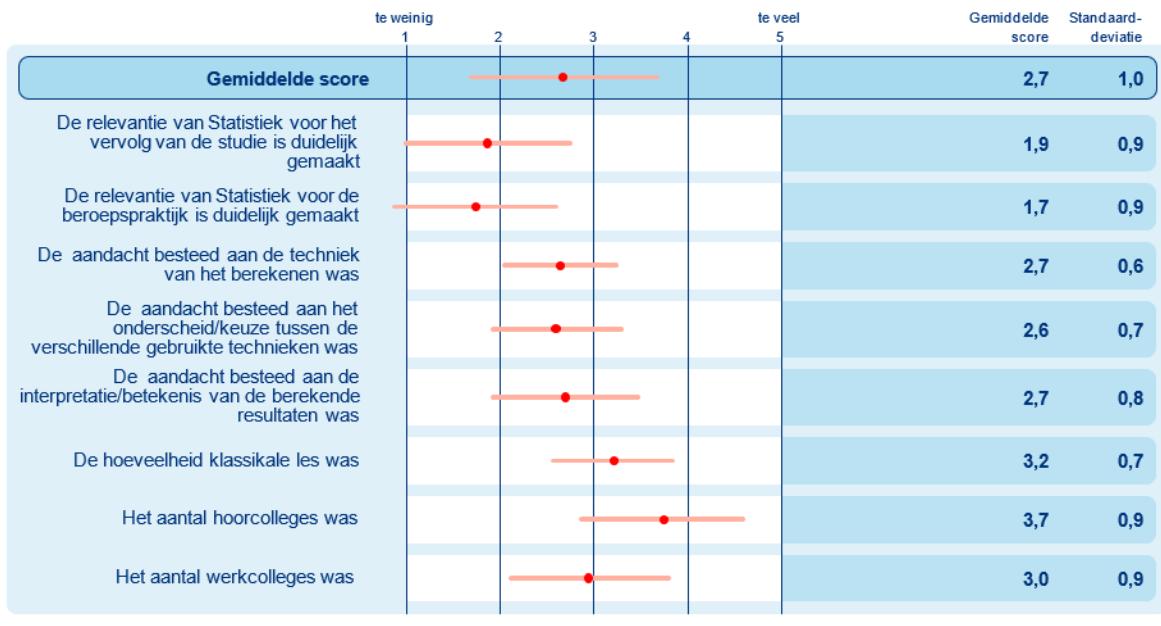
De opbouw van het vak scoort op een schaal van 1 (erg negatief) tot 5 (erg positief) gemiddeld een 3,4 met een SD van 1,0. Hiermee geven de respondenten aan dat er een redelijk goede opbouw te herkennen is, maar dat dit wel beter zou kunnen. Daarnaast waren de studenten gemiddeld neutraal over de aansluiting van het studiemateriaal op de collegestof met een gemiddelde score van 3,1 (SD = 1,0). In Figuur 12 staat per onderdeel in hoeverre deze aansloot op de collegestof. Net als in 2020 scoort het theorieboek van Buijs met een gemiddelde van 2,5 (SD = 0,9) het laagst. Hierbij geven de studenten aan dat het boek zodanig verschilt met de collegestof dat het eerder verwarring wekt dan ondersteuning geeft. Opvallend is dat het opgavenboek en de reader een stuk hoger scoren met beiden een gemiddelde van 3,3 (SD = 1 en SD = 0,9). De scores van het online lesmateriaal zijn gemiddeld rond de 3,0, wat een neutraal standpunt aanduidt. Hierbij moet vermeld worden dat er niet veel video's van colleges of uitwerkingen op Moodle staan, bij Statistiek 1 waren dit alleen video's voor de stof van week 1, en bij Statistiek 2 alleen video's voor de stof van week 1 en 2. Waarom hiervoor gekozen is, is onduidelijk. De slides scoren het hoogst met een gemiddelde van 3,5 (SD = 0,9), deze sluiten (logischerwijs) dus het best aan op de collegestof.



Aantal respondenten: 24

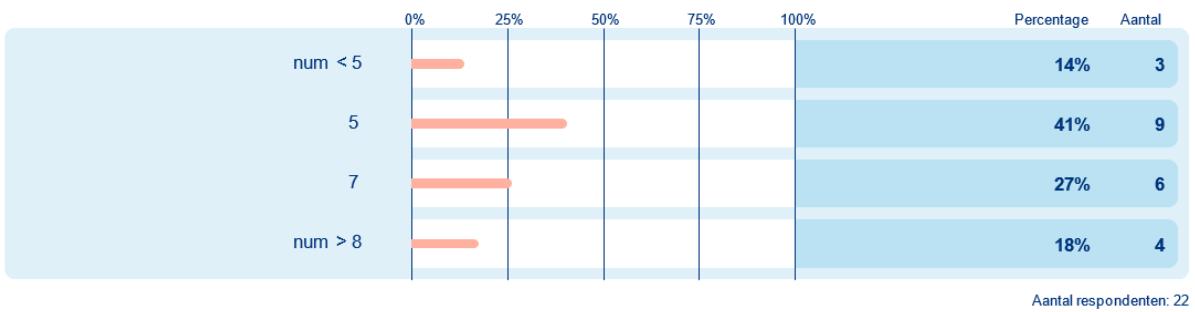
Figuur 12: Score van de stelling “Het studiemateriaal sloot goed aan op de collegestof” (bron: evaluatierapport Statistiek 2023).

In Figuur 13 is uiteengezet in welke mate bepaalde onderdelen aan de orde zijn geweest volgens studenten op een schaal van 1 (te weinig) tot 5 (te veel). Allereerst valt op dat de relevantie van Statistiek voor zowel het vervolg van de studie als in de beroepspraktijk te weinig aan de orde is geweest, beiden scoren gemiddeld onder de 2 ( $SD = 0,9$ ). Wat ook opvalt is de relatief hoge score voor het aantal hoorcolleges, namelijk een gemiddelde van 3,7 ( $SD = 0,9$ ). Studenten vonden het aantal hoorcolleges dus best veel. Een aantal respondenten hebben opmerkingen gemaakt over de hoorcolleges. Volgens sommigen heeft hoorcollege geen zin, anderen geven aan dat ze liever meer zouden willen oefenen en dus meer werkcolleges in plaats van hoorcolleges willen hebben. Overige onderdelen scoren gemiddeld redelijk dicht bij de 3, wat aangeeft dat deze in goede mate aan de orde zijn geweest. Toch scoren de onderdelen 'aandacht besteed aan de techniek van het berekenen', 'aandacht besteed aan het onderscheid tussen wanneer wat te gebruiken' en 'aandacht aan de interpretatie en betekenis van de resultaten' iets lager dan 3, namelijk 2,7, 2,6 en 2,7. Hier kan dus meer aandacht aan worden besteed.



Figuur 13: Score van de stelling "Geef aan in welke mate de volgende onderdelen aan de orde zijn geweest" (bron: evaluatierapport Statistiek 2023).

De studenten zijn over het algemeen positief over de ondersteuning beschikbaar op Moodle. Echter waren er wel enkele opmerkingen dat de stof te laat beschikbaar werd gemaakt. Wat ook opvallend is, is dat het vragenforum niet één keer is gebruikt. Daarnaast was het tempo waarin de leerstof is behandeld goed. Wel werd het vak als moeilijk ervaren, op een schaal van 1 (te makkelijk) tot 5 (te moeilijk) kreeg dit een gemiddelde score van 4,0 ( $SD = 0,7$ ). Ook waren de respondenten gemiddeld neutraal over de studiebelasting in combinatie met andere vakken. Figuur 14 laat de gemiddelde studiebelasting zien in aantal uren per week. Het grootste deel van de respondenten (86%) geeft aan gemiddeld vijf uur of meer per week te besteden aan Statistiek. Hiervan geven de meesten aan (41%) vijf uur per week te besteden, een kleiner deel (27%) zeven uur te besteden en de rest (18%) meer dan 8 uur per week te besteden aan Statistiek.



Figuur 14: Gemiddelde studiebelasting onder de respondenten per week in aantal uren (bron: evaluatierapport Statistiek 2023).

In de evaluatie zijn twee vragen gesteld die betrekking hadden op de tentamens. Op een schaal van 1 (helemaal oneens) tot 5 (helemaal eens) werden de studenten gevraagd of de tentamen-eisen vooraf duidelijk waren gemaakt en of het tentamen een goede afspiegeling was van de studiestof. Deze standpunten kregen een gemiddelde score van 3,6 ( $SD = 0,8$ ) en 3,2 ( $SD = 1,2$ ) respectievelijk. Beiden gemiddeldes geven aan dat het iets beter is dan neutraal, maar liever zou je misschien een hogere score zien. Bovendien was er bij het tweede standpunt een relatief grote spreiding, de meningen van de studenten lagen onderling dus flink uit elkaar.

Verder bevatte de evaluatie ook nieuwe vragen met betrekking op de aanpassingen die zijn gemaakt tijdens het vak. Eén van de wijzigingen was de keuze uit twee type werkcolleges, waarbij de studenten zelf konden kiezen waar ze aansloten. Op een schaal van 1 (heel ontevreden) tot 5 (heel tevreden) waren de studenten gemiddeld erg tevreden (gemiddelde = 4,5 en  $SD = 0,7$ ) met het hebben van deze keuze. Een andere aanpassing in 2023 was het coach-uur. Ook deze werd als positief ervaren (gemiddelde = 4,0 en  $SD = 0,6$ ). Daarnaast is er in de evaluatie geen vraag gesteld over de splitsing van hoorcolleges in twee groepen, wel zijn hier enkele opmerkingen over gemaakt. Sommigen vonden dit een fijne aanpassing, anderen gaven aan dat het geen zin had.

Ten slotte geven veel respondenten nog aanvullende opmerkingen, suggesties en waarderingen. Allereerst kwam veel kritiek terug op de opmerking die in het eerste college werd gemaakt over het slagingspercentage. Veel studenten gaven aan dat dit demotiverend werkt, beter is om ze positief te stimuleren. Daarnaast gaf iemand aan om naast de keuze van het werkcollege ook een keuze te geven om naar het hoorcollege te gaan of gedurende het hoorcollege zelfstandig te werken. Daarnaast hielp het studenten om door opgaven heen te lopen en vonden ze de werkcolleges fijn omdat dit interactiever is en hier veel voorbeelden uitgelegd worden.

### 2.1.3 2020 & 2023

In beide jaren gaven studenten aan dat de stof laat beschikbaar kwam op Moodle, waardoor het soms lastig was om op tijd te kunnen voorbereiden. Daarnaast kwam ook in beiden jaren naar boven dat een betere structuur van het vak zou kunnen helpen, bijvoorbeeld door een overzicht vooraf van de stof weer te geven en een duidelijke planning. Desondanks werd alsnog in beide jaren aangegeven dat het tempo waarin de leerstof werd behandeld goed was, maar de stof zelf wel als lastig werd ervaren.

In Figuur 15 zijn de resultaten van 2020 en 2023 met betrekking tot de stelling over het studiemateriaal naast elkaar weergegeven. Dit zijn dezelfde resultaten als eerder besproken (zie Figuur 9 en 12), maar om makkelijk te kunnen vergelijken zonder terug te bladeren is voor deze weergave gekozen. Te zien is dat in zowel 2020 als 2023 het Theorieboek van Buijs de laagste score kreeg wat betreft de aansluiting op de collegestof. Dit komt waarschijnlijk door het verschil in methodes in het boek en de colleges wat verwarring creëert bij studenten. De meningen over de aansluiting van het opgavenboek, de reader en de slides met de colleges zijn vergelijkbaar in beide jaren. Daarnaast is de

mening van de respondenten over het onlinemateriaal bij alle drie de onderdelen significant (niveau 0,05) minder goed in 2023 dan in 2020 (onafhankelijke t-toets geeft voor videocolleges:  $t=4,26$ ,  $p=0,00$ ; video's uitwerkingen  $t=3,08$   $p=0,00$ ; links  $t=2,49$ ,  $p=0,02$ ). Waarschijnlijk omdat er weinig gebruik is gemaakt van video's en deze beperkt beschikbaar waren.



Figuur 15: Resultaten 2020 & 2023 van de stelling “Het studiemateriaal sloot goed aan op de collegestof”.

Voor de stelling “Geef aan in welke mate de volgende onderdelen aan de orde zijn geweest” zijn de resultaten van 2020 en 2023 in Figuur 16 weergegeven. Als eerste zien we dat het onderdeel klassikale les dat in 2020 het laagst scoorde in 2023 juist het hoogst scoort. Dit verschil is natuurlijk door COVID-19 te verklaren. Wat hieruit op te maken is, is dat klassikale les wel belangrijk is voor de studenten, ook al geven sommigen studenten in 2023 aan van niet. Daarnaast scoren de twee onderdelen omtrent de relevantie van Statistiek beide jaren laag. Het is belangrijk om hier meer aandacht aan te besteden en mogelijkheden te onderzoeken hoe dit het best overgebracht kan worden aan studenten. De drie onderdelen erna lijken redelijk hetzelfde te blijven over 2020 en 2023, ze verschillen niet of niet significant (aandacht techniek  $t=0,602$ ,  $p>0,25$ ). De hoeveelheid klassikale les is wel sterk toegenomen ( $t=-8,51$ ,  $p=0,00$ ) en wordt in 2023 als goed ervaren. Logischerwijs heeft dit te maken met COVID-19 waardoor in 2020 erg weinig klassikale les kon worden gegeven.



Figuur 16: Resultaten 2020&2023 van de stelling “Geef aan in welke mate de volgende onderdelen aan de orde zijn geweest”.

De gemiddelde studiebelasting per student is toegenomen in 2023 vergeleken 2020. Het grootste deel van de groep in 2023 (86%) besteed gemiddeld vijf uur of meer per week aan Statistiek, in 2020 lijkt dit minder. Echter zijn er andere categorieën gemaakt voor het invullen van het aantal uur waardoor 2020 en 2023 lastig te vergelijken zijn. Als aan wordt genomen dat respondenten het aantal uur hebben afgerond naar de dichtstbijzijnde categorie, besteedde 56% van de groep in 2020 per week gemiddeld 4,5 uur of minder aan Statistiek. Omdat het vak gelijk staat aan  $4 \text{ ECT} = 4 \times 28 = 112$  studie-uren, verdeeld over een periode van 14 weken, hoort de studiebelasting gemiddelde ( $112/14=$ ) 8 uur per week te zijn. In 2023 besteedde 45% 7 uur per week of meer aan Statistiek, maar 55% besteedde 5 uur of minder. Er zullen altijd studenten zijn die minder tijd hoeven te besteden aan Statistiek dan ervoor staat, maar logischerwijs zou de meerderheid tot de 8 uur per week behoren. Mogelijk is dit dus ook een aandachtspunt. Wellicht is het goed om dit vooraf duidelijk te maken, om studenten bewust te maken van het aantal uur dat ze zouden moeten reserveren voor het vak.

#### 2.1.4 Conclusie behoeften studenten

Op basis van de evaluaties van 2020 en 2023 zijn verschillende conclusies getrokken over de behoeften van studenten met betrekking tot de Statistiek-cursus. Deze conclusies zijn opgedeeld in vier categorieën:

1. **Algemeen:** Het tempo van de cursus werd als goed ervaren, ondanks dat studenten het een lastig vak vinden. Studenten hebben de behoefte om op een positieve manier gemotiveerd te worden, vertrouwen geven helpt beter dan afschrikken. Daarnaast zou het verduidelijken van de relevantie van de cursus gedurende het vak ook de motivatie van studenten versterken.
2. **Onderwijsaanpak:** Studenten verlangen naar interactieve lessen met nadruk op voorbeelden voor een beter begrip. Werkcolleges worden hoger gewaardeerd dan hoorcolleges, voornamelijk in 2023. Flexibiliteit in lesmethoden, zoals keuzemogelijkheden tussen verschillende typen werkcolleges en het coach uur, wordt positief en motiverend ervaren. Daarnaast waren de studenten uit 2020 erg positief over de geplaatste video's op Moodle.
3. **Ondersteunend materiaal:** Studenten zouden graag een duidelijke structuur en opbouw van het vak zien. Een planning en een overzicht van de lesstof en het op tijd beschikbaar maken van al het te leren materiaal zouden hierbij helpen. Zo is er bijvoorbeeld geen cursusgids voor Statistiek beschikbaar voor studenten, terwijl dit mogelijk wel antwoord biedt op die vraag. Voorbeelden van de cursusgidsen van Statistiek in Groningen en Tilburg zijn bijgesloten in Bijlage B. Daarnaast zou een ander theorieboek ook kunnen helpen bij een betere structuur zodat zowel in college als in het boek een eenduidige aanpak wordt gehanteerd. De methodes in het theorieboek sluiten niet goed aan op de collegestof en zorgen voor verwarring onder de studenten.
4. **Zelfstudie:** Naast hetgeen aanpassen in wat studenten aangereikt krijgen in de cursus, zullen de studenten zelf ook meer tijd moeten besteden aan Statistiek. Of ze zelf bewust zijn van het feit dat ze gemiddeld te weinig tijd aan Statistiek besteden is onduidelijk.

## 2.2 Perspectief docenten

### 2.2.1 Perspectief Hans Melissen

Naar aanleiding van mailcontact in juli 2021 tussen Hans, Jacqueline, Eric Hans ETC, heeft Hans Melissen op dat moment een aantal aandachtspunten opgesteld voor het vak Statistiek. Daarnaast zijn de aandachtspunten die toen zijn opgesteld (1 t/m 6) aangevuld met aandachtspunten die zijn ontstaan na 2021. Samengevat zien deze aandachtspunten er als volgt uit:

- 1) **Instapniveau en bijspijkeren:** het instapniveau van de studenten is divers, sommigen hebben Wiskunde A achtergrond, sommigen Wiskunde B. Dit heeft als gevolg dat sommigen zichzelf overschatte en hierdoor te laat beginnen met studeren en het eerste deeltentamen niet

halen. Mogelijk is een ingangstoets hiervoor een oplossing, zodat de studenten bewust worden van waar ze staan. Dit geldt dan specifiek voor voorkennis op het gebied van Statistiek (eenvoudige beschrijvende statistiek als classificeren van variabelen: discreet/continu, nominaal, ordinaal etc., centrum- en spreidingsmaten, histogrammen, etc.), kansrekening (telproblemen, conditionele kansen) als ook de elementaire wiskunde die daarbij komt kijken (rekenen met breuken, percentages, variabelen, functies, differentiëren, maximum van ééndimensionale functies, (numeriek) integreren). Mogelijk eenzelfde soort aanpak als TALVA?

- 2) **Beschrijvende statistiek:** de huidige opzet kiest ervoor beschrijvende statistiek als voorkennis te beschouwen, in de praktijk blijkt echter dat de studenten dit onderdeel niet beheersen op het niveau dat verwacht wordt. Is het realistisch om beschrijvende statistiek, elementaire wiskunde en Excel kennis als voorkennis te beschouwen? Vergelijkbare opleidingen besteden hier vaak minimaal 6 EC aan.
- 3) **Boek van Buijs:** het boek biedt geen volledige ondersteuning van het vak zoals we het hier willen geven. Dit door het gebruik van tabellen i.p.v. GR of software, daarnaast zitten er veel fouten in wat de studenten verward. Helaas lijken er geen NL-talige boeken beschikbaar die dit wel zouden bieden. Overstappen naar een ander (Engels) boek ik misschien beter, alleen kost dat veel tijd omdat slides en vooral uitwerkingen moeten worden aangepast. Daarnaast zorgt Engels taalgebruik mogelijk voor weerstand bij studenten, maar biedt Engels wel meer mogelijkheden.
- 4) **Grafische rekenmachine/Excel:** Hans is snel overgegaan naar het gebruik van de GR in plaats van de tabellen in het boek. Dit maakt de berekeningen makkelijker en nauwkeuriger, maar zorgt anderzijds voor verwarring omdat er veel verschillende soorten GR's in omloop zijn, waarbij functies op een andere manier ingevuld moeten worden. Het gebruik van de GR is een noodgreep omdat er te weinig faciliteiten zijn om te tentamineren met gebruik van Excel. Is daar iets aan te doen?
- 5) **Doel van Statistiek:** Waarom zit het vak op dit punt in de opleiding? Voorbereiding op de MTO leerlijn, wellicht goed om daarbij al aan te haken bij het gebruik van statistiek met voorbeelden uit bachelor scripties? Alleen lijkt het alsof studenten het gebruik van statistiek zo veel mogelijk willen vermijden. Bij MBW lijkt de connectie met statistiek duidelijker door de vakken die in de opleiding zitten. Misschien voor KW en algemeen militair een link met assessment van tactiek en strategieën. Of is KW eigenlijk een studie militaire geschiedenis en algemeenigheden zonder focus op kwantitatieve benadering?
- 6) **Academisch niveau:** Omdat Statistiek onderdeel uitmaakt van een academische opleiding zou je (ook) een academisch gezichtspunt willen laten zien. Alleen zijn studenten zich totaal niet bewust van het belang van statistiek in hun militaire carrière. Het lijkt nu te draaien om het 'halen van het vak' in plaats van het leren nadenken op abstract niveau. Is dit wat we willen en zo niet, hoe lossen we dit op?
- 7) **Einddoelen:** Met welke skills moeten de studenten het vak afronden? In de studiegids staan wel bepaalde cursusdoelen, maar niet geheel duidelijk in welke context studenten deze cursusdoelen moeten kunnen toepassen. Momenteel ligt de focus op sommen maken en herkennen binnen de context van de theorie zelf. Is dit het doel? Of moet de student ook in staat zijn om statistiek te herkennen binnen een wetenschappelijke context, dus een begin te maken in het toepassen van statistiek binnen onderzoek. Wellicht anders voor KW en MBW? Moet hier een verschil in worden gemaakt? Voor veel studenten is het nut van statistiek niet geheel duidelijk. Competenties moeten duidelijk zijn.
- 8) **Statistiek en zicht op de toekomst:** Krijgt het vak Statistiek meer waarde in de toekomst? Hoe wordt de 'officier van de toekomst' neergezet? Hoe staat de 'officier van de toekomst' in relatie tot de ontwikkelingen van data gedreven technologie binnen het militair domein? Krijgt Statistiek hierin een belangrijkere rol?

## 2.2.2 Perspectief Tess Zijlstra

Over het algemeen heb ik de periode van Statistiek als goed ervaren. Ik heb met veel plezier lesgegeven tijdens de werkcolleges en coachuren en heb in de loop van het vak ook veel geleerd. Ik heb tijdens de hoorcolleges van Hans tussen de studenten gezeten, meestal achterin, waardoor ik goed kon zien waar studenten mee bezig waren. Tijdens mijn eigen werkcolleges herhaalde ik de stof kort met ondersteuning van eigen slides. Daarnaast werkte ik klassikaal voorbeelden uit die tijdens het college waren besproken en gingen de studenten aan de slag met opgaven die we ook klassikaal bespraken.

### *Algemeen*

Allereerst is het van belang dat er minimaal twee docenten betrokken zijn bij de cursus, tijdens de cursus zelf waarschijnlijk fulltime. Eén docent is simpelweg te weinig voor de hoeveelheid werk, wat stress oplevert en ontevredenheid veroorzaakt bij zowel student als docent.

Daarnaast schrikken veel studenten aan het begin van de cursus van de Voorkennis die verwacht wordt. De meeste hebben deze voorkennis simpelweg niet. Veel studenten willen hier wel hun best voor doen, maar weten niet precies wat er verwacht wordt en of ze dit uit het boek moeten leren of niet. Hierdoor gaan de meesten ongestructureerd aan de slag door bijvoorbeeld het hele boek te gaan lezen of alle opgaven te maken. Dat is en onnodig en kost te veel tijd, waardoor ze na week 1 al achterlopen. Belangrijk is dus om precies te vertellen wat van de leerlingen verwacht wordt qua voorkennis en waar ze deze voorkennis kunnen controleren, ophalen en oefenen.

Daarnaast was de relevantie van het vak voor veel studenten onduidelijk. Ik vertelde hen dat het niet alleen gaat om de theorie van Statistiek, maar ook om het leren ontleden van een abstract probleem in kleinere problemen die concreter zijn en makkelijker op te lossen. De studenten vatten dit eigenlijk altijd goed op en begrepen dat Statistiek niet alleen gaat om de theoretische kennis. Dit soort vragen werden alleen gesteld tijdens coach uur, waarschijnlijk omdat dit met een kleine groep was en de studenten zich veiliger voelden om zo een vraag te stellen.

Wat ook opviel is het effect van een open boek tentamen, of eigenlijk een ‘je kunt alles meenemen wat je nodig hebt’-tentamen. Dit zorgt er onder andere voor dat studenten minder oefenen, zichzelf overschatten en op het tentamen soms zo veel bij zich hebben dat ze te veel tijd besteden aan bladeren en zoeken. Ook maken studenten foto’s van uitwerkingen tijdens een inzage, die bewust niet beschikbaar zijn gemaakt op Moodle en nemen ze deze foto’s mee zodat ze precies weten waar punten voor gegeven worden en waar niet. Op deze manier zijn studenten alleen aan het overschrijven en leren ze weinig zelf na te denken en dus ook niet om te vertrouwen op hun eigen kennis en kunnen.

Tijdens de herkansingen van zowel Statistiek deel 1 als deel 2 zaten de studenten in een lokaal dat hier niet geschikt voor was. Ten eerste was het een collegezaal waar de stoelen en tafels vast zitten en men niet goed kan aanschuiven. Wanneer studenten drie uur achter elkaar moeten focussen zonder pauze is een dergelijke zaal ongeschikt. Daarnaast kunnen deze tafels niet los van elkaar worden opgesteld waardoor een surveillant slecht zicht heeft en zijn de tafels ondiep waardoor studenten weinig ruimte hebben op tafel.

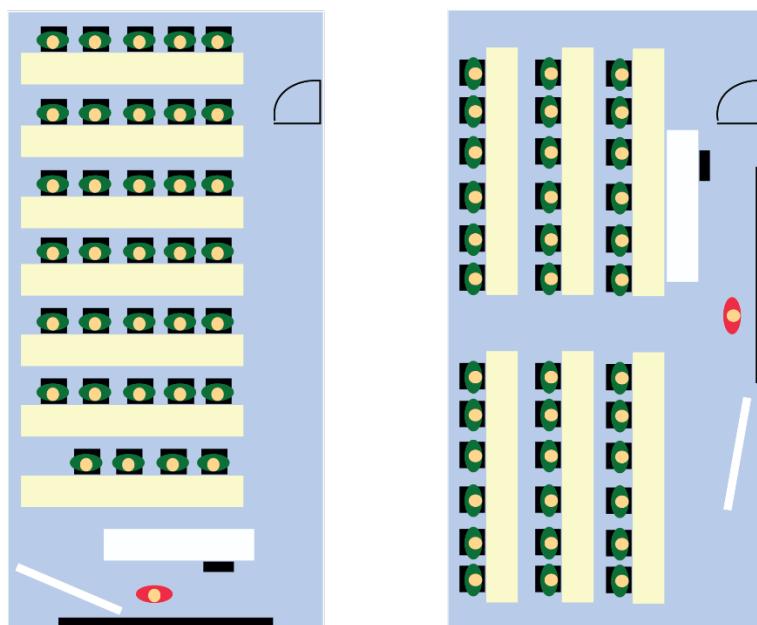
### *Hoor- en werkcolleges*

Naast algemene opmerkingen vielen er ook bepaalde dingen op tijdens hoorcolleges en werkcolleges. Allereerst is de groep studenten erg groot. Bij de hoorcolleges werd dit een probleem doordat een ongemotiveerd deel van de groep (deze studenten spelen online spelletjes of zijn aan het shoppen) ook andere studenten afleidt. Anderen kozen ervoor om zelfstandig aan de stof te werken en luisterden ook niet actief naar het college. Het kleine gemotiveerde deel, voornamelijk KMAR-studenten, zat vaak voorin en toonde meer betrokkenheid.

Naast de grote aantallen in het hoorcollege is ook voor de werkcolleges de groep te groot (30 tot 40 man), al helemaal wanneer het lokaal niet de juiste faciliteiten biedt om les te kunnen geven.

Digiborden werkten vaak niet en het whiteboard was niet goed zichtbaar voor de achterste rijen door de inrichting van het lokaal. De illustratie links in Figuur 17 laat de plattegrond zien van het lokaal waar het werkcollege werd gegeven (D1.21). De illustratie rechts in Figuur 17 laat een alternatief voor de inrichting van het lokaal zien waarbij de studenten op de achterste rij wel nog kunnen lezen wat er wordt gepresenteerd op het digibord (zwart) of geschreven op het whiteboard (wit). Persoonlijk gaat mijn voorkeur naar de rechter illustratie, zowel voor het perspectief van docent als student.

Ten slotte was het werkcollege geroosterd op de woensdagochtend wat gelijktijdig met het ‘koffie-uurtje’ is. In de praktijk betekent dit dat studenten een half uur te laat komen wat kostbare tijd is van het werkcollege. Hier zou beter over gecommuniceerd moeten worden tussen de KMA en roostering van NLDA.



*Figuur 17: plattegrond huidige inrichting lokaal D1.21 (links) en mogelijke inrichting (rechts)*

### 2.2.3 Conclusie perspectief docenten

Op basis van de persoonlijke ervaringen en behoeften van de docenten zijn de volgende conclusies getrokken:

Samengevat omvatten de aandachtspunten van Hans Melissen het instapniveau van studenten, de beperkte kwaliteit en methodes van het huidige theorieboek die niet aansluiten op de collegestof, de faciliteiten, de onduidelijkheid van de rol van statistiek binnen de opleiding en de militaire loopbaan en de behoefte aan duidelijkheid omtrent het doel van de cursus en eindcompetenties.

Bovendien laat het perspectief van Tess Zijlstra zien dat er vanuit studenten een zichtbare behoefte is aan meer structuur, duidelijke verwachtingen over de voorkennis en meer aandacht voor de relevantie van statistiek. Daarnaast lijken de open boek tentamens een negatief effect te hebben op het studiegedrag van studenten en daardoor ook op de resultaten. Bovendien benoemt ze de uitdagingen van de grote klassen, gebrekkige lesfaciliteiten, en planning gerelateerde problemen, zoals gelijktijdige roostering met andere activiteiten wat ten koste gaat van de tijd in het werkcollege.

### 3. Positionering & Onderwijs

De huidige opzet van de Statistiek-cursus voor MBW/KW is weergegeven in Figuur 18 (bovenste rij). Zoals eerder vermeld in paragraaf 1.3, dienen de cursussen 'Inleiding Statistiek' in Tilburg en 'Statistiek' in Groningen als referentiepunt en inspiratiebron. Het schema biedt een overzichtelijke weergave van de planning, manier van onderwijs, toetsing en studielast van de drie cursussen. Er is geen uitgebreide uitleg over elke onderdeel van het schema, maar een korte instructie hoe de illustraties geïnterpreteerd moeten worden. Ik vraag dan ook aan de lezer om eerst zelf naar het schema te kijken en een mening te vormen voordat je de conclusies doornemt.

Binnen het schema hoort alles in de eerste rij bij Statistiek MBW/KW, de tweede rij bij Tilburg en de derde rij bij Groningen. De eerste kolom bevat algemeenheden, zoals het aantal ECT, docenten, het boek, enzovoort. In de tweede kolom staan de werkvormen die worden aangeboden, elk heeft een kleur. De balken eronder zijn een planning van een bepaald 'type' onderwijsweek, hierin is aangegeven welke werkform wanneer geroosterd is. Ook elke onderwijsweek heeft een kleur, of meerdere kleuren, aangegeven in het vierkantje achter elke balk. De onderste balk geeft de weken binnen de cursusperiode aan. Bij Statistiek MBW/KW is deze bijvoorbeeld 14 weken. In deze balk is aangegeven wanneer welke onderwijsweek valt in de cursusperiode.

In de derde kolom is de toetsing van elke cursus uiteengezet, hoe het eindcijfer wordt bepaald en hoe veel elke toetsingsmethode weegt voor het eindcijfer. Daarnaast is ook een tabel toegevoegd om uiteen te zetten hoe de studielast verdeeld is binnen de cursus.

In Bijlage A is het schema op een groter formaat bijgevoegd, ik raad je aan deze in kleur uit te printen (zwart-wit heeft geen zin).

|  |   | ONDERWIJSMETHODEN | TOETSING & STUDIELAST |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
|--|---|-------------------|-----------------------|------|-----|------|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|------|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|-------------------------|-----|--------------|-------------------|-------|--------------|-------------------|-------|------------|-----------------|-------|----------|---|------------|-------------------------|--------------------------|--------------|----------------|-------|--------------|----------------|-------|----------|----------------|-------|------------|--|------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|--------------------------|--------------|---------------|-------|---------------|---------------|-----|------------|-----------------|------|----------|---------------------------------|-------|---------------|--------------------------|-------------|
| <b>FMW Breda<br/>STATISTIEK</b><br><br><b>BSc MBW/ BA KW</b><br>Jaar 1, blok 2<br><b>4 ECT = 112 uur</b><br><b>2 docenten</b><br><br><b>100 studenten</b><br>Waaran ca. 80(?) in Breda           | <p>2 werkvormen</p> <b>hoorcollege:</b><br>2x45 min een hoco met slides ter ondersteuning om theorie te bespreken <b>werkcollege:</b><br>2x45 min werken aan opgaven, keuze uit zelfstandig werken of klassikaal opgaven doorlopen <p>ma di woe don vrij zat zon</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>112/14 = 8 uur per week gemiddeld</p> <span style="color:red">tentamenweek</span>  | 1                 | 2                     | 3    | 4   | 5    | 6   | 7   | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  | <p>Toetsing:</p> <p>Schriftelijk tentamen Deel I<br/> - open vragen<br/> - open boek (alle stof mag mee)<br/> - Grafische Rekenmachine (GR)</p> <p>Schriftelijk tentamen Deel II<br/> - open vragen<br/> - open boek (alle stof mag mee)<br/> - Grafische Rekenmachine (GR)</p> <p>Studielast:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Activiteit</th> <th>Inschatting aantal uren</th> <th>..%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hoorcolleges</td> <td>12 x 1.5 = 18 uur</td> <td>~ 16%</td> </tr> <tr> <td>Werkcolleges</td> <td>12 x 1.5 = 18 uur</td> <td>~ 16%</td> </tr> <tr> <td>Zelfstudie</td> <td>12 x 6 = 72 uur</td> <td>~ 64%</td> </tr> <tr> <td>Toetsing</td> <td>3 (tt deel I) + 2 (tt deel II) = 5 uur</td> <td>~ 4%</td> </tr> <tr> <td><b>Totaal</b></td> <td><b>~ 112 uur (4 ECT)</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> </tbody> </table> | Activiteit | Inschatting aantal uren | ..% | Hoorcolleges | 12 x 1.5 = 18 uur | ~ 16% | Werkcolleges | 12 x 1.5 = 18 uur | ~ 16% | Zelfstudie | 12 x 6 = 72 uur | ~ 64% | Toetsing | 3 (tt deel I) + 2 (tt deel II) = 5 uur  | ~ 4%       | <b>Totaal</b>           | <b>~ 112 uur (4 ECT)</b> | <b>100%</b>  |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| 1  | 2   | 3                 | 4                     | 5    | 6   | 7    | 8   | 9   | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
|  |   |                   |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Activiteit   | Inschatting aantal uren   | ..%               |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Hoorcolleges   | 12 x 1.5 = 18 uur   | ~ 16%             |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Werkcolleges   | 12 x 1.5 = 18 uur   | ~ 16%             |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Zelfstudie   | 12 x 6 = 72 uur   | ~ 64%             |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Toetsing   | 3 (tt deel I) + 2 (tt deel II) = 5 uur  | ~ 4%              |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| <b>Totaal</b>  | <b>~ 112 uur (4 ECT)</b>  | <b>100%</b>       |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| <b>Tilburg University<br/>INLEIDING STATISTIEK</b><br><br><b>BSc O&amp;M wetenschappen</b><br>Jaar 1, blok 3<br><b>5 ECT = 140 uur</b><br><b>6 docenten</b><br><br><b>600 studenten</b>          | <p>4 werkvormen</p> <b>videocolleges:</b><br>uitleg over de theorie verplicht om te bekijken voor aanvang van de live-sessies, alle video's zijn beschikbaar bij de start van de cursus <b>live sessie (interactief):</b><br>stap-voor-stap doorloop van oefeningen/problemen, verdieping van theorie en tijd voor vragen over de inhoud van die week <b>werkcollege:</b><br>maken & bespreken opgaven, voor aanvang dienen de studenten al een aantal opgaven gemaakt te hebben <p>ma di woe don vrij zat zon</p> <table border="1"> <tr><td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>ma di woe don vrij zat zon</p> <table border="1"> <tr><td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>ma di woe don vrij zat zon</p> <table border="1"> <tr><td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>ma di woe don vrij zat zon</p> <table border="1"> <tr><td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> <span style="color:yellow">revisie week</span> <span style="color:red">tentamenweek</span> <p>140/9 = 16 uur per week gemiddeld</p> | ma                | di                    | woe  | don | vrij | zat | zon |    |    |    |    |    |    |    | ma | di | woe | don | vrij | zat | zon |  |  |  |  |  |  |  | ma   | di         | woe                     | don | vrij         | zat               | zon   |              |                   |       |            |                 |       |          | ma  | di         | woe                     | don                      | vrij         | zat            | zon   |              |                |       |          |                |       |            | <p>Toetsing:</p> <p>Schriftelijk tentamen<br/> - multiple choice (MC) vragen<br/> - gesloten boek<br/> - niet-grafische rekenmachine</p> <p>SPSS toets<br/> - computer examen<br/> - al het cursusmateriaal mag mee</p> <p>Studielast:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Activiteit</th> <th>Inschatting aantal uren</th> <th>..%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Live Sessies</td> <td>14 x 2 = 28 uur</td> <td>~20%</td> </tr> <tr> <td>Werkcolleges</td> <td>4 x 2 = 8 uur</td> <td>~5,5%</td> </tr> <tr> <td>SPSS practica</td> <td>3 x 2 = 6 uur</td> <td>~4%</td> </tr> <tr> <td>Zelfstudie</td> <td>8 x 12 = 96 uur</td> <td>~67%</td> </tr> <tr> <td>Toetsing</td> <td>2 (SPSS toets) + 3 (tt) = 5 uur</td> <td>~3,5%</td> </tr> <tr> <td><b>Totaal</b></td> <td><b>~ 140 uur (5 ECT)</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> </tbody> </table> | Activiteit | Inschatting aantal uren | ..%                               | Live Sessies | 14 x 2 = 28 uur | ~20%                     | Werkcolleges | 4 x 2 = 8 uur | ~5,5% | SPSS practica | 3 x 2 = 6 uur | ~4% | Zelfstudie | 8 x 12 = 96 uur | ~67% | Toetsing | 2 (SPSS toets) + 3 (tt) = 5 uur | ~3,5% | <b>Totaal</b> | <b>~ 140 uur (5 ECT)</b> | <b>100%</b> |
| ma   | di  | woe               | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
|  |   |                   |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| ma   | di  | woe               | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
|  |   |                   |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| ma   | di  | woe               | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
|  |   |                   |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| ma   | di  | woe               | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
|  |   |                   |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Activiteit   | Inschatting aantal uren   | ..%               |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Live Sessies   | 14 x 2 = 28 uur   | ~20%              |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Werkcolleges   | 4 x 2 = 8 uur   | ~5,5%             |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| SPSS practica  | 3 x 2 = 6 uur   | ~4%               |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Zelfstudie   | 8 x 12 = 96 uur   | ~67%              |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Toetsing   | 2 (SPSS toets) + 3 (tt) = 5 uur   | ~3,5%             |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| <b>Totaal</b>  | <b>~ 140 uur (5 ECT)</b>  | <b>100%</b>       |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| <b>RU Groningen<br/>STATISTIEK</b><br><br><b>BSc Bedrijfskunde</b><br>Jaar 1, blok 2<br><b>5 ECT = 140 uur</b><br><b>7 docenten</b><br><b>15 student-assistenten</b><br><br><b>600 studenten</b> | <p>3 werkvormen</p> <b>hoorcollege:</b><br>theorie bespreken <b>werkcollege:</b><br>maken & bespreken opgaven onder begeleiding <b>practicum:</b><br>in het eerste uur werk je in groepjes aan opgaves, in het tweede uur maak je een individuele quiz (telt mee met eindcijfer) <p>ma di woe don vrij zat zon</p> <table border="1"> <tr><td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>ma di woe don vrij zat zon</p> <table border="1"> <tr><td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>ma di woe don vrij zat zon</p> <table border="1"> <tr><td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> <span style="color:yellow">revisie week</span> <span style="color:red">tentamenweek</span> <p>140/9 = 16 uur per week gemiddeld</p>   | ma                | di                    | woe  | don | vrij | zat | zon |    |    |    |    |    |    |    | ma | di | woe | don | vrij | zat | zon |  |  |  |  |  |  |  | ma   | di         | woe                     | don | vrij         | zat               | zon   |              |                   |       |            |                 |       |          | <p>Toetsing:</p> <p>Deeltentamen<br/> - stof week 1 t/m 4<br/> - open vragen &amp; MC<br/> - gesloten boek<br/> - niet-grafische rekenmachine</p> <p>Eindtentamen<br/> - stof week 1 t/m 8<br/> - open vragen &amp; MC<br/> - gesloten boek<br/> - niet-grafische rekenmachine</p> <p>Participatiecijfer<br/> - gemiddelde cijfer van de quiz die elke week tijdens het practicum wordt gemaakt</p> <p>Studielast:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Activiteit</th> <th>Inschatting aantal uren</th> <th>..%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hoorcolleges</td> <td>7 x 2 = 14 uur</td> <td>~ 10%</td> </tr> <tr> <td>Werkcolleges</td> <td>7 x 2 = 14 uur</td> <td>~ 10%</td> </tr> <tr> <td>Practica</td> <td>7 x 2 = 14 uur</td> <td>~ 10%</td> </tr> <tr> <td>Zelfstudie</td> <td>8 x 12 = 96 uur</td> <td>~ 67%</td> </tr> <tr> <td>Toetsing</td> <td>2 (deel tt) + 2 (eind tt) = 4 uur</td> <td>~ 3%</td> </tr> <tr> <td><b>Totaal</b></td> <td><b>~ 140 uur (5 ECT)</b></td> <td><b>100%</b></td> </tr> </tbody> </table> | Activiteit | Inschatting aantal uren | ..%                      | Hoorcolleges | 7 x 2 = 14 uur | ~ 10% | Werkcolleges | 7 x 2 = 14 uur | ~ 10% | Practica | 7 x 2 = 14 uur | ~ 10% | Zelfstudie | 8 x 12 = 96 uur  | ~ 67%      | Toetsing                | 2 (deel tt) + 2 (eind tt) = 4 uur | ~ 3%         | <b>Totaal</b>   | <b>~ 140 uur (5 ECT)</b> | <b>100%</b>  |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| ma   | di  | woe               | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
|  |   |                   |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| ma   | di  | woe               | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
|  |   |                   |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| ma   | di  | woe               | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
|  |   |                   |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Activiteit   | Inschatting aantal uren   | ..%               |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Hoorcolleges   | 7 x 2 = 14 uur  | ~ 10%             |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Werkcolleges   | 7 x 2 = 14 uur  | ~ 10%             |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Practica   | 7 x 2 = 14 uur  | ~ 10%             |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Zelfstudie   | 8 x 12 = 96 uur   | ~ 67%             |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| Toetsing   | 2 (deel tt) + 2 (eind tt) = 4 uur   | ~ 3%              |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |
| <b>Totaal</b>  | <b>~ 140 uur (5 ECT)</b>  | <b>100%</b>       |                       |      |     |      |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |      |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |            |                         |     |              |                   |       |              |                   |       |            |                 |       |          |   |            |                         |                          |              |                |       |              |                |       |          |                |       |            |  |            |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |

Figuur 18: Onderwijsmethoden FMW, Tilburg University & RU Groningen

## 3.1 Observaties met betrekking tot positionering & onderwijs

### 3.1.1 Algemeen

Wanneer gekeken wordt naar de eerste kolom valt op dat de cursus Statistiek MBW/KW 4 ECT omvat, terwijl deze voor zowel Tilburg als Groningen 5 ECT omvat. Daarnaast zie we dat de vakken allemaal in het eerste jaar worden gegeven, in Breda en Groningen in Blok 2 en in Tilburg in Blok 2. Daarnaast valt op dat Breda als enige een Nederlands theorieboek hanteert, de anderen maken gebruik van een Engelstalig theorieboek. Het aantal docenten en student-assistenten verschilt nogal. Ook het aantal studenten verschilt flink tussen Breda (ca. 100 studenten) en Tilburg en Groningen (beiden ca. 600 studenten). Het is dan ook lastig om dit te vergelijken.

### 3.1.2 Onderwijsmethoden

De onderwijsmethoden zijn in de tweede kolom weergegeven. Het schema is uiteengezet voor de werkvormen in Breda. Momenteel wordt in elke week één blokuur hoorcollege en één blokuur werkcollege gegeven. In Breda valt het hoorcollege aan het begin van de week en het werkcollege één of twee dagen later. In Den Helder vallen hoor- en werkcollege op dezelfde dag vanwege de reisafstand van Hans.

Te zien is dat bij de FMW maar twee werkvormen worden aangeboden. In Tilburg zijn dit er vier (inclusief SPSS) en Groningen drie. Bij zowel Tilburg als Groningen worden meer contacturen aangeboden. De cursusduur bij de FMW is 14 weken, terwijl dat in Tilburg en Groningen 9 weken is. Hierdoor varieert het aantal uren dat studenten wekelijks gemiddeld aan de cursus moeten besteden aanzienlijk: in Breda gemiddeld 8 uur per week, terwijl dat in Tilburg en Groningen 16 uur is. Dit roept de vraag op welke aanpak beter is: een intensievere cursus of een meer gespreide aanpak over een langere periode. Persoonlijk denk ik dat een intensievere cursus gunstiger is. Bij een intensievere aanpak hoeven studenten niet telkens opnieuw tijd te besteden om 'in te komen', wat de efficiëntie van hun studietijd ten goede komt.

### 3.1.3 Toetsing & Studielast

#### *Effect huidige Toetsing op docenten*

De toetsing zoals beschreven in 1.1 en weergegeven in Figuur 18 van de huidige cursus Statistiek heeft een aantal gevolgen. Het nakijken van tentamens met open vragen vergt veel tijd, al helemaal wanneer dit ruim 90 tentamens zijn. Hans heeft dit in de jaren 2020, 2021 en 2022 alleen gedaan, waardoor het onmogelijk was om binnen 10 werkdagen te resultaten beschikbaar te maken. Hierdoor werd het ook lastig om de colleges van Statistiek Deel II voor te bereiden, aangezien dit direct na het eerste tentamen begint. In 2023 heeft Tess een deel van de tentamens nagekeken, wat Hans meer tijd bood om de colleges van Statistiek Deel 2 voor te bereide. Kortom, wanneer er één docent is om Statistiek te geven, komt de docent tijd tekort om colleges goed voor te bereiden en de resultaten van de tentamens op tijd beschikbaar te maken. Dit levert stress op voor de docent en ontevredenheid bij studenten. Het open-boek tentamen vereist bovendien dat elk jaar een nieuw, bij voorkeur sterk verschillend tentamen wordt gemaakt om hergebruik van oud materiaal te voorkomen, wat ook extra werk voor de docent betekent. Bovendien onderschatten studenten dit type tentamen vaak en denken ten onrechte dat alles meenemen voldoende is, wat resulteert in veel onvoldoendes. In andere woorden, genoeg aanleiding om over andere toetsingsmogelijkheden na te denken.

### *Vergelijking Tilburg en Groningen*

Zowel Tilburg als Groningen toetsen ook door middel van een tentamen, gecombineerd met aanvullende opdrachten. Echter zijn deze tentamens **gesloten boek** en mogen studenten alleen gebruik maken van een niet-grafische rekenmachine. In Tilburg is het tentamen Multiple Choice (MC) en wordt deze op de computer gemaakt, dit verklaart ook de hoeveelheid docenten. In Groningen wordt wel getoetst door middel van een tentamen met open vragen, verklaart ook de hoeveelheid student-assistenten. Naast het tentamen is er ook een participatie-cijfer die voor 10% meetelt op het eindcijfer. Dit kan ervoor zorgen dat studenten beter bij de stof blijven en gemotiveerder zijn door de periode heen. Zoals eerder benoemd is de studielast 4 ECT bij FMW en 5 ECT bij Tilburg en Groningen. Mogelijk is dit bij de FMW te weinig. Daarnaast kan gekeken worden naar de tabellen waarin percentages staan van de studielast van verschillende onderdelen. Deze tabellen worden nu niet toegelicht maar dienen als referentie mochten er ontwikkelingen zijn binnen de cursus Statistiek van FMW.

### *Alternatieven en aanvullingen voor de huidige tentaminering:*

Er zijn verschillende mogelijkheden om de toetsingsmethodiek aan te passen. Hieronder volgen een aantal opties die betrekking hebben op het tentamen zelf, daarna alternatieven of aanvullingen op de huidige eindbeoordeling:

- Gesloten boek met formuleblad; hierbij bepaald de docent wat er op het formuleblad staat en is dat het enige wat studenten kunnen gebruiken. Nadeel is dat studenten na het tentamen kunnen aangeven dat het formuleblad niet volledig was of
- Gesloten boek met formuleblad + spiekbrief;
- Open boek met formuleblad + spiekbrief;
- Multiple-Choice (MC) vragen; deze optie scheelt veel nakijkwerk voor de docent, echter zit het werk wel in het maken van de vragen omdat hier zeer goed over nagedacht dient te worden. Onderwijskundigen zullen hierdoor bij de beginfase van het opstellen van de tentamens betrokken moeten worden. Op lange-termijn zou dit een optie kunnen zijn. De docent zou ook een deel van de tentamenvragen MC kunnen maken, op deze manier wordt de werklast mogelijk beter verdeeld.

### Alternatieven en aanvullingen voor eindbeoordeling:

- Tussentijdse opdrachten, meer op tentamenniveau, kan in groepjes/tweetallen/individueel;
- Integreren van bijvoorbeeld Excel

## 3.2 Alternatieve mogelijkheden

### 3.2.1 Luchtkasteel cursus Statistiek

De wensen van studenten en docenten zijn opgenomen in het schema in Figuur 19. Een ideale cursus zou zo veel mogelijk van deze behoeften beantwoorden. Om een start te maken is een zogenaamd ‘luchtkasteel’ voor de cursus Statistiek ontworpen (Figuur 20). Hierbij zijn verschillende elementen van Tilburg/Groningen gebruikt, conclusies vanuit de behoeftanalyse van studenten en docenten en eigen ideeën. Het schema is op dezelfde manier gepresenteerd als in Figuur 18. Ook dit schema is opgenomen op groter formaat in Bijlage A. De paarsgekleurde wensen in Figuur 19 zijn in het luchtkasteel opgenomen. Ik nodig je uit om rustig het schema door te nemen, te letten op de werkvormen, de geplande activiteiten per week, de structuur van de periode, de toetsing en studiebelasting te bekijken en naar de andere opmerkingen die zijn vermeld.

| WENSEN STUDENTEN                      | WENSEN DOCENTEN                                  |
|---------------------------------------|--|
| Meer voorbeelden                      | Duidelijke structuur & planning                  |
| Duidelijke opbouw van het vak         | Meer aandacht voor kennis                        |
| Online video's uitwerkingen & theorie | Vervanging voor Grafische Rekenmachine           |
| Positieve manier stimuleren           | Meer duidelijkheid over het doel van het vak     |
| Keuze bieden tussen werkvormen        | Meer aandacht voor de relevantie                 |
| Keuze om naar coachuur te gaan        | Juiste faciliteiten om goed les te kunnen        |
| Minder hoorcolleges                   | Instapniveau duidelijker naar studenten          |
| Meer werkcolleges                     | Theorieboek dat beter aansluit op de collegestof |

Figuur 19: Schematische weergave van de wensen van studenten en docenten

2025+

## Luchtkasteel cursus Statistiek

Hoe Statistiek inrichten als alles mogelijk zou zijn?



### 6 werkvormen

**videocolleges:**  
uitleg over de theorie  
verplicht om te bekijken voor  
aanvang van de live-sessies,  
alle video's zijn beschikbaar  
bij de start van de cursus, met  
week 1 als uitzondering

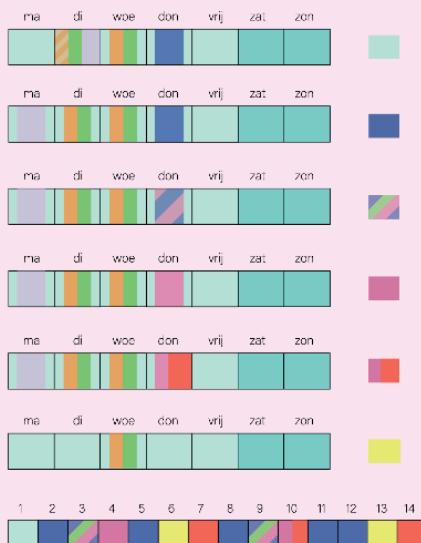
**live sessie (interactief):**  
stap-voor-stap doorloop van  
oefeningen/problemen,  
verdieping van theorie en tijd voor  
vragen over de inhoud van die week  
(1 = 1e live-sessie is hoco-vorm)

**werkcollege:**  
maken & bespreken opgaven  
onder begeleiding

**practicum:**  
in het eerste uur werk je in groepjes  
aan opgaven, in het tweede uur maak  
je een individuele quiz (telt mee met  
cijfer)

**gastcollege:**  
militair spreekt over een situatie waarin de relevante  
van STA in de militaire sector  
duidelijk wordt. In het tweede  
deel krijgen de studenten een  
dataset waarin ze opdrachten  
gerelateerd met de stof maken  
in excel

**Excel practicum:**  
in het eerste uur uitleg over statistische  
methodes in Excel, tweede  
uur worden in tweetallen opdrachten  
gemaakt in Excel



168/14 = ca. 12 uur per week gemiddeld

tentamenweek

**6 ECT**  
Jaar 2, BA4 (14 weken)  
3 docenten

**Toetsing:** Schriftelijk tentamen Deel I (40%)  
- open vragen & MC  
- gesloten boek met formuleblad/spiekbrief  
- Grafische Rekenmachine?

Schriftelijk tentamen Deel II (40%)  
- open vragen & MC  
- gesloten boek met formuleblad/spiekbrief  
- Grafische Rekenmachine?

Participatiecijfer (10%)  
- gemiddelde cijfer van de quiz die elke  
tijdens de praktica worden gemaakt

Excel opdracht (10%)  
- individuele opdracht gerelateerd aan het  
tweede gastcollege, soortgelijk aan de eerste  
opdracht, deze voor een cijfer.

### Studielast:

| Activiteit                       | Inschatting aantal uren                                 | ...         |
|----------------------------------|---|-------------|
| Live Sessies                     | 10 x 2 + 2 x 1 = 22 uur                                 | ~ 13%       |
| Werkcolleges                     | 10 x 2 + 2 x 1 = 22 uur                                 | ~ 13%       |
| Practica                         | 6 x 2 = 12 uur  | ~ 7%        |
| Excel praktica                   | 2 x 2 + 1 (met gastspreker) = 5 uur                     | ~ 3%        |
| Gastcollege                      | 2 x 1 = 2 uur   | ~ 1%        |
| Zelfstudie (incl. videocolleges) | 12 x 8 = 96 uur   | ~ 58%       |
| Toetsing                         | 3 (tt deel I) + 3 (tt deel II) + 2 (Excel eind) = 8 uur | ~ 5%        |
| <b>Totaal</b>                    | <b>~168 uur (6 ECT)</b>                                 | <b>100%</b> |

### Overige opmerkingen:

- live-sessies/werkcolleges worden gegeven in groepen van maximaal 30 studenten
- praktica worden in groepen gegeven van maximaal 20 studenten
- 2 typen werkcollege worden aangeboden (I = meer begeleiding; II = meer zelfstandig)
- theorieboek sluit aan bij de collegestof
- in de cursus wordt ook de stof behandeld dat nu hoort bij Voorkennis
- Excel kan ook vervangen worden door een ander programma

### Wat komt terug op deze manier?

Minder hoorcolleges

#### Meer voorbeelden

Interactieve les

Positieve manier stimuleren

Meer werkcolleges

Online video's uitwerkingen & theorie

Keuze bieden tussen werkvormen

Meer duidelijkheid over het doel van het vak

Kleinere groep lesgeven

Meer aandacht voor kennis

Meer aandacht voor de relevantie

Meer aandacht voor de relevantie

Theorieboek dat beter aansluit op de collegestof

Figuur 20: Luchtkasteel voor de cursus Statistiek

### 3.2.2 Alternatieven cursus Statistiek 2024 & 2025

Omdat het luchtkasteel wellicht niet makkelijk te realiseren is, is voor de komende twee jaar ook elk een conceptueel ontwerp gemaakt. Deze zijn schematisch weergegeven in Figuur 21 en zijn ook groter bijgevoegd in Bijlage A.

## MOGELIJKHEDEN

### 2023/2024

4 ECT

Jaar 1, BA3 (14 weken?)

2 docenten

#### 3 werkvormen

hoorcollege:  
een hoco met slides ter ondersteuning om theorie te bespreken

practicum:  
in het eerste uur werk je in groepjes aan opgaven, in het tweede uur maak je een individuele quiz (bonus?)

werkcollege:  
werken aan opgaven onder begeleiding



#### Toetsing:

#### Schiftelijk tentamen Deel I

(50%)

- open vragen
- gesloten boek met formuleblad/spiekbrief
- Grafische Rekenmachine

#### Schiftelijk tentamen Deel II

(50%)

- open vragen
- gesloten boek met formuleblad/spiekbrief
- Grafische Rekenmachine

#### Participatiecijfer

(bonus?)

- gemiddelde cijfer van de quiz die elke tijdens de praktica worden gemaakt

#### Studielast:

| Activiteit   | Inschatting aantal uren                | ...%  |
|--------------|--|-------|
| Hoorcolleges | 12 x 2= 24 uur                         | ~ 21% |
| Werkcolleges | 12 x 2= 24 uur                         | ~ 21% |
| Practica     | 2 x 2 = 4 uur                          | ~ 3%  |
| Zelfstudie   | 12 x 5 = 60 uur                        | ~ 51% |
| Toetsing     | 3 (tt deel I) + 2 (tt deel II) – 5 uur | ~ 4%  |
| Totaal       | ~112 uur (4 ECT)                       | 100%  |

Het combineren van hoor- en werkcollege zorgt ervoor dat de studenten minder lang moeten luisteren en direct aan de slag kunnen met catgene wat net verteld is. Zorgt mogelijk voor meer motivatie om actief mee te doen met het hoorcollege. Daarnaast kan direct een begin worden gemaakt met het huiswerk wat mogelijk motiveert om hier ook sneller mee aan de slag te gaan en zo bij te blijven.

Het practicum biedt de tijd om studenten tussendoor bewust te maken waar ze staan mbt de kennis voor Statistiek. Daarnaast kunnen ze van elkaar leren tijdens het eerste deel van het practicum en toetsen ze hun kennis in het tweede deel.

#### Wat is hiervoor nodig?

1) Hans moet de tijd krijgen om te bekijken welke opgaven bij welke stof horen. Daarnaast moet het hoorcollege zodanig voorbereid worden dan het theoriegedeelte echt alleen het eerste gedeelte van de 2 uur omvat, anders gaat dit ten koste van het werkcollege.

2) Voor het practicum zullen 2 quizzes moeten worden gemaakt. Er moet nagedacht worden of dit voor een bonus mee kan tellen, of dat dit een deel van het eindcijfer wordt. Daarnaast moet de quiz nagekeken worden.

en worden en nagedacht worden over hoe lastig de vragen zijn, tentamen niveau of niet? Ook dit moet duidelijk gecommuniceerd worden naar de studenten. MC op de computer lijkt het meest efficient ivm tijd van de docent, maar ook hier moet worden nagedacht over hoe dit kan worden gerealiseerd.

In andere woorden, deze aanpassingen kosten al flink wat tijd. Deze tijd moet gemaakt worden door minimaal 1 andere docent in te kunnen zetten.

### 2024/2025

5 ECT

Jaar 2, BA4 (14 weken?)

3 docenten 2 hoofddocenten

1 'hulpdocent' die helpt met de practica en nakijken

#### 5 werkvormen

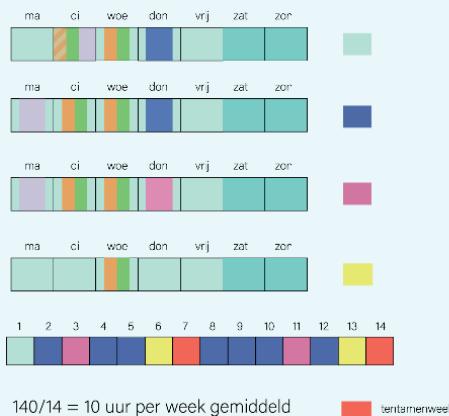
videocolleges:  
uitleg over de theorie verplicht om te bekijken voor aanvang van de live-sessies, alle video's zijn beschikbaar bij de start van de cursus, met week 1 als uitzondering

werkcollege:  
maken & bespreken opgaven onder begeleiding

practicum:  
in het eerste uur werk je in groepjes aan opgaven, in het tweede uur maak je een individuele quiz (telt mee met eindcijfer)

live sessie (interactief):  
stap-voor-stap doorloop van oefeningen/problemen, verdieping van theorie en tijd voor vragen over de inhoud van die week ( = 1e live-sessie is hoco-vorm)

gastcollege:  
militair sprekt over een situatie waarin de relevante van STA in de militaire sector duidelijk wordt. In het tweede uur krijgen de studenten een opdracht die ze in groepjes maken.



#### Overige opmerkingen:

- live-sessies/werkcolleges worden gegeven in groepen van maximaal 30 studenten
- practica worden in groepen gegeven van maximaal 20 studenten
- 2 typen werkcollege worden aangeboden (I = meer begeleiding; II = meer zelfstandig)
- theorieboek sluit aan bij de collegestof
- in de cursus wordt ook de stof behandeld dat nu hoort bij Voorkennis

#### Wat is hiervoor nodig?

1) Ook hier is flink wat tijd voorafgaand aan het vak om videocolleges te maken mbt de stof.

2) Ook zal inhoudelijk bekeken moeten worden welke stof niet meer in de cursus STA behandeld wordt doordat de Voorkennis ook in de cursus wordt behandeld.

3) Opgaven voor het practicum moeten gemaakt worden.

4) Een nieuwe cursusgids moet worden opgesteld.

5) Contact maken met mogelijk interessante gastspakers.

6) Er moet gekeken worden welk boek gebruikt zal worden, daarnaast welke hoofdstukken en opgaven bij welk deel van de cursus horen. Ook zal er tijd zitten in het maken van uitwerkingen wanneer deze niet goed genoeg zijn in het boek.

7) Hoe kunnen de wecos op de juiste manier worden aangeboden?

#### Toetsing:

#### Schiftelijk tentamen Deel I

(45%)

- open vragen
- gesloten boek met formuleblad/spiekbrief
- Grafische Rekenmachine

#### Schiftelijk tentamen Deel II

(45%)

- open vragen
- gesloten boek met formuleblad/spiekbrief
- Grafische Rekenmachine

#### Participatiecijfer

(10%)

- gemiddelde cijfer van de quiz die elke tijdens de praktica worden gemaakt

#### Studielast:

| Activiteit                       | Inschatting aantal uren                | ...%  |
|----------------------------------|--|-------|
| Live Sessies                     | 10 x 2 + 2 x 1 = 22 uur                | ~ 16% |
| Werkcolleges                     | 10 x 2 + 2 x 1= 22 uur                 | ~ 16% |
| Practica                         | 8 x 2 = 16 uur                         | ~ 10% |
| Gastcollege                      | 2 x 2 = 4 uur                          | ~ 3%  |
| Zelfstudie (incl. videocolleges) | 12 x 6 = 72 uur                        | ~ 52% |
| Toetsing                         | 3 (tt deel I) + 2 (tt deel II) – 5 uur | ~ 3%  |
| Totaal                           | ~140 uur (5 ECT)                       | 100%  |

Figuur 21: Concept voor de cursussen Statistiek voor komende twee jaar.

### 3.3 Aanvullende ideeën

Mede door tijdgebrek zijn de volgende punten niet verder uitgewerkt maar mogelijk wel belangrijk om te benoemen:

1. Positie van de cursus Statistiek lijkt niet optimaal:
  - De volgorde van Statistiek en de andere cursussen in de MTO-leerlijn lijkt onlogisch, hierin is in de presentatie op 14 december uitgebreider over gepraat, echter is er geen tijd meer geweest om dit nog in dit rapport uit te kunnen werken;
  - Daarnaast is de timing van de cursus mogelijk te vroeg (ook los van de MTO-leerlijn), studenten zijn misschien niet 'volwassen' genoeg om zo een soort vak op de juiste manier aan te pakken. Ik heb hierover met een student persoonlijk gesproken, hij gaf dit zelf aan.
2. De communicatie tussen cursuscoördinatoren lijkt beperkt te zijn. Het is duidelijk dat er al geruime tijd onduidelijkheid bestaat over de inhoud van verschillende vakken en hoe ze op elkaar aansluiten. Ik geloof dat er meer nadruk moet worden gelegd op het verbeteren van deze communicatie, anders lijkt het niet te gebeuren. Misschien een jaarlijks een bijeenkomst organiseren voordat de nieuwe cursusomschrijving wordt gemaakt? Dit zou kunnen helpen om de relevante mensen samen te brengen en af te stemmen op welke onderwerpen ze moeten focussen en hoe ze ook binnen de cursus de relatie kunnen leggen naar een andere cursus.
3. Nadenken over het integreren van software binnen de cursus Statistiek, dit betekent wel dat er al een basis gelegd moet zijn voor de software. Denk hierbij aan een algemeen computervaardigheden vak aan het begin van de bachelor bijvoorbeeld bij Introductie Militaire Wetenschappen.

## 4. Conclusie

Als afronding van dit rapport en met het oog op de ontwikkeling van de cursus Statistiek MBW/KW, wordt de initiële onderzoeksvraag, zoals geïntroduceerd in de inleiding van dit verslag, nu beantwoord aan de hand van de bevindingen en conclusies die in het rapport zijn gepresenteerd. De vraag was:

*"Hoe kan de inhoud, toetsing, onderwijsmethodiek en positionering van het vak Statistiek worden aangepast om beter aan te sluiten bij de leerdoelen van MBW en KW, met speciale aandacht voor de behoeften van zowel studenten als docenten?"*

Allereerst moet de Voorkennis van de cursus worden geïntegreerd. Dit vereist mogelijk het toekennen van meer ECT aan Statistiek of het heroverwegen van andere onderwerpen binnen het vak. Een combinatie van beide opties zou wellicht het meest geschikt zijn. Het toekennen van meer studiepunten kan studenten aanmoedigen het vak serieuzer te nemen en kan de intensiteit ervan verhogen, wat gunstig kan zijn voor de resultaten.

De huidige toetsingsmethoden lijken niet de gewenste motivatie bij studenten op te wekken. In plaats van een open boek tentamen kan worden overwogen om een gesloten boek tentamen in te voeren, waarbij studenten hun eigen spiekbrief mogen samenstellen of waarbij de docent een formuleblad verstrekkt. Daarnaast kunnen alternatieve evaluatievormen, zoals samenwerkingsopdrachten of een participatiecijfer, worden overwogen naast de twee tentamens.

Wat het onderwijs betreft, is een meer interactieve aanpak nodig. Dit kan bereikt worden door hoorcolleges te vervangen door videocolleges en de vrijgekomen tijd te benutten voor extra werkcolleges of practica. Hierdoor zijn de contacturen effectiever, en kunnen studenten op hun eigen tempo de stof bestuderen. Ook is het van belang om studenten *keuzemogelijkheden* te bieden in werkvormen en hen op een positieve manier te motiveren. Daarnaast blijkt het aantonen van de relevantie van Statistiek een uitdaging te zijn. Het introduceren van gastdocenten uit het militaire veld die praktijkvoorbeelden kunnen geven waarin statistiek of abstract denken van belang was, kan hierbij helpen. Dit kan worden gekoppeld aan opdrachten die ook meetellen voor een eindbeoordeling.

Bovendien is het belangrijk om te overwegen of de plaatsing van Statistiek in het curriculum nu goed is, rekening houdend met de voorkennis en ervaring van de studenten. Verder moet er gestimuleerd worden dat docenten van verschillende vakken samenwerken om een betere afstemming en integratie tussen de verschillende vakken mogelijk te maken. Dit moet mogelijk worden gefaciliteerd.

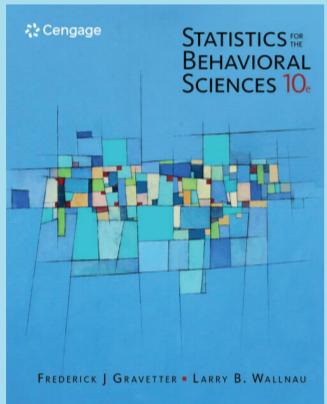
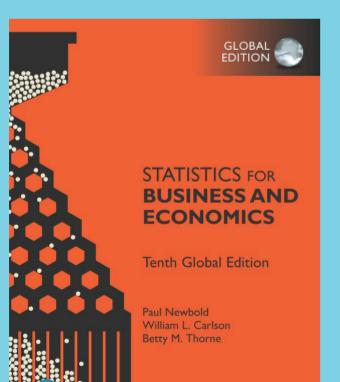
Het implementeren van deze aanpassingen zullen zorgen voor een betere aansluiting bij de behoeften van studenten en docenten. Het is echter belangrijk op te merken dat deze wijzigingen alleen succesvol kunnen zijn wanneer er meerdere docenten bij de cursus betrokken zijn. Dit benadrukt de het belang voor verdere stappen, waarbij het inzetten/aannemen van een extra docent tijdens en voorafgaand aan de cursus noodzakelijk is. Alleen zo kunnen constructieve veranderingen worden doorgevoerd en kan het ideale scenario worden nagestreefd, met betrokkenheid van meerdere docenten voor inspiratie, ideeën en energie.

## Bronnen

Evaluatierapport Statistiek MBW en KW 2019/2020, Nederlandse Defensie Academie, FMW MBW

Evaluatierapport Statistiek MBW en KW 2022/2023, Nederlandse Defensie Academie, FMW MBW

## Bijlage A

| ONDERWIJSMETHODEN   |   |             | TOETSING & STUDIELAST |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
|---|---|-------------|-----------------------|------|-----|------|-----|-----|----|----|-----|-----|------|-----|-----|----|----|-----|-----|------|-----|-----|----|---|------------|--|------------|-------------------------|-------------------|--------------|----------------|-------------------|--------------|----------------|-----------------|----------|----------------|--|------------|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|--------------------------|--------------|---------------|-------|---------------|---------------|-----|------------|-----------------|------|----------|---------------------------------|-------|---------------|--------------------------|-------------|--|
| <b>FMW Breda</b><br><b>STATISTIEK</b><br><br><b>BSc MBW/ BA KW</b><br><b>Jaar 1, blok 2</b><br><b>4 ECT = 112 uur</b><br><b>2 docenten</b><br><br><b>100 studenten</b><br>Waaran ca. 80(?) in Breda             | <p>2 werkvormen</p> <p>■ hoorcollege:<br/>2x45 min een hoco met slides ter ondersteuning om theorie te bespreken</p> <p>■ werkcollege:<br/>2x45 min werken aan opgaven, keuze uit zelfstandig werken of klassikaal opgaven doorlopen</p> <table border="1"> <tr> <td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td> </tr> </table> <p>112/14 = 8 uur per week gemiddeld</p>   | ma          | di                    | woe  | don | vrij | zat | zon | 1  | 2  | 3   | 4   | 5    | 6   | 7   | 8  | 9  | 10  | 11  | 12   | 13  | 14  |    | <p>Toetsing:</p> <p>Schriftelijk tentamen Deel I (50%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- open vragen</li> <li>- open boek (alle stof mag mee)</li> <li>- Grafische Rekenmachine (GR)</li> </ul> <p>Schriftelijk tentamen Deel II (50%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- open vragen</li> <li>- open boek (alle stof mag mee)</li> <li>- Grafische Rekenmachine (GR)</li> </ul> <p>Studielast:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Activiteit</th><th>Inschatting aantal uren</th><th>...%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hoorcolleges</td><td>12 x 1.5 = 18 uur</td><td>~ 16%</td></tr> <tr> <td>Werkcolleges</td><td>12 x 1.5 = 18 uur</td><td>~ 16%</td></tr> <tr> <td>Zelfstudie</td><td>12 x 6 = 72 uur</td><td>~ 64%</td></tr> <tr> <td>Toetsing</td><td>3 (tt deel I) + 2 (tt deel II) = 5 uur</td><td>~ 4%</td></tr> <tr> <td><b>Totaal</b></td><td><b>~ 112 uur (4 ECT)</b></td><td><b>100%</b></td></tr> </tbody> </table> | Activiteit | Inschatting aantal uren  | ...%       | Hoorcolleges            | 12 x 1.5 = 18 uur | ~ 16%        | Werkcolleges   | 12 x 1.5 = 18 uur | ~ 16%        | Zelfstudie     | 12 x 6 = 72 uur | ~ 64%    | Toetsing       | 3 (tt deel I) + 2 (tt deel II) = 5 uur | ~ 4%       | <b>Totaal</b>   | <b>~ 112 uur (4 ECT)</b> | <b>100%</b>             |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| ma  | di  | woe         | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| 1   | 2   | 3           | 4                     | 5    | 6   | 7    | 8   | 9   | 10 | 11 | 12  | 13  | 14   |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Activiteit  | Inschatting aantal uren   | ...%        |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Hoorcolleges  | 12 x 1.5 = 18 uur   | ~ 16%       |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Werkcolleges  | 12 x 1.5 = 18 uur   | ~ 16%       |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Zelfstudie  | 12 x 6 = 72 uur   | ~ 64%       |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Toetsing  | 3 (tt deel I) + 2 (tt deel II) = 5 uur  | ~ 4%        |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| <b>Totaal</b>   | <b>~ 112 uur (4 ECT)</b>  | <b>100%</b> |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| <b>Tilburg University</b><br><b>INLEIDING STATISTIEK</b><br><br><b>BSc O&amp;M wetenschappen</b><br><b>Jaar 1, blok 3</b><br><b>5 ECT = 140 uur</b><br><b>6 docenten</b><br><br><b>600 studenten</b>           | <p>4 werkvormen</p> <p>■ videocolleges:<br/>uitleg over de theorie verplicht om te bekijken voor aanvang van de live-sessies, alle video's zijn beschikbaar bij de start van de cursus</p> <p>■ live sessie (interactief):<br/>stap-voor-stap doorloop van oefeningen/problemen, verdieping van theorie en tijd voor vragen over de inhoud van die week</p> <p>■ SPSS practicum:<br/>onder begeleiding oefenen met opgaven in SPSS</p> <p>■ werkcollege:<br/>maken &amp; bespreken opgaven, voor aanvang dienen de studenten al een aantal opgaven gemaakt te hebben</p> <table border="1"> <tr> <td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td> </tr> <tr> <td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td> </tr> <tr> <td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td> </tr> <tr> <td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> </table> <p>140/9 = 16 uur per week gemiddeld</p> | ma          | di                    | woe  | don | vrij | zat | zon | ma | di | woe | don | vrij | zat | zon | ma | di | woe | don | vrij | zat | zon | ma | di  | woe        | don  | vrij       | zat                     | zon               | 1            | 2              | 3                 | 4            | 5              | 6               | 7        | 8              | 9                                      |            | <p>Toetsing:</p> <p>Schriftelijk tentamen (100%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- multiple choice (MC) vragen</li> <li>- gesloten boek</li> <li>- niet-grafische rekenmachine</li> </ul> <p>SPSS toets (V/O)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- computer examen</li> <li>- al het cursusmateriaal mag mee</li> </ul> <p>Studielast:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Activiteit</th><th>Inschatting aantal uren</th><th>...%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Live Sessies</td><td>14 x 2 = 28 uur</td><td>~20%</td></tr> <tr> <td>Werkcolleges</td><td>4 x 2 = 8 uur</td><td>~5,5%</td></tr> <tr> <td>SPSS practica</td><td>3 x 2 = 6 uur</td><td>~4%</td></tr> <tr> <td>Zelfstudie</td><td>8 x 12 = 96 uur</td><td>~67%</td></tr> <tr> <td>Toetsing</td><td>2 (SPSS toets) + 3 (tt) = 5 uur</td><td>~3,5%</td></tr> <tr> <td><b>Totaal</b></td><td><b>~ 140 uur (5 ECT)</b></td><td><b>100%</b></td></tr> </tbody> </table> | Activiteit               | Inschatting aantal uren | ...%                              | Live Sessies | 14 x 2 = 28 uur | ~20%                     | Werkcolleges | 4 x 2 = 8 uur | ~5,5% | SPSS practica | 3 x 2 = 6 uur | ~4% | Zelfstudie | 8 x 12 = 96 uur | ~67% | Toetsing | 2 (SPSS toets) + 3 (tt) = 5 uur | ~3,5% | <b>Totaal</b> | <b>~ 140 uur (5 ECT)</b> | <b>100%</b> |  |
| ma  | di  | woe         | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| ma  | di  | woe         | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| ma  | di  | woe         | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| ma  | di  | woe         | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| 1   | 2   | 3           | 4                     | 5    | 6   | 7    | 8   | 9   |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Activiteit  | Inschatting aantal uren   | ...%        |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Live Sessies  | 14 x 2 = 28 uur   | ~20%        |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Werkcolleges  | 4 x 2 = 8 uur   | ~5,5%       |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| SPSS practica   | 3 x 2 = 6 uur   | ~4%         |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Zelfstudie  | 8 x 12 = 96 uur   | ~67%        |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Toetsing  | 2 (SPSS toets) + 3 (tt) = 5 uur   | ~3,5%       |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| <b>Totaal</b>   | <b>~ 140 uur (5 ECT)</b>  | <b>100%</b> |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| <b>RU Groningen</b><br><b>STATISTIEK</b><br><br><b>BSc Bedrijfskunde</b><br><b>Jaar 1, blok 2</b><br><b>5 ECT = 140 uur</b><br><b>7 docenten</b><br><b>15 student-assistenten</b><br><br><b>600 studenten</b>  | <p>3 werkvormen</p> <p>■ hoorcollege:<br/>theorie bespreken</p> <p>■ prakticum:<br/>in het eerste uur werk je in groepjes aan opgaves, in het tweede uur maak je een individuele quiz (telt mee met eindcijfer)</p> <p>■ werkcollege:<br/>maken &amp; bespreken opgaven onder begeleiding</p> <table border="1"> <tr> <td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td> </tr> <tr> <td>ma</td><td>di</td><td>woe</td><td>don</td><td>vrij</td><td>zat</td><td>zon</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> </table> <p>140/9 = 16 uur per week gemiddeld</p>  | ma          | di                    | woe  | don | vrij | zat | zon | ma | di | woe | don | vrij | zat | zon | 1  | 2  | 3   | 4   | 5    | 6   | 7   | 8  | 9   |            | <p>Toetsing:</p> <p>Deeltentamen (30%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stof week 1 t/m 4</li> <li>- open vragen &amp; MC</li> <li>- gesloten boek</li> <li>- niet-grafische rekenmachine</li> </ul> <p>Eindtentamen (60%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stof week 1 t/m 8</li> <li>- open vragen &amp; MC</li> <li>- gesloten boek</li> <li>- niet-grafische rekenmachine</li> </ul> <p>Participatiecijfer (10%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gemiddelde cijfer van de quiz die elke week tijdens het practicum wordt gemaakt</li> </ul> <p>Studielast:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Activiteit</th><th>Inschatting aantal uren</th><th>...%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hoorcolleges</td><td>7 x 2 = 14 uur</td><td>~ 10%</td></tr> <tr> <td>Werkcolleges</td><td>7 x 2 = 14 uur</td><td>~ 10%</td></tr> <tr> <td>Practica</td><td>7 x 2 = 14 uur</td><td>~ 10%</td></tr> <tr> <td>Zelfstudie</td><td>8 x 12 = 96 uur</td><td>~ 67%</td></tr> <tr> <td>Toetsing</td><td>2 (deel tt) + 2 (eind tt) = 4 uur</td><td>~ 3%</td></tr> <tr> <td><b>Totaal</b></td><td><b>~ 140 uur (5 ECT)</b></td><td><b>100%</b></td></tr> </tbody> </table> | Activiteit | Inschatting aantal uren | ...%              | Hoorcolleges | 7 x 2 = 14 uur | ~ 10%             | Werkcolleges | 7 x 2 = 14 uur | ~ 10%           | Practica | 7 x 2 = 14 uur | ~ 10%                                  | Zelfstudie | 8 x 12 = 96 uur   | ~ 67%                    | Toetsing                | 2 (deel tt) + 2 (eind tt) = 4 uur | ~ 3%         | <b>Totaal</b>   | <b>~ 140 uur (5 ECT)</b> | <b>100%</b>  |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| ma  | di  | woe         | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| ma  | di  | woe         | don                   | vrij | zat | zon  |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| 1   | 2   | 3           | 4                     | 5    | 6   | 7    | 8   | 9   |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Activiteit  | Inschatting aantal uren   | ...%        |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Hoorcolleges  | 7 x 2 = 14 uur  | ~ 10%       |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Werkcolleges  | 7 x 2 = 14 uur  | ~ 10%       |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Practica  | 7 x 2 = 14 uur  | ~ 10%       |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Zelfstudie  | 8 x 12 = 96 uur   | ~ 67%       |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| Toetsing  | 2 (deel tt) + 2 (eind tt) = 4 uur   | ~ 3%        |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |
| <b>Totaal</b>   | <b>~ 140 uur (5 ECT)</b>  | <b>100%</b> |                       |      |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |    |     |     |      |     |     |    |   |            |  |            |                         |                   |              |                |                   |              |                |                 |          |                |  |            |   |                          |                         |                                   |              |                 |                          |              |               |       |               |               |     |            |                 |      |          |                                 |       |               |                          |             |  |

## MOGELIJKHEDEN

### 2023/2024

4 ECT

Jaar 1, BA3 (14 weken?)

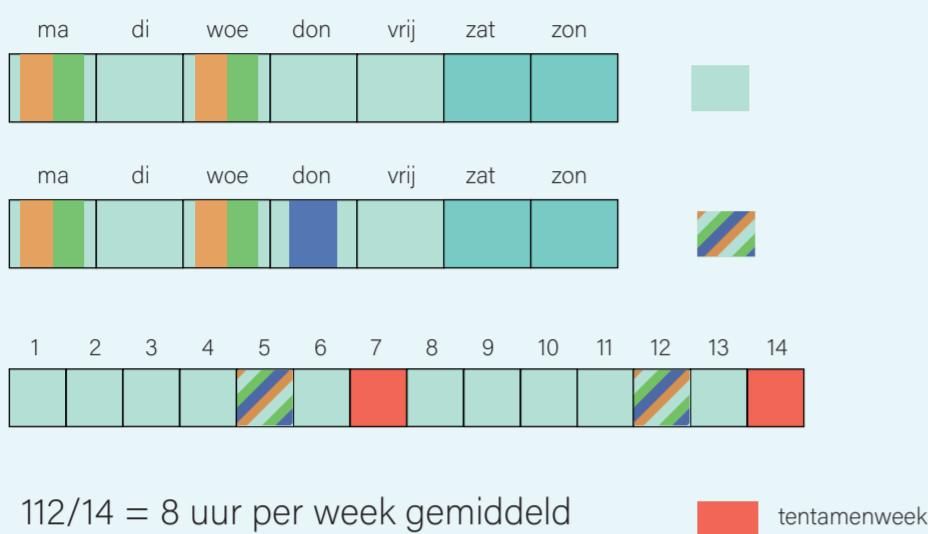
2 docenten

#### 3 werkvormen

hoorcollege:  
een hoco met slides ter ondersteuning om theorie te bespreken

practicum:  
in het eerste uur werk je in groepjes aan opgaven, in het tweede uur maak je een individuele quiz (bonus?)

werkcollege:  
werken aan opgaven onder begeleiding



#### Toetsing:

Schiftelijk tentamen Deel I (50%)

- open vragen
- gesloten boek met formuleblad/spiekbrief
- Grafische Rekenmachine

Schiftelijk tentamen Deel II (50%)

- open vragen
- gesloten boek met formuleblad/spiekbrief
- Grafische Rekenmachine

Participatiecijfer (bonus?)

- gemiddelde cijfer van de quiz die elke tijdens de practica worden gemaakt

#### Studielast:

| Activiteit    | Inschatting aantal uren                | ...%        |
|---------------|--|-------------|
| Hoorcolleges  | 12 x 2= 24 uur                         | ~ 21%       |
| Werkcolleges  | 12 x 2= 24 uur                         | ~ 21%       |
| Practica      | 2 x 2 = 4 uur                          | ~ 3%        |
| Zelfstudie    | 12 x 5 = 60 uur                        | ~51%        |
| Toetsing      | 3 (tt deel I) + 2 (tt deel II) = 5 uur | ~ 4%        |
| <b>Totaal</b> | <b>~112 uur (4 ECT)</b>                | <b>100%</b> |

Het combineren van hoor- en werkcollege zorgt ervoor dat de studenten minder lang moeten luisteren en direct aan de slag kunnen met datgene wat net verteld is. Zorgt mogelijk voor meer motivatie om actief mee te doen met het hoorcollege. Daarnaast kan direct een begin worden gemaakt met het huiswerk wat mogelijk motiveert om hier ook sneller mee aan de slag te gaan en zo bij te blijven.

Het practicum biedt de tijd om studenten tussendoor bewust te maken waar ze staan mbt de kennis voor Statistiek. Daarnaast kunnen ze van elkaar leren tijdens het eerste deel van het practicum en toetsen ze hun kennis in het tweede deel.

#### Wat is hiervoor nodig?

1) Hans moet de tijd krijgen om te bekijken welke opgaven bij welke stof horen. Daarnaast moet het hoorcollege zodanig voorbereid worden dan het theorie gedeelte echt alleen het eerste gedeelte van de 2 uur omvat, anders gaat dit ten koste van het werkcollege.

2) Voor het practicum zullen 2 quizzes moeten worden gemaakt. Er moet nagedacht worden of dit voor een bonus mee kan tellen, of dat dit een deel van het eindcijfer wordt. Daarnaast moet de quiz nagekeken worden.

en worden en nagedacht worden over hoe lastig de vragen zijn, tentamen niveau of niet? Ook dit moet duidelijk gecommuniceerd worden naar de studenten. MC op de computer lijkt het meest efficient ivm tijd van de docent, maar ook hier moet worden nagedacht over hoe dit kan worden gerealiseerd.

In andere woorden, deze aanpassingen kosten al flink wat tijd. Deze tijd moet gemaakt worden door minimaal 1 andere docent in te kunnen zetten.

### 2024/2025

5 ECT

Jaar 2, BA4 (14 weken?)

3 docenten 2 hoofddocenten

1 'hulpdocent' die helpt met de practica en nakijken

#### 5 werkvormen

videocolleges:  
uitleg over de theorie  
verplicht om te bekijken voor aanvang van de live-sessies, alle video's zijn beschikbaar bij de start van de cursus, met week 1 als uitzondering

werkcollege:  
maken & bespreken opgaven onder begeleiding

practicum:  
in het eerste uur werk je in groepjes aan opgaven, in het tweede uur maak je een individuele quiz (telt mee met eindcijfer)

live sessie (interactief):  
stap-voor-stap doorloop van oefeningen/problemen, verdieping van theorie en tijd voor vragen over de inhoud van die week ( = 1e live-sessie is hoco-vorm)

gastcollege:  
militair spreekt over een situatie waarin de relevantie van STA in de militaire sector duidelijk wordt. In het tweede uur krijgen de studenten een opdracht die ze in groepjes maken.



#### Overige opmerkingen:

- live-sessies/werkcolleges worden gegeven in groepen van maximaal 30 studenten
- practica worden in groepen gegeven van maximaal 20 studenten
- 2 typen werkcollege worden aangeboden (I = meer begeleiding; II = meer zelfstandig)
- theorieboek sluit aan bij de collegestof
- in de cursus wordt ook de stof behandeld dat nu hoort bij Voorkennis

#### Wat is hiervoor nodig?

1) Ook hier is flink wat tijd nodig voorafgaand aan het vak om videocolleges te maken mbt de stof.

2) Ook zal inhoudelijk bekeken moeten worden welke stof niet meer in de cursus STA behandeld wordt doordat de Voorkennis ook in de cursus behandeld wordt.

3) Opgaven voor het practicum moeten gemaakt worden.

4) Een nieuwe cursusgids moet worden opgesteld.

5) Contact maken met mogelijk interessante gastspakers.

6) Er moet gekeken worden welk boek gebruikt zal worden, daarnaast welke hoofdstukken en opgaven bij welk deel van de cursus horen. Ook zal er tijd zitten in het maken van uitwerkingen wanneer deze niet goed genoeg zijn in het boek.

7) Hoe kunnen de wecos op de juiste manier worden aangeboden?

#### Toetsing:

Schiftelijk tentamen Deel I (45%)

- open vragen
- gesloten boek met formuleblad/spiekbrief
- Grafische Rekenmachine

Schiftelijk tentamen Deel II (45%)

- open vragen
- gesloten boek met formuleblad/spiekbrief
- Grafische Rekenmachine

Participatiecijfer (10%)

- gemiddelde cijfer van de quiz die elke tijdens de practica worden gemaakt

#### Studielast:

| Activiteit                       | Inschatting aantal uren                | ...%        |
|----------------------------------|--|-------------|
| Live Sessies                     | 10 x 2 + 2 x 1 = 22 uur                | ~ 16%       |
| Werkcolleges                     | 10 x 2 + 2 x 1= 22 uur                 | ~ 16%       |
| Practica                         | 8 x 2 = 14 uur                         | ~ 10%       |
| Gastcollege                      | 2 x 2 = 4 uur                          | ~ 3%        |
| Zelfstudie (incl. videocolleges) | 12 x 6 = 72 uur                        | ~52%        |
| Toetsing                         | 3 (tt deel I) + 2 (tt deel II) = 5 uur | ~ 3%        |
| <b>Totaal</b>                    | <b>~140 uur (5 ECT)</b>                | <b>100%</b> |

2025+

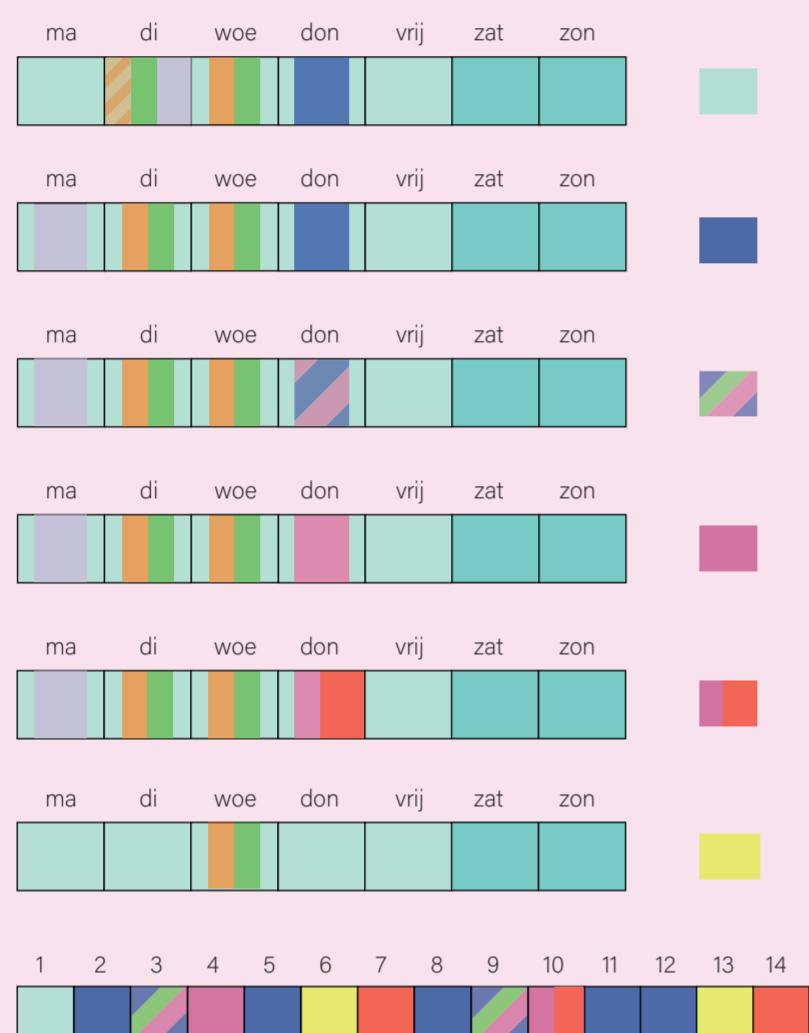
# Luchtkasteel cursus Statistiek

Hoe Statistiek inrichten als alles mogelijk zou zijn?



## 6 werkvormen

- videocolleges:  
uitleg over de theorie  
verplicht om te bekijken voor  
aanvang van de live-sessies,  
alle video's zijn beschikbaar  
bij de start van de cursus, met  
week 1 als uitzondering
- live sessie (interactief):  
stap-voor-stap doorloop van  
oefeningen/problemen,  
verdieping van theorie en tijd voor  
vragen over de inhoud van die week  
( = 1e live-sessie is hoco-vorm)
- werkcollege:  
maken & bespreken opgaven  
onder begeleiding
- practicum:  
in het eerste uur werk je in groepjes  
aan opgaves, in het tweede uur maak  
je een individuele quiz (telt mee met  
eindcijfer)
- Excel practicum:  
in het eerste uur uitleg over statistische  
methodes in Excel, tweede  
uur worden in tweetallen opdrachten  
gemaakt in Excel
- gastcollege:  
militair spreekt over een situatie waarin de relevantie  
van STA in de militaire sector duidelijk wordt. In het tweede deel krijgen de studenten een dataset waarin ze opdrachten gerelateerd met de stof maken in excel.



168/14 = ca. 12 uur per week gemiddeld

  tentamenweek

**6 ECT**  
**Jaar 2, BA4 (14 weken)**  
**3 docenten**

- |                  |  |
|------------------|--|
| <b>Toetsing:</b> | Schiftelijk tentamen Deel I (40%)  |
|                  | - open vragen & MC   |
|                  | - gesloten boek met formuleblad/spiekbrief   |
|                  | - Grafische Rekenmachine?  |
|                  | Schiftelijk tentamen Deel II (40%)   |
|                  | - open vragen & MC   |
|                  | - gesloten boek met formuleblad/spiekbrief   |
|                  | - Grafische Rekenmachine?  |
|                  | Participatiecijfer (10%)   |
|                  | - gemiddelde cijfer van de quiz die elke<br>tijdens de practica worden gemaakt   |
|                  | Excel opdracht (10%)   |
|                  | - individuele opdracht gerelateerd aan het<br>tweede gastcollege, soortgelijk aan de eerste<br>opdracht, deze voor een cijfer. |

## Studielast:

| Activiteit                       | Inschatting aantal uren                                 | ...%        |
|----------------------------------|---|-------------|
| Live Sessies                     | 10 x 2 + 2 x 1 = 22 uur                                 | ~ 13%       |
| Werkcolleges                     | 10 x 2 + 2 x 1 = 22 uur                                 | ~ 13%       |
| Practica                         | 6 x 2 = 12 uur  | ~ 7%        |
| Excel praktica                   | 2 x 2 + 1 (met gastspreker) = 5 uur                     | ~ 3%        |
| Gastcollege                      | 2 x 1 = 2 uur   | ~ 1%        |
| Zelfstudie (incl. videocolleges) | 12 x 8 = 96 uur   | ~ 58%       |
| Toetsing                         | 3 (tt deel I) + 3 (tt deel II) + 2 (Excel eind) = 8 uur | ~ 5%        |
| <b>Totaal</b>                    | <b>~168 uur (6 ECT)</b>                                 | <b>100%</b> |

## Overige opmerkingen:

- live-sessies/werkcolleges worden gegeven in groepen van maximaal 30 studenten
- practica worden in groepen gegeven van maximaal 20 studenten
- 2 typen werkcollege worden aangeboden (I = meer begeleiding; II = meer zelfstandig)
- theorieboek sluit aan bij de collegestof
- in de cursus wordt ook de stof behandeld dat nu hoort bij Voorkennis
- Excel kan ook vervangen worden door een ander programma

## Wat komt terug op deze manier?

Minder hoorcolleges

Meer voorbeelden

Positieve manier stimuleren

Meer werkcolleges

Interactieve les

Keuze bieden tussen werkvormen

Online video's uitwerkingen & theorie

Meer duidelijkheid over het doel van het vak

Kleinere groep lesgeven

Meer aandacht voor kennis

Meer aandacht voor de relevante

Meer aandacht voor de relevante

Theorieboek dat beter aansluit op de collegestof

## WENSEN STUDENTEN

## WENSEN DOCENTEN

Meer voorbeelden

Duidelijke structuur & planning

Duidelijke opbouw van het vak

Meer aandacht voor kennis

Online video's uitwerkingen & theorie

Vervanging voor Grafische Rekenmachine

Positieve manier stimuleren

Meer duidelijkheid over het doel van het vak

Keuze bieden tussen werkvormen

Meer aandacht voor de relevante

Minder hoorcolleges

Juiste faciliteiten om goed les te kunnen

Meer werkcolleges

Theorieboek dat beter aansluit op de collegestof

Instapniveau duidelijker naar studenten

## Bijlage B

## Syllabus – MAW-NL: Inleiding statistiek

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Naam cursus                       | MAW-NL: Inleiding statistiek   |
| Cursuscode                        | 424503-B-5   |
| Aantal studiepunten (ects)        | 5  |
| Programma                         | Bachelor Organisatiewetenschappen<br>Bachelor Personeelswetenschappen<br>Bachelor Sociologie |
| Positie in het (de) programma('s) | Jaar 1, Blok 3   |
| Academisch jaar                   | 2022-2023  |
| Taal van het programma            | Nederlands   |

Versie: 9 maart 2023

LEES DEZE SYLLABUS ZORVULDIG VOOR DE AANVANG VAN DE CURSUS

Kleine wijzigingen zijn mogelijk; deze wijzigingen zullen op Canvas worden vermeld.

© 2022 Tilburg University, dr. Lieke Voncken.

## Inhoudsopgave

|  |    |
|--|----|
| Docententeam.....                                      | 3  |
| Cursusbeschrijving.....                                | 3  |
| Leerdoelen van de cursus.....                          | 3  |
| Status van de cursus in het programma .....            | 4  |
| Bijdrage aan de leerresultaten van het programma ..... | 4  |
| Link met andere cursussen in het programma .....       | 4  |
| Studiemateriaal .....                                  | 5  |
| Verplichte literatuur.....                             | 5  |
| Andere edities van de literatuur gebruiken .....       | 5  |
| MindTap .....  | 5  |
| Piazza.....  | 5  |
| Studielast.....  | 6  |
| Structuur van de cursus .....                          | 7  |
| Werkvormen .....                                       | 7  |
| 1. On-demand video's/kennisclips.....                  | 7  |
| 2. Live-sessies.....                                   | 7  |
| 3. Werkcolleges.....                                   | 7  |
| 4. SPSS practica .....                                 | 8  |
| Cursusrooster .....                                    | 9  |
| Cursussstof per live-sessie .....                      | 10 |
| Toetsing.....  | 14 |

## Docententeam

Cursuscoördinator/live-sessies: dr. Lieke Voncken ([lieke.voncken@tilburguniversity.edu](mailto:lieke.voncken@tilburguniversity.edu))

Coördinator werkgroepen:

Paul Tromp ([p.tromp@tilburguniversity.edu](mailto:p.tromp@tilburguniversity.edu))

Coördinator SPSS practica:

Ghislaine van Bommel ([g.vanbommel@tilburguniversity.edu](mailto:g.vanbommel@tilburguniversity.edu))

Werkgroepdocenten:

- Matthijs Veraart ([M.Veraart\\_1@tilburguniversity.edu](mailto:M.Veraart_1@tilburguniversity.edu))
- Bram Diesch ([B.L.M.Diesch@tilburguniversity.edu](mailto:B.L.M.Diesch@tilburguniversity.edu))
- Julia de Bruijn ([A.G.H.deBruijn@tilburguniversity.edu](mailto:A.G.H.deBruijn@tilburguniversity.edu))

## Cursusbeschrijving

In deze cursus leer je waarom we statistiek nodig hebben om gegevens (en de wereld om ons heen) te begrijpen en word je een kritische consument van statistiek. Deze cursus bouwt voort op MAW-NL: Inleiding methodenleer, zorgt voor de basis van toekomstige kwantitatieve vakken en is een essentieel onderdeel van jouw studie.

## Leerdoelen van de cursus

*Na het succesvol afronden van de cursus is de student in staat:*

- typen (discreet, continu) en meetniveaus (nominaal, ordinale, interval, ratio) van variabelen identificeren, en deze kennis toepassen op gemeten variabelen om te bepalen van welk type en niveau een bepaalde variabele is.
- beschrijvende statistieken berekenen en interpreteren.
- statistische concepten van de inferentiële statistiek (steekproevenverdeling van de steekproefgemiddeldes, de standaardfout, de centrale limietstelling, significantieniveaus, kritieke grenzen, overschrijdingskansen (p-waarde), type I fouten, type II fouten, power, eenzijdig toetsen, tweezijdig toetsen, puntschattingen, betrouwbaarheidsintervallen) en de onderlinge verschillen hiervan herkennen.
- het verschil tussen frequentieverdelingen en kansverdelingen herkennen, kansrekenregels (marginale, conditionele, en simultane kansen) toepassen voor discrete variabelen en continue verdelingen ((standaard-)normale verdeling), deze kansen kunnen interpreteren, en de karakteristieke eigenschappen van de normale verdeling, Bernoulli verdeling, binomiaalverdeling, Z-verdeling, t-verdeling, F-verdeling en Chi-kwadraat verdeling
- statistische hypothesetoetsen voor populatiegemiddeldes, populatievarianties, populatiecorrelaties en nominale/ordinale variabelen uitvoeren, en resultaten daarvan interpreteren.

- betrouwbaarheidsintervallen berekenen, en kunnen noemen hoe en waarom verschillende factoren invloed hebben op het betrouwbaarheidsinterval (de steekproefgrootte, het betrouwbaarheidsniveau en de standaardfout).
- power berekenen, en kunnen noemen hoe en waarom verschillende factoren invloed hebben op de power (type I en type II fout, de één- en tweezijdige alternatieve hypothese, en de overschrijdingskans (p-waarde))
- samenhangsmaten interpreteren voor het kwantificeren van de mate van samenhang, bepalen op basis van het meetniveau (nominaal, ordinaal, interval en ratio) welke samenhangsmaat geschikt is, en de samenhangsmaten voor nominale en interval/ratio variabelen berekenen.
- met behulp van het softwarepakket SPSS verschillende analyses (voor beschrijvende statistieken en voor hypothesesoetesen) uitvoeren en de output hiervan interpreteren.

## Status van de cursus in het programma

### Bijdrage aan de leerresultaten van het programma

De eindtermen (“Program learning outcomes”) van MAW-NL: Inleiding statistiek binnen de Bacheloropleidingen Personeelswetenschappen, Sociologie en Organisatiewetenschappen vallen binnen de volgende Dublin descriptors: “Kennis en inzicht”, “Toepassen kennis en inzicht” en “Oordeelsvorming”. De eindtermen zijn voor de verschillende opleidingen als volgt (in het Engels) vastgesteld:

- Bachelor Personeelswetenschappen:
  - 1.2. Understanding research methodology and statistics commonly used in social sciences
  - 2.2. Translate societal and organizational problems into research questions related to the field of human resource studies and research them with the appropriate methods and statistics on the basis of theoretical and empirical insights in the field.
  - 3.2. Use an evidence-based approach to evaluate HR issues, such as human capital, social capital, employment relations, knowledge management, employee development in relation to organizational performance, and employee fairness and well-being.
- Bachelor Sociologie:
  - 1.3. Knowledge of the methodology of sociology as empirical science and of epistemology. Furthermore knowledge of the common methods and techniques of sociological research (including statistics and data analysis) and of the qualitative methods of research used in sociology;
  - 2.3. To be able to independently find literature and conduct literature research with automated information systems;
- Bachelor Organisatiewetenschappen:
  - 1.4. Knowledge and understanding of social science research methods and statistics.

### Link met andere cursussen in het programma

De cursus bouwt voort op MAW-NL: Inleiding methodenleer uit Jaar 1, Semester 1. De cursus zorgt voor de basis van alle toekomstige kwantitatieve vakken, inclusief de bachelorthesis.

## Studiemateriaal

### Verplichte literatuur

- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for the Behavioral Sciences*, Cengage Learning (10<sup>th</sup> edition), ISBN 978-1-4737-7745-3

Let op: Via de volgende link koop je dit boek in combinatie met MindTap met 30% korting:

[https://www.cengage.com/coursepages/UTilburg\\_Inleiding\\_Statistiek\\_23](https://www.cengage.com/coursepages/UTilburg_Inleiding_Statistiek_23)

- Pallant, Julie (2020). *SPSS Survival Manual*, Open University Press, McGraw-Hill Education (6th or 7<sup>th</sup> edition), ISBN 978-1-7608-7553-4
- Collegesheets (beschikbaar op Canvas)

### Andere edities van de literatuur gebruiken

Over het algemeen levert het gebruiken van een oudere versie van het boek of de SPSS manual geen problemen op zolang dezelfde stof gedekt wordt. De SPSS survival manuals worden meestal bijgewerkt voor een nieuwe versie van SPSS, maar de basics die wij zullen gebruiken blijven hetzelfde. Een andere versie gebruiken blijft echter wel je eigen risico. Let op: De paginaverwijzingen die we geven komen waarschijnlijk niet overeen met andere edities. Bij het gebruik van een andere editie zul je dus zelf de juiste pagina's moet zoeken.

### MindTap

We werken met het boek 'Statistics for the Behavioral Sciences' van Gravetter & Wallnau. Je kunt samen met dit boek 'MindTap' aanschaffen. MindTap geeft je toegang tot extra digitale stof, waaronder een digitale versie van het boek (met voorleesoptie), digitale flashcards, extra oefeningen, video's met extra uitleg en oefentoetsjes waarmee je kunt checken of je de inhoud van elk boekhoofdstuk beheert. We raden je zeker aan van MindTap gebruik te maken, maar het is niet verplicht.

Via de volgende link vind je meer informatie over het aanmelden bij MindTap, en de kortingscode (30% korting) voor de aanschaf van het boek in combinatie met MindTap:

[https://www.cengage.com/coursepages/UTilburg\\_Inleiding\\_Statistiek\\_23](https://www.cengage.com/coursepages/UTilburg_Inleiding_Statistiek_23)

### Piazza

Tijdens deze cursus zullen we – naast Canvas – gebruikmaken van een leeromgeving (Piazza) waarin je jouw inhoudelijke vragen (anoniem) kunt delen, op de vragen van anderen kunt ingaan, en een antwoord van de docent(en) kunt verwachten. Het doel is om het jou als student zo toegankelijk, makkelijk en laagdrempelig mogelijk te maken om vragen te stellen over het vak. **We zullen vragen over de inhoud van het vak alleen via Piazza beantwoorden, en niet via de e-mail.** Voor persoonlijke vragen kun je de cursuscoördinator mailen. Hieronder vind je uitleg van Piazza en regels voor het gebruik.

Gebruik de volgende link om toegang te krijgen tot Piazza:

<https://piazza.com/tilburguniversity/spring2023/mawnlinleidingstatistiek>

- Bij twijfel, stel altijd je vraag (anderen hebben mogelijk dezelfde vraag, misschien zonder het zelf te weten).
- Kies bij het posten van je vraag het onderwerp, zodat de vragen overzichtelijk blijven.
- Het forum is niet toegankelijk voor anderen buiten deze cursus, dus niet iedereen kan je vraag zien
- Je kunt je vraag “anoniem” stellen als je dat liever doet
- We moedigen je aan vragen van anderen te beantwoorden (we zullen deze bekijken en indien nodig suggesties toevoegen en de vraag als “correctly answered” markeren).
- Wij zullen ook vragen beantwoorden.
- Ben vriendelijk en ga respectvol met elkaar om.

Bij de materialen van de eerste live-sessie vind je een korte uitleg van Piazza. De volgende video's kunnen ook handig zijn:

- [Structure of a Question on Piazza](#)
- [Formatting questions \(and answers\)](#)

## Studielast

| Activiteit                                  | Inschatting aantal uren   |
|---|---|
| Colleges                                    | $14 \times 2 = 28$  |
| Werkcolleges                                | $4 \times 2 = 8$ uur  |
| SPSS practica                               | $3 \times 2 = 6$ uur  |
| Wekelijkse revisie/zelfstudie/voorbereiding | $8 \times 12 = 96$ uur  |
| Toetsing                                    | $2 (\text{SPSS toets}) + 3 (\text{reguliere tentamen}) = 5$ uur |
| <b>Totaal</b>                               | <b>~ 140</b>  |

## Structuur van de cursus

### Werkvormen

De cursus bestaat uit verschillende soorten leeractiviteiten:

1. On-demand video's
2. Live-verdiepende sessies
3. Werkcolleges
4. SPSS-practica

We raden je ten zeerste aan al deze activiteiten voor te bereiden, bij te wonen en te volgen. We zullen de aanwezigheid per sessie niet registreren, en het is jouw verantwoordelijkheid om gemiste sessies in te halen.

#### 1. On-demand video's/kennisclips

De belangrijkste inhoud zal worden geleverd door middel van on-demand videocolleges. Deze behandelen de conceptuele en wiskundige aspecten van statistiek (niet de implementatie ervan met software die in de SPSS practica aan bod komt - zie hieronder). Alle video's zijn van tevoren voor jou beschikbaar. De meeste on-demand video's zijn gemaakt door dr. Bennett Kleinberg. Let op: In de video's wordt verwezen naar weken in de semestervariant van de cursus van Inleiding statistiek, en deze komen niet overeen met de weken in onze blokcursus.

*De on-demand videocolleges zijn een verplichte voorbereiding op de live-sessies.*

#### 2. Live-sessies

De geplande tijdsloten (zie het rooster) worden gebruikt voor een live-sessie die bestaat uit:

- een stap-voor-stap doorloop van oefeningen/problemen
- indien van toepassing: extra inhoud of meer diepgaande behandeling van de inhoud van het college
- tijd voor jullie vragen over de inhoud van die week

*We verwachten dat je de inhoud van de week vóór de live sessie hebt voorbereid (d.w.z. dat je al het vereiste materiaal hebt gelezen + de video-inhoud hebt bekijken)*

#### 3. Werkcolleges

De werkcolleges zijn er voor jullie om de inhoud die in de colleges wordt behandeld te consolideren. De werkcolleges worden in kleinere groepen gehouden door de werkcollegedocenten van deze cursus.

Om deel te kunnen nemen aan de werkgroepen moet je hiervoor zijn ingeschreven. Kijk voor meer informatie over inschrijven voor vakken op de volgende pagina:

<https://www.tilburguniversity.edu/nl/studenten/administratie/inschrijven/onderwijs>

Als je problemen ervaart met je inschrijving, neem dan contact op met onderwijsplanning ([owplanning.tsb@uvt.nl](mailto:owplanning.tsb@uvt.nl)).

In totaal zijn er vier werkcolleges. Het bijwonen ervan is niet verplicht, maar wij raden je ten zeerste aan om van de gelegenheid gebruik te maken om de stof van deze cursus tijdens deze sessies grondig te behandelen. De opgaven van de werkcolleges kun je vinden op Canvas.

**Probeer de opgaven al te maken voorafgaand aan het desbetreffende werkcollege.** Het is geen probleem als je er niet uitkomt. Je kunt je vragen over de opgaven tijdens de werkcolleges stellen aan je docent. Na afloop van de werkgroepen zullen beknopte uitwerkingen van de opgaven op Canvas worden geplaatst.

| Werkcollege | Inhoud   | Bijbehorende colleges |
|-------------|--|-----------------------|
| 1           | Frequentieverdelingen, centrale tendens, variabiliteit, data als verdelingen, de z-score en basis kansberekening | 1-3                   |
| 2           | Hypothesetoetsing basis, betrouwbaarheidsintervallen, onafhankelijke t-toetsen en afhankelijke t-toetsen         | 4-7                   |
| 3           | Effectgroottes en onderscheidend vermogen (power)  | 8-9                   |
| 4           | Correlatie, the $\chi^2$ -toets en de binomiale toets  | 10-12                 |

#### 4. SPSS practica

In dit vak maken we gebruik van het statistische softwarepakket SPSS. Er zijn 3 SPSS computerpractica waarin je kunt oefenen met SPSS. Onder begeleiding van één of meer practicumdocenten oefen je zelfstandig met online opgaven. Als je er zelf niet uit komt of vragen hebt kun je deze stellen aan de practicumdocent.

Je bent niet verplicht om naar deze SPSS practica te gaan. Let wel dat je om dit vak succesvol af te sluiten een voldoende moet halen voor de SPSS-toets aan het eind van het vak, naast het reguliere tentamen. De SPSS practica zijn de enige gelegenheid om vragen te stellen over de SPSS oefenopgaven die de basis vormen voor deze SPSS-toets. Je kunt de practica eventueel zelfstandig (af)maken.

Je kunt op de computers op de campus gebruikmaken van SPSS, maar als je thuis wilt oefenen kun je SPSS voordelig kopen als Tilburg University student via [www.surfspot.nl](http://www.surfspot.nl). Voor meer informatie, zie ook <https://www.tilburguniversity.edu/nl/studenten/it/>.

Bij het practicum hoort het volgende handboek: Pallant, Julie, SPSS Survival Manual, Open University Press, McGraw-Hill Education (6<sup>e</sup> of 7<sup>e</sup> editie). Het gebruik van andere versies van het boek levert over het algemeen geen problemen op, maar gebruik daarvan is op eigen risico.

## Cursusrooster

Hieronder geven we een beschrijving per college en werkcollege. Lees dit om je voor te bereiden op elke sessie en om gedetailleerde informatie te krijgen over wat je moet studeren voor de tentamens.

| Week               | Maandag   | Dinsdag | Woensdag  | Donderdag | Vrijdag              |
|--------------------|---|---------|---|-----------|----------------------|
| 1 (30 jan – 3 feb) | LS 1  |         | LA 1  |           | LS 2                 |
| 2 (6 – 10 feb)     | LS 3  |         | WC 1  | WC 1      | LS 4                 |
| 3 (13 – 17 feb)    | LS 5  |         |   |           | LS 6                 |
| 4 (20 – 24 feb)    | Onderwijsvrij   |         |   |           |                      |
| 5 (27 feb – 4 mrt) | LS 7  |         | WC 2  | LA 2      | WC 2 [Vervallen]     |
| 6 (6 – 10 maart)   | LS 8  |         | WC 3  | WC 3      | LS 9                 |
| 7 (13 – 17 maart)  | LS 10   |         |   |           | LS 11                |
| 8 (20 – 24 maart)  | LS 12   |         | WC 4  | LA 3      | WC 4 LS 14/responsie |
| 9 (27 – 31 maart)  |   |         |   |           |                      |
| 10 (3 – 7 april)   | Schriftelijk tentamen: 03-04-2023<br>SPSS toets: 05-04-2023 |         | Herkansing schriftelijk tentamen: 13-07-2023<br>Herkansing SPSS toets: 10-07-2023 |           |                      |

LS = live-sessie; LA = SPSS practicum; WC = werkcollege

## Cursussstof per live-sessie

**Huiswerk:** Hieronder vind je suggesties voor het huiswerk per live-sessie. Voor de oneven genummerde problemen (d.w.z., 1, 3, 5, enz.) aan het eind van elk hoofdstuk worden de oplossingen gegeven in Appendix C. Wij raden u ten zeerste aan dit huiswerk te maken. Als je jouw begrip verder wilt testen, kun je natuurlijk ook de andere oneven genummerde problemen maken (met oplossingen in Appendix C). *Let op: het huiswerk is niet verplicht, maar we gaan ervan uit dat je de begrippen die per live-sessie worden behandeld, hebt begrepen.*

| Inhoud per live-sessie  | Verplichte literatuur (boek Gravetter & Wallnau, tenzij anders aangegeven)  | Video on demand               | Huiswerk  |
|---|---|-------------------------------|---|
| 1. Introductie; frequentieverdelingen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarom hebben we statistiek nodig</li> <li>• Introductie</li> <li>• Frequentieverdelingen</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appendix A: Basic Mathematics Review</li> <li>• Hoofdstuk 1: Introduction to statistics</li> <li>• Hoofdstuk 2: Frequency distributions</li> </ul> | Video's<br>LS1_1 t/m<br>LS1_3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Problems" H1: 1, 3, 5, 7, 9, 19, 21, 23</li> <li>• "Problems" H2: 1, 3, 11, 13, 19, 21</li> </ul>             |
| 2. Centrale tendentie; variabiliteit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrale tendentie</li> <li>• Variabiliteit van data</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoofdstuk 3: Central tendency</li> <li>• Hoofdstuk 4: Variability</li> </ul>   | Video's<br>LS2_1 en<br>LS2_2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Problems" H3: 1, 5, 7, 9, 11, 15, 23, 25</li> <li>• "Problems" H4: 1, 3, 5, 11, 15, 17, 21, 23</li> </ul>     |
| 3. Verdelingen; z-score; kansen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data als delingen</li> <li>• Locaties in delingen: de z-score</li> <li>• Kansen</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoofdstuk 5: z-Scores</li> <li>• Hoofdstuk 6: Probability</li> </ul>   | Video's<br>LS3_1 t/m<br>LS3_3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Problems" H5: 1, 3, 5, 11, 13, 17, 23, 25</li> <li>• "Problems" H6: 1, 3, 7, 9, 11, 15, 17, 19, 25</li> </ul> |
| 4. Hypothesetoetsing; betrouwbaarheidsintervallen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdelingen en steekproeven</li> <li>• Hypothesetoetsing</li> <li>• Betrouwbaarheidsintervallen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoofdstuk 7: Probability and samples</li> <li>• Hoofdstuk 8: Introduction to hypothesis testing (behalve: 8.5 and 8.6)</li> </ul>                  | Video's<br>LS4_1 t/m<br>LS4_3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Problems" H7: 1, 3, 5, 7, 11, 15, 17, 19, 21, 23</li> <li>• "Problems" H8: 1, 3, 5, 7, 9, 11</li> </ul>       |
| 5. t-statistic <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toetsingsgrootheid t</li> </ul>   | Hoofdstuk 9: Introduction to the t-statistic (behalve 9.3)  | Video's<br>LS5_1 t/m<br>LS5_3 | "Problems" H9: 1, 3, 5, 9, 11, 13, 15, 21   |

|                                     |   |                               |   |
|-------------------------------------|---|-------------------------------|---|
| 6. Onafhankelijke <i>t</i> -toetsen | <p>Hoofdstuk 10: The <i>t</i>-test for two independent samples</p> <p><u>Behalve:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartley's F-max test (pp. 314-315)</li> <li>• "An alternative to pooled variance" (Box 10.2 op p. 315)</li> <li>• 10.4</li> </ul>  | Video's<br>LS6_1 t/m<br>LS6_3 | "Problems" H10: 1, 3, 5, 7, 15, 17, 21  |
| 7. Afhankelijke <i>t</i> -toetsen   | <p>• Herhaalde metingen toetsen</p> <p>• De afhankelijke <i>t</i>-toets</p> <p>Hoofdstuk 11: The <i>t</i>-test for two related samples (behalve 11.4)</p>   | Video's<br>LS7_1 t/m<br>LS7_3 | "Problems" H11: 1, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 21  |
| 8. Effectgroottes                   | <p>• Effectgroottes</p> <p>• Betrouwbaarheidsintervallen</p> <p>• Hoofdstuk 8.5: Measuring effect size</p> <p>• Hoofdstuk 9.3: Measuring effect size for the <i>t</i>-statistic</p> <p><u>Behalve:</u> de effectgrootte <math>r^2</math> voor de <i>t</i>-toets (pp. 281-284)</p> <p>• Hoofdstuk 10.4: Effect size and confidence intervals for the independent-measures <i>t</i></p> <p>• Hoofdstuk 11.4: Effect size and confidence intervals for the repeated-measures <i>t</i></p> <p><u>Optioneel:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paper 1: Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for <i>t</i>-</li> </ul> | Video's<br>LS8_1 en<br>LS8_2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Problems" H8: 15, 17</li> <li>• "Problems" H9: 19, 23</li> <li>• "Problems" H10: 19, 21, 23</li> <li>• "Problems" H11: 9</li> </ul> |

|   |   |                                 |  |
|---|---|---------------------------------|--|
|   | <p>tests and ANOVAs. <i>Frontiers in psychology</i>, 4, 863.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paper 2: Lakens, D., Adolfi, F. G., Albers, C. J., Anvari, F., Apps, M. A., Argamon, S. E., . . . &amp; Zwaan, R. A. (2018). Justify your alpha. <i>Nature Human Behaviour</i>, 2(3), 168-171.</li> <li>• Paper 3: Benjamin, D. J., Berger, J. O., Johannesson, M., Nosek, B. A., Wagenmakers, E. J., Berk, R., . . . &amp; Johnson, V. E. (2018). Redefine statistical significance. <i>Nature Human Behaviour</i>, 2(1), 6-10.</li> </ul> |                                 |  |
| 9. Onderscheid vermogen (power)   | Hoofdstuk 8.6: Statistical power  | Video's<br>LS9_1 en<br>LS9_2    | "Problems" hoofdstuk 8: 21, 23                   |
| 10. Correlatie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maten van statistische afhankelijkheid deel I</li> <li>• Correlatie</li> </ul>  | Hoofdstuk 15: Correlation<br><u>Behalve:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Box 15.3 (p. 501) t/m partial correlations (pp. 502-505)</li> <li>• "the Special Formula for the Spearman correlation" (p. 514) t/m "the point-biserial correlation" (pp. 516-517)</li> </ul>   | Video's<br>LS10_1 t/m<br>LS10_3 | "Problems" hoofdstuk 15: 1, 9, 13, 15, 21        |
| 11. Statistische afhankelijkheid (Chi-kwadraat toets) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maten van statistische afhankelijkheid deel 2</li> <li>• De Chi-kwadraat statistiek</li> </ul> | Hoofdstuk 17: The Chi-square statistic<br><u>Behalve:</u><br>"Special applications of the Chi-Square tests" (pp. 588-591)   | Video's<br>LS11_1 t/m<br>LS11_3 | "Problems" hoofdstuk 17: 1, 3, 9, 11, 13, 19, 23 |

|   |  |                                |  |
|---|--|--------------------------------|--|
| 12. Binomiaaltoets<br>• Binomiale data<br>• De binomiaaltoets                                   | Hoofdstuk 18: The Binomial test<br><u>Behalve:</u><br>“more about the binomial test . . .” (pp. 612-617) | Video's<br>LS12_1 en<br>LS12_2 | “Problems” hoofdstuk 18: 1, 3, 9, 17, 19, 23, 25 |
| 13. Uitloopcollege → nu gebruikt voor LS 12   |  |                                |  |
| 14. Responsiecollege<br><br>In deze live-sessie zullen we ingaan op jullie inhoudelijke vragen. |  |                                |  |

## Toetsing

### Beleid t.a.v. de beoordeling van de cursussen

| Summatieve toetsing                     | Gewicht (%)           | Datum en tijd | Slaagscore/<br>Totaalscore<br>(bijv. 27/40, 45/60)                   | Mogelijkheid en type toets voor de herkansing         | Is compensatie toegestaan? |
|---|-----------------------|---------------|--|---|----------------------------|
| Schriftelijk tentamen (multiple choice) | 100                   | 03-04-2023    | Wordt uiterlijk een week voor het tentamen bekend gemaakt via Canvas | Dezelfde toetsvorm; (hoogste cijfer telt); 13-07-2023 | Nee                        |
| SPSS toets                              | Voldoende/onvoldoende | 05-04-2023    | Wordt uiterlijk een week voor het tentamen bekend gemaakt via Canvas | Dezelfde toetsvorm; 10-07-2023                        | Nee                        |

Voor het succesvol afronden van deze cursus moet het schriftelijk tentamen voor dit vak met een voldoende worden afgesloten én de SPSS-toets met een voldoende worden afgesloten. Beide deelresultaten blijven geldig na het academisch jaar waarin ze zijn behaald.

### Schriftelijk tentamen

Voor het (gesloten boek, multiple choice) schriftelijk tentamen wordt het eindcijfer afgerond op het dichtstbijzijnde halve cijfer, met uitzondering van 5,5. Als het eindcijfer lager is dan een 5,5, wordt het eindcijfer afgerond op een 5,0; als het eindcijfer hoger is dan of gelijk is aan een 5,5, wordt het eindcijfer afgerond op een 6,0.

Het schriftelijk tentamen bestaat uit meerkeuzevragen en duurt 3 uur. Voor elke vraag moet je de juiste optie kiezen om de punten voor die vraag te krijgen. Er wordt een gokkans-correctie toegepast. Je mag een niet-grafische rekenmachine gebruiken op het tentamen.

De algemene regel voor de inhoud van het tentamen is als volgt:

- alles wat in het **boek (alleen de verplichte hoofdstukken uit de tabel met de cursusstof per live-sessie)**, de video's/kennisclips, de **live-sessies** en de **werkgroepen** is behandeld, maakt deel uit van het examen
- als er een onderwerp is dat niet in een van deze is behandeld, is het geen onderdeel van het examen

### SPSS toets

De SPSS toets is een computerexamen waarbij je wordt getest op jouw vermogen om statistische analyses in SPSS uit te voeren. De SPSS practica zijn de beste voorbereiding op de SPSS toets. Je mag tijdens de SPSS-toets gebruikmaken van al het cursusmateriaal, eigen aantekeningen en studieboeken met betrekking tot dit vak en het uitvoeren van analyses in SPSS. Indien je het SPSS onderdeel van dit vaak al behaald hebt (en een geldige "PASS" hiervoor in Osiris hebt staan), hoef je dit onderdeel niet opnieuw te maken.



## Cursusgids Statistiek BDK 2023-2024 - Copy

Statistiek BDK (Rijksuniversiteit Groningen)

# **Statistiek voor Bedrijfskunde**

## **EBP624B05**

***Cursusgids\****

2023-2024

**Huidige versie: 8 november 2023**

## **1 Cursusbeschrijving**

Deze cursus behandelt de beginselen van kansrekening en statistiek. Elke dag komen we statistieken tegen op nieuwsites, sociale media, en hebben we het erover in onze alledaagse gesprekken met anderen. Hoe warm wordt het vandaag in Groningen? Hoeveel volgers zien een bepaalde advertentie op Instagram, en heeft dit effect op het kopen van het aangeprezen product? Hoeveel minuten vertraging had de trein naar station Groningen afgelopen weekend? Data is alomvertegenwoordigd, en daarmee belangrijker dan ooit: vrijwel alle bedrijven werken met data en gebruiken data om schattingen en voorspellingen te maken. Het correct kunnen verzamelen, analyseren, interpreteren en presenteren van data is dus essentieel. Dat is samengevat de kern van statistiek. Deze cursus behandelt onder andere technieken om data te verzamelen en te beschrijven, en procedures om hypotheses te toetsen, want het doel van het verzamelen van data is vaak om een bepaald vermoeden te toetsen.

## **2 Leerdoelen**

Na afronding van de cursus is de student in staat om:

1. Verzamelde gegevens zowel grafisch als middels statistische maatstaven voor ligging en spreiding beschrijven en interpreteren.
2. Uitspraken doen over de waarschijnlijkheid van een uitkomst in een gegeven probleemsituatie door het toepassen van rekenregels.
3. Formuleren en gebruiken van een kansverdeling om uitspraken te doen over de waarschijnlijkheid van een uitkomst.
4. De basisbegrippen van de verklarende statistiek begrijpen en toepassen.
5. Hypothesen formuleren en deze systematisch toetsen door middel van statistische technieken en daaruit de juiste conclusies trekken.
6. De samenhang tussen twee variabelen beschrijven en interpreteren alsmede kunnen bepalen wanneer dit een causaal verband betreft.
7. Herkennen welke statistische techniek moet worden toegepast in een specifieke probleemsituatie.

---

<sup>0</sup>Dit document is aan veranderingen onderhevig. Aan dit document kunnen geen rechten worden ontleend.

### 3 Contact het team

Neem contact op met het team als je vragen hebt over de cursusorganisatie en het materiaal of andere cursusgerelateerde zaken. Bij wie moet je zijn met vragen? Voor praktische zaken niet gerelateerd aan de inhoud van de cursus (zoals inschrijving, cijfers en aanwezigheid), kun je contact opnemen met de secretaresse. Email de cursuscoördinator als je vragen hebt over de organisatie en het materiaal, of als er urgente zaken zijn. Vragen over de opgaven van de werkcolleges en practica kun je het best stellen tijdens de colleges. Antwoorden en uitwerkingen van de opgaven worden niet op Brightspace geplaatst. Het inloop **vragenuur** van de cursuscoördinator vindt elke week plaats op woensdag van 16:30-17:15 in kamer 714 van het Duisenberg gebouw. Kom gerust langs als je vragen hebt over de cursus of het materiaal. Extra vragenuren worden ingepland voorafgaand aan tentamens.

#### Coördinator en hoorcollegedocent

**Naam:** Anouk Schippers  
**Kantoor:** Duisenberg gebouw, kamer 714  
**Email:** a.l.schippers@rug.nl

#### Werkcollegedocenten

**Naam:** Sander van Beek  
**Kantoor:** Duisenberg gebouw, kamer 909  
**Email:** s.g.h.van.beek@rug.nl

**Naam:** Dylan Jong  
**Kantoor:** Duisenberg gebouw, kamer 715  
**Email:** d.m.o.jong@rug.nl

**Naam:** Hermien Dijk  
**Kantoor:** Duisenberg gebouw, kamer 701  
**Email:** h.h.dijk@rug.nl

**Naam:** Laura Jansen  
**Kantoor:** Duisenberg gebouw, kamer 767  
**Email:** l.j.jansen@rug.nl

**Naam:** Lotte Swank  
**Kantoor:** Duisenberg gebouw, kamer 741  
**Email:** l.m.swank@rug.nl

**Naam:** Jeroen van der Vaart  
**Kantoor:** Duisenberg gebouw, kamer 713  
**Email:** a.j.van.der.vaart@rug.nl

#### Secretaresse

**Naam:** Angelique Veld  
**Kantoor:** Duisenberg gebouw, kamer 734  
**Email:** a.veld@rug.nl

#### Student-assistenten

Floris de Zee, Sharon Langenberg, Thijn Jellema, Wouter Huiberts, Jeffrey Stulen, Femke Rozijn, Gerben Lunenburg, Tim de Zwarte, Milan Mulder, Eva Beukers, Patrick Dostal, Moesen Tajik, Jessica Lageveen, Noé Groote, Thomas Töpfer.

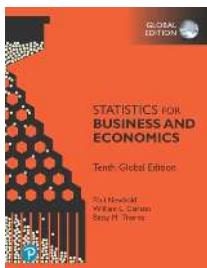
## 4 Een typische week in deze cursus

Op dinsdagochtend starten we met een **hoorcollege** over de theorie en de kernonderwerpen van het materiaal van die week. **Werkcolleges** vinden plaats op woensdagen en donderdagen en helpen je met de technische details van de onderwerpen die zijn besproken tijdens het hoorcollege. De werkcollegedocent werkt de opgaven uit en bespreekt hoe de theorie kan worden toegepast om de antwoorden op de opgaven te vinden. Ook ga je in groepjes aan de slag met het materiaal. Tijdens het **practicum** op donderdagen en vrijdagen ga je in groepjes aan de slag met de opgaven onder begeleiding van student-assistenten. Ook maak je elke week tijdens het practicum een individuele quiz die meetelt voor het eindcijfer. Actief deelnemen aan het werkcollege en het practicum helpt bij het begrijpen van het materiaal en bereidt je voor de wekelijkse quiz en de tentamens.

## 5 Cursusmateriaal en support

### 5.1 Tekstboek

Newbold P., Carlson W.L. and B.M. Thorne (2022): *Statistics for Business and Economics*, Pearson, 10th Global Edition (ISBN: 9781292436845)



We maken gebruik van de tiende editie (*10th global edition*) van Newbold et al. (2022) als het referentieboek voor deze cursus. Het is ook toegestaan om een andere editie (bijv. 8e of 9e) te gebruiken. Het kan zijn dat de hoofdstuknummers verschillen per editie. Referenties naar de hoofdstuknummers hieronder verwijzen naar de tiende editie.

### 5.2 Brightspace

Alle cursusdocumenten en mededelingen worden geplaatst op Brightspace. We verwachten dat je regelmatig Brightspace in de gaten houdt zodat je op de hoogte bent van de laatste stand van zaken. De **hoorcollege slides** en de **werkcollege opgaven** worden op Brightspace geplaatst voordat het college plaatsvindt, zodat je je kunt voorbereiden op het college. De **practica opgaven** worden na afloop van het practicum op Brightspace geplaatst (elke week op vrijdag na 17:00 uur), omdat voorbereiding hiervoor niet vereist is en je in groepjes aan de slag gaat met de opgaven. Antwoorden en uitwerkingen van de opgaven worden niet op Brightspace geplaatst. **Oude tentamens** worden voorafgaand aan de tentamens beschikbaar gemaakt op Brightspace zodat je kunt oefenen.

## 6 Eindcijfer

Je eindcijfer in deze cursus wordt bepaald door je score op het deeltentamen, het eindtentamen en de wekelijkse quiz tijdens het practicum. Alle examinering vindt plaats op de campus en volgens de richtlijnen van de faculteit zal er geen online vervanging worden aangeboden. Het eindcijfer bestaat uit een deeltentamen (30%), een eindtentamen (60%), en een participatiecijfer (10%).

Je hebt de cursus gehaald als je eindcijfer **minimaal een 5,5** is. Er is geen minimumcijfer vereist voor het deeltentamen, het eindtentamen of het participatiecijfer.

De tentamens bestaan uit meerkeuze en open vragen. De tentamens zijn gesloten-boek. De statistische tabellen en een formuleblad worden verstrekt. Gebruik van een niet-grafische rekenmachine is toegestaan. De tentamens staan geroosterd als een digitaal tentamen. Het formuleblad en de statistische tabellen zijn via de computer beschikbaar. De meerkeuzevragen beantwoord je op de computer. De open vragen beantwoord je *niet* op de computer maar op papier.

### *Deeltentamen*

Het deeltentamen vindt plaats op maandag 11 december 2023 van 18:30 tot 20:30 in de Aletta Jacobshal (Blauwborgje 4). Het tentamen omvat het materiaal van de eerste vier collegeweeken (kalenderweken 46-49). Dit komt overeen met hoofdstukken 1 t/m 7 van Newbold et al.

### *Eindtentamen*

Het eindtentamen vindt plaats op donderdag 25 januari 2024 van 18:15 tot 20:15 in de Aletta Jacobshal (Blauwborgje 4). Het tentamen omvat het materiaal van alle collegeweeken (kalenderweken 46-2). Dit komt overeen met hoofdstukken 1 t/m 11 van Newbold et al.

### *Participatiecijfer: individuele quiz en aanwezigheid*

Elke week tijdens het practicum maak je individueel een quiz. Er zijn 7 quizzes in totaal. De quiz telt 10 meerkeuzevragen over het materiaal van die week. Je score op de quiz is het aantal juist beantwoorde vragen. Het participatiecijfer is het gemiddelde van je 6 best gemaakte quizzes. **Belangrijk:** Je participatiecijfer wordt alleen toegekend als je **aanwezig bent geweest** bij minimaal 5 van de 7 werkcolleges en bij minimaal 6 van de 7 praktica; anders is het participatiecijfer een 0. **Let op:** Studenten zijn er zelf verantwoordelijk voor dat hun aanwezigheid wordt geregistreerd tijdens de colleges. Aanwezigheid wordt achteraf **niet** aangepast. Op deze regel, alsmede op de aanwezigheidsplach, maken we geen uitzonderingen. Quizzes zijn open-boek en je mag je aantekeningen van de colleges gebruiken.

### *Herkansing*

De herkansing vindt plaats op donderdag 11 april 2024 van 15:00 tot 17:00 in de Aletta Jacobshal (Blauwborgje

4). Het tentamen omvat het materiaal van alle collegeweeken (kalenderweken 46-2). Dit komt overeen met hoofdstukken 1 t/m 11 van Newbold et al. De herkansing vervangt *alle* onderdelen van het eindcijfer (deeltentamen, eindtentamen en participatiecijfer); de herkansing telt dus voor 100%.

## 7 Informatie voor herkansers en Pre-MSc studenten

Alle cijfers uit het collegejaar 2022-2023 (of eerder) komen te vervallen. Voor de herkansers en Pre-MSc studenten gelden dezelfde regels maar ook dezelfde plichten als voor de reguliere eerstejaars. Het is **niet** mogelijk om te ruilen van groep. Het cohort is erg groot en de groepen zitten vol. Eerstejaarsvakken hebben prioriteit; houd in je rooster dus rekening met de indeling van de eerstejaars vakken.

## 8 Rooster

### Belangrijke data:

|                     |   |
|---------------------|---|
| 13 november 2023    | Start van de cursus                       |
| 14 november 2023    | Introductie hoorcollege                   |
| 15-16 november 2023 | Start van de werkcolleges                 |
| 16-17 november 2023 | Start van de practica: Eerste <b>quiz</b> |
| 11 december 2023    | <b>Deeltentamen</b>                       |
| 8 januari 2024      | Start van de laatste collegeweek          |
| 25 januari 2024     | <b>Eindtentamen</b>                       |
| 11 april 2024       | Herkansing                                |

| Week   | Tekstboek hoofdstuk: Newbold et al. (10th Global Ed.)     |
|--|---|
| Week 1: Beschrijvende statistiek             | Hoofdstuk 1 (excl. 1.4) en Hoofdstuk 2 (excl. 2.3)        |
| Week 2: Kansrekening                         | Hoofdstuk 3   |
| Week 3: Toevalsvariabelen en kansverdelingen | Hoofdstuk 4 (excl. 4.5 en 4.6) en Hoofdstuk 5 (excl. 5.5) |
| Week 4: Steekproefselectie en schattingen    | Hoofdstuk 6 en Hoofdstuk 7 (excl. 7.6 en 7.8)             |
| Week 5: Hypothese testen                     | Hoofdstuk 9 (excl. 9.5)                                   |
| Week 6: Schattingen en hypothese testen      | Hoofdstuk 8 en Hoofdstuk 10                               |
| Week 7: Regressie                            | Hoofdstuk 11 (excl. 11.6 t/m 11.9)                        |

### Week 1 (kalenderweek 46): Beschrijvende statistiek

In de introductieweek staat data centraal. Data is belangrijker dan ooit: vrijwel alle bedrijven werken met data en gebruiken data om analyses en voorspellingen te maken. Het correct kunnen verzamelen, analyseren, interpreteren en presenteren van data is dus essentieel. Maar wat is data eigenlijk? En wat voor soorten data zijn er? Deze week behandelen we hoe je data kunt samenvatten in grafieken en in enkele getallen. In het **werkcollege** ga je aan de slag met opgaven over beschrijvende statistiek, zoals het berekenen van de standaardafwijking en correlatie, en het maken van een boxplot. In het **practicum** ga je in het eerste uur in groepjes aan de slag met

een opgave over hoe je data grafisch kunt weergeven. De eerste individuele quiz is in het tweede uur.

### **Week 2 (kalenderweek 47): Kansrekening**

De tweede collegeweek gaat over kansrekening. Veel gebeurtenissen die plaatsvinden in de toekomst liggen niet in steen gebeiteld, maar er is enige onzekerheid over wat exact gaat gebeuren. Welke tennisser wint de Australian Open 2024? Wat gaat je eindcijfer zijn voor deze cursus? In veel situaties weten we niet met zekerheid wat er gaat gebeuren, maar kennen we kansen toe aan gebeurtenissen zodat we betere beslissingen kunnen maken. Deze week behandelen we hoe je kansen kunt toekennen aan gebeurtenissen en hoe je kansen bepaalt als gebeurtenissen gelijktijdig plaatsvinden. En hoe bepaal je kansen als de kans op een gebeurtenis afhangt van of een andere gebeurtenis heeft plaatsgevonden? In het **werkcollege** ga je aan de slag met opgaven over onder andere marginale, gezamenlijke en voorwaardelijke kansen. In het **practicum** werk je in het eerste uur in groepjes aan opgaves over combinaties. In het tweede uur maak je de quiz.

### **Week 3 (kalenderweek 48): Toevalsvariabelen en kansverdelingen**

De derde collegeweek gaat over toevalsvariabelen en kansverdelingen. We borduren voort op de begrippen en regels van de kansrekening uit de tweede collegeweek. Hoe bepaal je de kansverdelingen van discrete en continue variabelen en hoe geef je deze grafisch weer? We introduceren de binomiale verdeling, waarmee je kunt bepalen wat bijvoorbeeld de kans is dat er geen elektrische deelscooter beschikbaar is in Groningen om je naar je werkcollege te vervoeren. Ook zien we een oude bekende terug uit collegeweek 1: de normale verdeling. Hiermee kun je bepalen wat bijvoorbeeld de kans is dat de oliebol die je hebt gekocht op de Grote Markt tussen de 90 en 100 gram weegt. In het **werkcollege** ga je aan de slag met opgaven over deze twee verdelingen. In het **practicum** werk je in het eerste uur in groepjes aan opgaves over het bepalen van het rendement en risico van een beleggingsportfolio en de normale verdeling. In het tweede uur maak je de quiz.

### **Week 4 (kalenderweek 49): Steekproefselectie en schattingen**

De vierde collegeweek gaat over steekproefselectie en schattingen. Hoe zorg je ervoor dat de data die je verzamelt niet onbruikbaar blijkt? Als we geen goede steekproef hebben, dan werken de statistische methoden niet, en zijn de uitkomsten niet bruikbaar. Steekproefselectie is dus zeer belangrijk! We behandelen de verdeling van statistieken zoals steekproefgemiddeldes, varianties en proporties. Ook behandelen we hoe je een betrouwbare schatting kunt maken van een populatieparameter. In het **werkcollege** werk je aan opgaven over de verdeling van het gemiddelde en de proportie en het opstellen van betrouwbaarheidsintervallen. In het **practicum** ga je in het eerste uur in groepjes aan de slag met een opgave over de verdeling van de variantie en het opstellen van een betrouwbaarheidsinterval. De individuele quiz is in het tweede uur.

### **Week 5 (kalenderweek 50): Hypothese testen**

Deze vijfde collegeweek staat in het teken van het toetsen van hypotheses. Zijn Nederlandse vrouwen gemiddeld genomen 1,70 meter lang? En hoe toets je of dit klopt? Het doel van het verzamelen van steekproefdata is vaak om een bepaald vermoeden of claim te toetsen. We formuleren een verwachting, een hypothese, en gebruiken de statistieken van de steekproefdata om te bepalen of deze verwachting klopt. We behandelen toetsen voor het gemiddelde en de variantie van variabelen die normaal verdeeld zijn. In het **werkcollege** ga je aan de slag met het formuleren en toetsen van hypotheses over het gemiddelde, de proportie en de variantie. In het **practicum** maak je in het eerste uur in groepjes een opgave over het toetsen van een hypothese over het gemiddelde. In het tweede uur is de quiz.

### **Week 6 (kalenderweek 51): Hypothese testen en schattingen**

Collegeweek 6 borduurt voort op het maken van schattingen in week 4 en het toetsen van hypotheses in week 5. In die weken behandelden we toetsen en schattingen voor een enkele populatie - deze week werken we met twee populaties. Zijn Nederlanders gemiddeld langer dan Belgen? Is de temperatuur gemiddeld genomen meer variabel in Nederland dan in Spanje? In het **werkcollege** werk je aan opgaven over betrouwbaarheidsintervallen en hypothese toetsen van het verschil in gemiddelden en proporties tussen twee populaties. In het **practicum** ga je in het eerste uur in groepjes aan de slag met een opgave over het toetsen van een hypothese over het verschil in gemiddelden wanneer de steekproeven niet onafhankelijk zijn. In het tweede uur maak je de quiz.

### **Week 7 (kalenderweek 2 in 2024): Regressie**

In de laatste collegeweek behandelen we regressie. Deze week staat de vraag of er een verband is tussen twee variabelen centraal. We behandelen hoe je met behulp van een regressiemodel het effect van de ene variabele op de andere kunt schatten. In het **werkcollege** ga je aan de slag met opgaven over het opstellen van een regressievergelijking en het toetsen van een hypotheses over of er een verband is tussen twee variabelen. In het **practicum** maak je in het eerste uur in groepjes een opgave over onder andere het opstellen en interpreteren van een gevonden regressievergelijking. De laatste quiz is in het tweede uur.

## **9 Studielast**

Dit is een cursus van 5 ECTS. Dat betekent dat de gemiddelde student 140 uur aan deze cursus dient te besteden. Slechts een klein deel van deze studielast (42 uur) breng je door in de collegebanken. Houd er dus rekening mee dat je het meeste werk buiten de colleges om doet en dus in je eigen tijd. De meeste studenten vinden deze cursus uitdagend. Een tip is om goed voorbereid naar de colleges te komen en om te proberen het cursusmateriaal elke week bij te houden.

## **10 Meest gestelde vragen**

### **1. Waar kan ik de hoorcollege slides, de opgaven voor de werkcolleges en de practica, en oude tentamens vinden?**

Deze worden op Brightspace geplaatst. De practicum opgaven worden na afloop van het practicum online gezet.

### **2. Waar kan ik het rooster vinden voor mijn colleges?**

Het rooster kun je vinden op <https://rooster.rug.nl>.

### **3. Kan ik wisselen van werkcollege- en/of practicum groep?**

Nee. Het is **niet toegestaan** voor eerstejaars om te wisselen van groep. Herkansers en Pre-MSc studenten kunnen helaas niet wisselen van groep. Dit is een grote cursus met veel studenten en de groepen zitten vol. Eerstejaars vakken hebben prioriteit, dus houd in je rooster rekening met de indeling voor de eerstejaars vakken.

### **4. Is er een online alternatief als ik niet aanwezig kan zijn bij een college of tentamen?**

Nee. Volgens de huidige richtlijnen van de faculteit zal er geen online alternatief worden aangeboden voor gemiste colleges of tentamens. Colleges worden niet opgenomen en dus niet online beschikbaar gesteld, en zijn ook niet te volgen via een livestream.

### **5. Hoe zit het met de colleges in de week voor kerstmis?**

Er worden colleges georganiseerd in de week voor kerstmis, in kalenderweek 51. De indeling van de collegeweeken wordt op RuG/faculteits-niveau bepaald. Houd bij je kerstvakantieplannen dus rekening met de colleges en de aanwezigheidsplicht!

### **6. Wanneer vinden de vragenuren voor de tentamens en de inspecties van de tentamens en quizzes plaats?**

Extra vragenuren worden georganiseerd voorafgaand aan het tentamen. Inzages worden georganiseerd zodat je je tentamen en je gemaakte quizzes in kunt zien. De extra vragenuren en de inzages worden aangekondigd op Brightspace.

### **7. Ik wil graag feedback geven op de cursus. Hoe doe ik dat?**

Er zijn verschillende mogelijkheden om feedback te geven. Allereerst door de cursusevaluatie in te vullen na afloop van de cursus. We zullen alle evaluaties grondig doornemen en de resultaten gebruiken om volgende edities van de cursus te verbeteren. Daarnaast wordt het ook gewaardeerd als je tijdens de cursus feedback geeft; email in dat geval de cursuscoördinator.

## 11 Na afloop van deze cursus

Deze cursus is onderdeel van de methodologieleerlijn binnen Bedrijfskunde. Andere cursussen binnen de opleiding borduren voort op de kennis die je opdoet tijdens deze cursus, en gezamenlijk bereiden ze je voor op het schrijven van de scriptie. Het “methodologehuis” in het onderstaande figuur geeft deze leerlijn weer.

### Algemene leerlijn: Academische- en managementvaardigheden

