

C.H.A. Dommeck
M. van Staaveren

**VERBETEREN
VAN
AFWEGINGSPROCESSEN
BIJ
BESLISSINGEN**

Onderzoek naar de effectiviteit van de cursus 'Omgaan met beslissingsattributen' ter verbetering van afwegingsprocessen bij beslissingen



C.H.A. Dommeck
M. van Staaveren

Verbeteren van afwegingsprocessen bij beslissingen

Onderzoek naar de effectiviteit van de cursus 'Omgaan met beslissings-
attributen' ter verbetering van afwegingsprocessen bij beslissingen

Universiteit Twente
Enschede, Nederland, 28 februari 2007

Dr. J.M.G. Heerkens (examinator)
Dr. ir. L.L.M. van der Wegen (meelezer)

Samenvatting

Inleiding

Bij beslissingen wordt een keuze gemaakt tussen alternatieven, het doel van dit beslissingsproces is één alternatief overhouden (het beste alternatief volgens de beslisser). Het beschrijven van de alternatieven vindt plaats met behulp van attributen (eigenschappen van alternatieven). Bijvoorbeeld een taxibusje heeft onder andere de attributen veiligheid en comfort. Deze attributen verschillen van elkaar qua belangrijkheid, het ene attribuut wordt belangrijker gevonden dan het andere. Het vaststellen van deze belangrijkheid gebeurt in het afwegingsproces. Naar het gehele afwegingsproces op individueel niveau is experimenteel onderzoek gedaan door Heerkens. Hieruit is het afwegingsprocesmodel (APM) ontwikkeld, wat het gehele afwegingsproces beschrijft. Heerkens heeft met behulp van de resultaten van bovengenoemd onderzoek een concept cursus ontwikkeld die mensen moet helpen om bij een beslissing duidelijk te krijgen wat de verschillende attributen inhouden en hoe belangrijk zij zijn.

Doel van het onderzoek

Het aan de hand van de theorie en praktijk toetsen, evalueren en verbeteren van de cursus die het afwegingsproces op individueel niveau op een meer verantwoorde wijze moet laten verlopen.

Probleemstelling

In hoeverre leiden de in de cursus toegepaste instrumenten bij individuele actoren in non-routinematige beslissingssituaties binnen een organisatorische context tot een meer verantwoord denkproces voor wat betreft de afweging van attributen van keuzealternatieven?

Subvragen

- 1.1. Wat is de theoretische basis van de cursus?
- 1.2. Op welke punten en op welke wijze kan de cursus op grond van bestaande beslissingstheorie en onderwijskundige inzichten verbeterd worden?
- 2.1. Wat zijn de resultaten van de cursus in termen van de structuur van de door de cursisten gemaakte afwegingen? (procesgericht)
- 2.2. In hoeverre is na de cursus sprake van een grotere consistentie bij de door de cursisten gemaakte afwegingen? (resultaatgericht)
3. Hoe zou de cursus aangepast kunnen worden op grond van de praktijkervaringen, zodat de bruikbaarheid vergroot wordt?

Resultaten

De cursus is uitgebreid van een rudimentaire basisversie naar een onderbouwde, uitgewerkte versie. Daarbij werden ook onderdelen toegevoegd zoals de metingen en de vragenlijst.

Uit de analyse van de werkwijzen die de cursisten volgen bij het maken van de verschillende opdrachten, kunnen twee conclusies getrokken worden. Voor toepassing van de cursus worden de verschillende activiteiten niet gestructureerd uitgevoerd. Tijdens de cursus worden de instrumenten om deze activiteiten uit te voeren aangereikt en hebben de cursisten bij het vervolg van de cursus de mogelijkheid om deze instrumenten toe te passen. Dit wordt door bijna alle cursisten ook daadwerkelijk gedaan.

Uit de voor- en de nameting komt statistisch gezien naar voren dat de in de cursus toegepaste instrumenten niet bijdragen aan een meer verantwoord denkproces voor wat betreft de afweging van attributen van keuzealternatieven.

Aanbevelingen

De cursus dient verbeterd te worden op de volgende punten:

- Beschikbare tijd voor de cursus uitbreiden, eventueel de cursus spreiden over twee dagdelen.
- Meer uitleg geven over attributen, subattributen, splitsingscriteria en de cognitieve kaart. Ook elke opdracht inleiden met een duidelijk uitgewerkt voorbeeld.
- De verbanden tussen de verschillende opdrachten en het doel van elke opdracht aangeven.
- Meer materiaal gebruiken, zoals powerpoint, filmpjes en literatuur.
- Bij de vragenlijst de benaming van 'tamelijk veel' als antwoordcategorie bij vraag 1, 2 en 3 veranderen.
- Opdracht 5 helemaal uitschrijven wat er gedaan moet worden.

Tevens dient er gekeken te worden naar de metingen:

- De nameting op een later tijdstip uitvoeren.
- De inhoud van de voor- en nameting gelijk maken. Het voordeel van dezelfde inhoud van de metingen: de resultaten zijn beter te vergelijken. Een nadeel is echter dat er bij de cursisten ervaring optreedt, de twee metingen zijn hetzelfde en dus herkenbaar. Bij een vervolgonderzoek uitzoeken of het voordeel dan wel het nadeel overheerst.
- De beschikbare tijd die de cursisten voor het uitvoeren van beide metingen hebben wellicht uitbreiden. Een tegenargument is dat de cursisten aangeven dat de cursus lang duurt.
- Het aantal attributen bij de voor- en nameting eventueel verminderen.
- Om de statistische validiteit van de metingen te vergroten dient de cursus met meer proefpersonen in het bedrijfsleven uitgevoerd te worden.
- Een onderzoek naar de meetmethode is ook aan te raden. Dit om te zien of er een andere, wellicht betere meetmethode dan AHP is voor het meten van het effect van de cursus.

Nadat de bovenstaande aanbevelingen in een nieuw onderzoek zijn toegepast, dient de cursus opnieuw uitgevoerd te worden met meer proefpersonen. Het aanbieden van de cursus in het bedrijfsleven kan ook functioneel en nuttig zijn. De resultaten hiervan dienen opnieuw bekeken en geëvalueerd te worden.

Inhoudsopgave

1. PROBLEEMSTELLING	5
1.1. AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK	5
1.2. DOEL VAN HET ONDERZOEK	5
1.3. PROBLEEMSTELLING	6
1.3.1. <i>De probleemstelling</i>	6
1.3.2. <i>Subvragen</i>	7
2. METHODE VAN ONDERZOEK	8
2.1. ONDERZOEKSONTWERP	8
2.2. DE MEETMETHODES	8
2.2.1. <i>AHP meetmethode</i>	8
2.2.1.1. <i>Theorie AHP metingen</i>	9
2.2.1.2. <i>Vorm AHP metingen</i>	11
2.2.2.3. <i>Verwerking resultaten AHP metingen</i>	12
2.2.4. <i>Vragenlijst</i>	13
2.3. DE VALIDITEIT	13
3. THEORETISCHE BASIS VAN DE CURSUS.....	15
3.1. WAT IS DE THEORETISCHE BASIS VAN DE CURSUS? (SUBVRAAG 1.1).....	15
4. CURSUS: OMGAAN MET BESLISSINGSATTRIBUTEN.....	18
4.1. OP WELKE PUNTEN EN OP WELKE WIJZE KAN DE CURSUS OP GROND VAN BESTAANDE BESLISSINGSTHEORIE EN ONDERWIJSKUNDIGE INZICHTEN VERBETERD WORDEN? (SUBVRAAG 1.2).....	18
4.1.1. <i>Samenvatting belangrijkste instrumenten van de cursus</i>	18
4.1.2. <i>Analyse van activiteiten</i>	19
4.1.3. <i>Kritische analyse en aanpassingen cursus</i>	20
4.1.4. <i>Uiteindelijke versie van de cursus</i>	22
5. RESULTATEN EN CONCLUSIES	23
5.1. WAT ZIJN DE RESULTATEN VAN DE CURSUS IN TERMEN VAN DE STRUCTUUR VAN DE DOOR DE CURSISTEN GEMAAKTE AFWEGINGEN? (SUBVRAAG 2.1.)	23
5.2. IN HOEVERRE IS NA DE CURSUS SPRAKE VAN EEN GROTERE CONSISTENTIE BIJ DE DOOR DE CURSISTEN GEMAAKTE AFWEGINGEN? (SUBVRAAG 2.2)	31
5.3. HOE ZOU DE CURSUS AANGEPAST KUNNEN WORDEN OP GROND VAN DE PRAKTIJKERVARINGEN, ZODAT DE BRUIKBAARHEID VERGROOT WORDT? (SUBVRAAG 3)	37
5.4. BEANTWOORDING PROBLEEMSTELLING EN AANBEVELINGEN	39
5.4.1. <i>Beantwoording probleemstelling</i>	39
5.4.2. <i>Aanbevelingen</i>	39
LITERATUURLIJST.....	40
BIJLAGEN.....	41
A. CURSUS 'OMGAAN MET BESLISSINGSATTRIBUTEN'	41
1. <i>Inleiding</i>	41
2. <i>Evaluatie van de cursus</i>	41
3. <i>Programma</i>	42
4. <i>Voormeting (AHP)</i>	42
5. <i>Opdracht 1</i>	44
6. <i>Opdracht 2</i>	45
7. <i>Opdracht 3</i>	46
8. <i>Opdracht 4</i>	46
9. <i>Opdracht 5</i>	46
10. <i>Nameting (AHP)</i>	47
11. <i>Vragenlijst cursus</i>	49
12. <i>Bijlage (behorende bij de cursus)</i>	53
13. <i>Docentenhandleiding</i>	57

B. ACTIVITEITENPLANNING CURSUS	59
1. Voorafgaand aan de cursus	59
2. Proefpersonen werven	59
3. De ochtend van de cursus	60
4. Na de cursus	60
C. RESULTATEN VAN DE METINGEN	61
D. REFLECTIE	62

1. Probleemstelling

1.1. Aanleiding van het onderzoek

Mensen nemen vaak beslissingen. Dit kunnen grote of kleine beslissingen zijn die spelen in de privé-sfeer en in de zakelijke sfeer. Bij beslissingen wordt een keuze gemaakt tussen alternatieven, het doel van dit beslissingsproces is één alternatief overhouden (het beste alternatief volgens de beslisser(s)). Het beschrijven van de alternatieven vindt plaats met behulp van attributen (eigenschappen). Bijvoorbeeld een taxibusje heeft onder andere de attributen veiligheid en comfort. Deze attributen hoeven niet allemaal dezelfde belangrijkheid te hebben, de ene eigenschap weegt zwaarder dan de andere.

Hoe beslissers komen tot de verschillende attributen met bijbehorende wegen is een onderzoeksgebied waar nog weinig over bekend is. Naar het gehele afwegingsproces op individueel niveau is experimenteel onderzoek gedaan door Heerkens. Hieruit is het afwegingsprocesmodel (APM) ontwikkeld, wat het gehele afwegingsproces beschrijft.¹

Uit dit onderzoek is onder andere gebleken dat mensen bij non-routinematige beslissingen moeite hebben met het opstellen van de betreffende attributen en diens wegen. Daarom is door Heerkens een cursus ontwikkeld die mensen helpt met het systematisch opstellen en afwegen van de attributen.² De cursus is een hulpmiddel en moet ervoor zorgen dat de kwaliteit van het afwegingsproces verbeterd wordt. De betreffende cursus is nog niet in de praktijk getoetst en dus is het niet duidelijk of de cursus het afwegingsproces ook daadwerkelijk verbetert.

1.2. Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is:

Het aan de hand van de theorie en praktijk toetsen, evalueren en verbeteren van de cursus die het afwegingsproces op individueel niveau op een meer verantwoorde wijze moet laten verlopen.

¹ Heerkens, J.M.G. (2003). *Modeling importance assessment processes in non-routine decision problems*. Ph.D.-Thesis. University of Twente, Enschede, the Netherlands. Enschede: Printpartners Ipskamp.

² Heerkens, J.M.G. (2005). *Training omgaan met beslissingsattributen*.

1.3. Probleemstelling

Het betreft hier een kennisprobleem.³ Dit wordt onderzocht via verklarend onderzoek; er wordt getracht een eventuele verbetering in afwegingsprocessen te verklaren vanuit de cursus.

1.3.1. De probleemstelling

De probleemstelling: *In hoeverre leiden de in de cursus toegepaste instrumenten bij individuele actoren in non-routinematige beslissingssituaties binnen een organisatorische context tot een meer verantwoord denkproces voor wat betreft de afweging van attributen van keuzealternatieven?*

In de cursus krijgen individuele cursisten opdrachten voorgelegd. Deze opdrachten maken gebruik van de volgende twee instrumenten:

- 1) conceptuele associatie; nadenken over de betekenis van de attributen en de verschillen tussen attributen duidelijk krijgen.
- 2) de cognitieve kaart; een schema waarin je de oorzaak-gevolg relaties tussen attributen en hun oorzaken weergeeft.

De praktijkvoorbeelden die de studenten krijgen voorgelegd zijn van non-routinematige aard binnen een organisatorische context. Dit houdt in dat het gaat om eenmalige beslissingen met een uniek karakter waar managers in het bedrijfsleven mee te maken krijgen. Het afwegingsproces is dat deel van het beslissingsproces waar gewichten worden toegekend aan kenmerken van keuzealternatieven, ook wel attributen genoemd, en waar afwegingen tussen verschillende attributen worden gemaakt. Onderdeel van dit afwegingsproces, dat wordt weergegeven in het APM van Heerkens, is het zoeken, bewerken en verwerken van attributen. Deze fase van het afwegingsproces leidt dan tot die attributen die van belang zijn voor de te nemen beslissing.

Verantwoord afwegingsproces

Beslissingen zijn gebaseerd op persoonlijke voorkeuren en worden beïnvloed door externe factoren. Hierdoor kan er niet gesproken worden over een optimale afweging, er zullen meerdere ‘goede’ beslissingen bestaan die per persoon en situatie kunnen verschillen. Het gevolg is dat er niet naar het resultaat van het beslissingsproces gekeken kan worden. Het meten van de kwaliteit van een beslissing zal op het proces komen te liggen. Deze veronderstelling, dat de kwaliteit van een beslissing mede afhankelijk is van de kwaliteit van de gemaakte afwegingen binnen het beslissings- en afwegingsproces, wordt hier als volgt geformuleerd: een verantwoord afwegingsproces leidt tot een kwalitatief beter beslissingsproces en dit leidt uiteindelijk tot een kwalitatief betere beslissing. Een verantwoord afwegingsproces wordt geoperationaliseerd als een onderbouwd en reconstrueerbaar proces. De centrale vraag in de probleemstelling betreft de relatie tussen de in de cursus toegepaste instrumenten en het afwegingsproces. De verwachting is dat het gebruik van de instrumenten zal leiden tot een meer verantwoord afwegingsproces. Meer verantwoord wordt geoperationaliseerd als ‘consistenter’. Dit betekent letterlijk ‘vrij van innerlijke tegenspraak’. Deze consistentie wordt gemeten door een voor- en nameting met behulp van de consistentietoets van de AHP methode (Analytical Hierarchy Process). Deze methode wordt in paragraaf 2.2. verder uitgelegd.

³ Heerkens, J.M.G. (2002). *Methodologische Checklist*, TSM Business School.

1.3.2. Subvragen

Vanuit de inhoud van de probleemstelling en in ruimere zin vanuit het algemene doel van het onderzoek zijn vijf subvragen opgesteld. De beantwoording van deze vragen leidt uiteindelijk tot de beantwoording van de probleemstelling.

- 1.1. *Wat is de theoretische basis van de cursus?*
- 1.2. *Op welke punten en op welke wijze kan de cursus op grond van bestaande beslissingstheorie en onderwijskundige inzichten verbeterd worden?*

Subvraag 1.1. en 1.2. hebben betrekking op de inhoud van de cursus. Vraag 1.1. geeft informatie over de onderbouwing en theoretische inhoud van de cursus. Vanuit de beantwoording van vraag 1.2. kan de cursus inhoudelijk aangepast en verbeterd worden. Om de probleemstelling uiteindelijk te beantwoorden is het van belang dat de cursus zelf eerst onderzocht wordt en eventuele hiaten opgevuld worden, alvorens de cursus uit te voeren.

- 2.1 *Wat zijn de resultaten van de cursus in termen van de structuur van de door de cursisten gemaakte afwegingen? (procesgericht)*
- 2.2 *In hoeverre is na de cursus sprake van een grotere consistentie bij de door de cursisten gemaakte afwegingen? (resultaatgericht)*

Subvraag 2.1. en 2.2. kunnen beantwoord worden na het uitvoeren van de cursus. De vragen betreffen namelijk de resultaten van de cursus. De resultaten worden op twee manieren verkregen. Vraag 2.1. legt nadruk op het proces van de afwegingen, hier wordt gekeken naar het gebruik van de in de cursus aangeboden instrumenten en hoe deze toegepast worden. Bij vraag 2.2. wordt gekeken of er een verschil is in consistentie bij de voor- en de nameting en of dit eventuele verschil statistisch significant is. Deze twee subvragen geven antwoord op de kern van de probleemstelling, namelijk of de cursus leidt tot een meer verantwoord denkproces.

3. *Hoe zou de cursus aangepast kunnen worden op grond van de praktijkervaringen, zodat de bruikbaarheid vergroot wordt?*

Uit de resultaten van subvragen 2.1. en 2.2. en de hieruit voortkomende conclusies worden verbeterpunten en aanbevelingen voor de cursus geformuleerd. Deze kunnen bij toekomstig onderzoek gebruikt worden ter verbetering van de cursus. Subvraag 3 komt niet direct voort uit de probleemstelling, maar komt wel in het doel van dit onderzoek naar voren.

2. Methode van onderzoek

2.1. Onderzoeksontwerp

Het betreft hier een verklarend onderzoek, zoals al in paragraaf 1.3. is aangegeven.

De onderzoekspopulatie bestaat uit leken. De waarnemingseenheden zijn twee groepen studenten. De eerste groep is de controlegroep, deze groep maakt alleen de voor- en nameting en volgt de cursus niet. De tweede groep is de cursistengroep die de voor- en nameting maakt en de cursus volgt.

De inhoud van de voor- en nameting is voor de controle- en cursusgroep gelijk. De inhoud van de cursus is gelijk bij de gehele cursusgroep.

De benodigde informatie komt voort uit inhoudsanalyse van de uitwerkingen en vragenlijsten en analyse van de ingevulde metingen van de gehele onderzoekspopulatie. De informatieverwerking gebeurt zowel op kwantitatieve als kwalitatieve wijze. De inhoudsanalyse van de uitwerkingen is kwalitatief, de analyse van de vragenlijsten is zowel kwantitatief als kwalitatief en de analyse van de metingen is kwantitatief.

De verwachting van dit onderzoek is dat de cursus zorgt voor een meer gestructureerd en onderbouwd afwegingsproces. De mate waarin de instrumenten, die in de cursus worden uitgelegd, toegepast worden en de structuur van het afwegingsproces zijn hier indicatoren voor. Dit wordt gemeten met de analyse van de werkwijzen bij opdracht 1 en opdracht 5 van de cursus. Daarnaast is een significante verbetering in de consistentie tussen de voor- en nameting een indicator voor een meer gestructureerd en onderbouwd afwegingsproces.

De organisatie en structuur van dit onderzoek is als volgt. Eerst wordt de meetmethode vastgesteld en uitgewerkt. Hierbij wordt ingegaan op de theorie van AHP en de toepassing daarvan voor deze cursus. Hierna wordt de cursus geanalyseerd en verbeterd, onder andere door het houden van een proefsessie met een proefpersoon, wat resulteert in de cursus die aangeboden wordt aan de cursusgroep. In het kader van dit onderzoek zal er tevens een vragenlijst ontwikkeld worden ter evaluatie van de gegeven cursus. Voor het meten van de significantie van de resultaten van de cursus wordt gebruik gemaakt van statistische toetsen. Onderzoek dient gedaan te worden om geschikte statistische toetsen te vinden. Na het uitvoeren van het onderzoek worden de resultaten geanalyseerd. Hier komen ten slotte conclusies en aanbevelingen uit voort.

2.2. De meetmethodes

2.2.1. AHP meetmethode

Het effect van de cursus wordt gemeten door de consistentietoets van de Analytic Hierarchy Proces (AHP) methode⁴⁵⁶, uitgaand van het principe dat een goed afwegingsproces leidt tot een goede afweging en daarom een meer ‘verantwoorde’ beslissing. De bedoeling is dat de cursisten deze ‘toets’ maken voordat ze de cursus krijgen en na afloop van de cursus. Door het verschil te meten kan de invloed van de cursus geëvalueerd worden.

⁴ Winston, W.L. (1994). *Operations Research, Applications and Algorithms*. Third edition. Indiana University, United States of America: Duxbury Press, Paragraph 14.3.

⁵ Ulengin, F. (1994). Easing the traffic in Istanbul: At what Price? *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 45, No. 7 (Jul. 1994), pp. 771-785.

⁶ Heerkens, J.M.G., Geffen, L.C.M.M. van & Wegen, L.L.M. van der (2002). *Reader Methoden en Technieken voor Ontwerpen en Beslissen (MTOB)*, nummer 354, vakcode BBTb66a. Enschede: Universiteit Twente.

2.2.1.1. Theorie AHP metingen

De AHP-methode wordt gezien als een krachtig hulpmiddel bij het afwegen van criteria. De alternatieven worden tegen elkaar afgewogen op deze n criteria (attributen). In het theoretische geval als je de gewichten van de verschillende criteria al weet (de w_i 's) en met elkaar vergelijkt dan geldt de matrix in fig. 2.1. en de vergelijking in fig. 2.2.

Bij fig. 2.1. is $a_{ij} = w_i / w_j$ en $a_{ij} = a_{ik} * a_{kj}$ (bv. $\frac{w_2}{w_3} = \frac{w_2}{w_1} * \frac{w_1}{w_3}$). a_{ij} staat voor de belangrijkheid van criterium i ten opzichte van criterium j .

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \frac{w_1}{w_3} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \frac{w_2}{w_3} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \frac{w_3}{w_3} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \frac{w_n}{w_3} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix}$$

Fig. 2.1. Matrix A

Om de vector $w^T = [w_1, w_2, w_3 \dots w_n]^T$ uit matrix A te halen kun je de volgende vergelijking oplossen: $Aw^T = nw^T$. (zie fig. 2.2.).

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \frac{w_1}{w_3} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \frac{w_2}{w_3} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \frac{w_3}{w_3} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \frac{w_n}{w_3} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Fig. 2.2. $Aw^T = nw^T$

In de praktijk kan dit niet, het probleem is juist om die gewichten te vinden. Dit doen we door vragen te stellen over de verschillende criteria, zoals hieronder wordt uitgelegd.

Allereerst wordt daarom een $n \times n$ matrix A gemaakt (the pairwise comparison matrix: zie fig.2.3.). De attributen worden met elkaar vergeleken op belangrijkheid door het stellen van een aantal vragen. Een voorbeeld van een dergelijke vraag is: vindt u kenmerk i belangrijker dan kenmerk j ? En zo ja, in welke mate vindt u kenmerk i belangrijker? Deze mate van belangrijkheid wordt weergegeven op een verbale schaal (zie tabel 2.1). Vervolgens wordt deze vertaald naar een geheel getal op een schaal van 1-9. De betekenis van deze waarden is weergegeven in tabel 2.1. Voor alle i geldt dat $a_{ii} = 1$. Als $a_{ij} = k$, dan is het voor de consistentie van belang dat $a_{ji} = 1/k$. Hoe consistentier, hoe meer de matrix van fig. 2.3. lijkt op de matrix van fig. 2.1. Bij perfecte consistentie zijn beide matrices juist gelijk aan elkaar.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{1n} \\ \cdot & \cdot & a_{ij} & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Fig.2.3. pairwise comparison matrix A

Betekenis	Waarde van a_{ij}
Kenmerk i en j zijn even belangrijk	1
Kenmerk i is enigszins belangrijker dan kenmerk j	3
Kenmerk i is zeker belangrijker dan kenmerk j	5
Kenmerk i is veel belangrijker dan kenmerk j	7
Kenmerk i is absoluut en aantoonbaar veel belangrijker dan kenmerk j	9
Tussenliggende waarden	2,4,6,8
Kenmerk j is enigszins belangrijker dan kenmerk i	1/3
Kenmerk j is zeker belangrijker dan kenmerk i	1/5
Kenmerk j is veel belangrijker dan kenmerk i	1/7
Kenmerk j is absoluut en aantoonbaar veel belangrijker dan kenmerk i	1/9
Tussenliggende waarden	1/2, 1/4, 1/6, 1/8

Tabel 2.1. Betekenis belangrijkheidswaarden

NB. $w_i / w_j = 7$, betekent niet dat i 7 keer zo belangrijk is als j, maar dat i veel belangrijker is dan j. Het is de waarde van de verbale schaal vertaald naar een getal.

De consistentie wordt gemeten met een 'toets', hierbij wordt gebruik gemaakt van de vergelijking $Aw^T_{max} = \lambda_{max}w^T_{max}$. Bij perfecte consistentie zijn λ_{max} en w^T_{max} respectievelijk gelijk aan n en w^T en krijg je de eerdergenoemde vergelijking $Aw^T = nw^T$. w^T_{max} is lastig te bepalen, maar kan goed benaderd worden op de volgende manier:

- 1) de pairwise comparison matrix A wordt genormaliseerd tot matrix A_{norm} . Dit gebeurt door de getallen in kolom i van de pairwise comparison matrix A te delen door de som van kolom i.
- 2) w_i wordt verkregen door het gemiddelde van rij i te nemen uit de matrix A_{norm} . Je vindt nu een benadering van de w_i 's uit $Aw^T_{max} = \lambda_{max}w^T_{max}$.

De mate van consistentie wordt bepaald door de volgende stappen te doorlopen:

- 1) de pairwise comparison matrix A wordt vermenigvuldigd met de vector w^T , dus Aw^T .
- 2) $\lambda_{max} = 1/n \sum (\text{getal } i \text{ in } Aw^T) / (\text{getal } i \text{ in } w^T)$.
- 3) De consistency index (CI) = $(\lambda_{max} - n) / (n - 1)$
- 4) CI vergelijken met de random index (RI) voor de desbetreffende waarde van n, dit komt neer op CI / RI. Deze waarde wordt de consistentie ratio (RI) genoemd.

Voor volledige consistentie geldt: getal i van $Aw^T = n$ (getal i van w^T) en dus $CI = 0$, de matrix uit fig. 2.3. komt dan overeen met die uit fig. 2.1. De waarden van RI geven het gemiddelde weer van CI als de getallen in de pairwise comparison matrix A willekeurig (random) zijn gekozen (zie tabel 2.2.). Een waarde van $CR < 0,10$ wordt gezien als acceptabel en dus consistent.

n	RI
2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,51

Tabel 2.2. Random Index (RI)-waarden

2.2.1.2. Vorm AHP metingen

De voor- en nameting zullen worden ingevuld door de uitvoer van opdrachten die qua vorm overeenkomen met de opzet van de cursus zelf. Hieraan wordt een consistentiemeting verbonden in de vorm van het 'criteria comparison'-onderdeel van AHP (Analytical Hierarchy Process).

In de eerste plaats zullen vraagstukken worden voorgelegd die overeenkomen met het probleem dat centraal staat in de cursus. De opzet hiervan dient te voldoen aan een aantal eisen, namelijk:

- De inhoud van de voor- en de nameting dient verschillend te zijn. Dit om te voorkomen dat er ervaring optreedt.
- De vorm van de voor- en de nameting dient vergelijkbaar te zijn. Dit om te zorgen dat de voor én de nameting daadwerkelijk het afwegingsproces van de cursisten meten.
- Er dienen 6 á 7 attributen te worden aangedragen die door de cursist in een voorkeursmatrix dienen te worden geplaatst. De omvang van de metingen en het aantal door de cursisten te maken vergelijkingen blijven hierdoor beperkt. Dit heeft twee redenen, namelijk de grootte van de matrix en de beperkte rationaliteit van de cursisten⁷. Dit is afkomstig van de psycholoog George Miller, die ontdekte dat mensen gemiddeld zeven items in hun korte termijn geheugen konden opslaan.
- De opdrachten dienen in een organisatorische context te zijn ingebed. Het onderzoek betreft de organisatorische- en niet de privé-sfeer.
- Er moet sprake zijn van een zekere moeilijkheidsgraad. De te maken afweging dient niet voor de hand te liggen, zodat de cursisten wel moeite moeten doen om tot afwegingen en beslissingen te komen.
- De metingen moeten niet te moeilijk zijn, anders komt de nadruk te liggen op informatieverwerking.

⁷ Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two. Some limits on capacity of processing information. *Psychological review* volume 63, pp. 81-87.

- Voor- en nameting moeten qua moeilijkheidsgraad zo gelijkwaardig mogelijk zijn. Dit is te verkrijgen door bij de voor- en nameting hetzelfde aantal van een bepaald meetniveau voor de criteria te gebruiken. Bijvoorbeeld bij beide metingen drie ordinale criteria. Ook dient de formulering van de criteria bij de voor- en nameting overeen te komen.

2.2.2.3. Verwerking resultaten AHP metingen

Voor het meten van de significantie van de resultaten van de AHP metingen na de cursus wordt gebruik gemaakt van statistische toetsen. In het onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen twee groepen. De eerste groep is de controlegroep, deze groep maakt alleen de voor- en nameting en volgt de cursus niet. De tweede groep is de groep cursisten die de voor- en nameting maakt en de cursus volgt.

Naar onze mening kunnen we gebruik maken van de volgende toetsen^{8,9,10}:

- 1) Om te bepalen of de consistentie van de nameting significant hoger is dan die van de voormeting in een steekproef, kunnen we de t-toets voor gekoppelde paren gebruiken. Beargumenteerde keuze voor deze toetsingsprocedure (het model voor de waarnemingen):

- variabelen: voormeting en nameting, beide gemeten op ratio meetniveau.
- populatiekenmerk waarop getoetst: gemiddelde verschil in consistentie (μ), per groep wordt het verschil tussen twee populatieverwachtingen genomen.
- gepaarde waarnemingen (een voor- en nameting) $\Rightarrow$ verwachte verschil in consistentie $= \mu_{\text{verschil}}$ ($=$ voormeting – nameting) $= CR_{\text{voor}} - CR_{\text{na}}$
- de verschillen zijn onafhankelijk, bij benadering normaal verdeeld (wordt hier verondersteld) met onbekende σ .

De bovenstaande redenen leiden tot de t-toets voor gekoppelde paren, met $df = (n-1)$.

De hypothesen zijn als volgt:

- $H_0: \mu_{\text{verschil}} = 0$ [$\mu_{\text{voor}} - \mu_{\text{na}} = 0$]
- $H_a: \mu_{\text{verschil}} > 0$ [$\mu_{\text{voor}} - \mu_{\text{na}} > 0$] $\alpha = .05$ (bij rechtsezijdige toetsing)

waarbij μ_{verschil} = verwachte verschil in consistentie (voormeting–nameting).

H_0 wordt verworpen wanneer de P-waarde voor de t-toets voor gekoppelde paren bij eenzijdige toetsing kleiner is dan α . (= 5%).

- 2) Om te bepalen of de groep cursisten een significant hogere consistentie heeft na het volgen van de cursus dan de controlegroep, kunnen we de t-toets voor twee onafhankelijke steekproeven gebruiken.

Beargumenteerde keuze voor deze toetsingsprocedure:

- verschil tussen twee populatieverwachtingen (ratio meetniveau)
- twee onafhankelijke steekproeven
- onbekende σ 's

De bovenstaande redenen leiden tot de t-toets voor twee onafhankelijke steekproeven, waarbij nog onderzocht moet worden of verondersteld kan worden dat de varianties voor beide populaties gelijk zijn ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

⁸ Huizingh, E. (2004). *Inleiding SPSS 12.0 voor Windows en Data Entry*. Schoonhoven: Academic Service.

⁹ Kallenberg, W.C.M. (2003). *Collegedictaat Statistiek I voor TBK en TW*. nummer 608, vakcode 153021. Enschede: Universiteit Twente.

¹⁰ Kallenberg, W.C.M. (2003). *Collegedictaat Statistiek II voor TBK en TW*. nummer 609, vakcode 153023. Enschede: Universiteit Twente.

De hypothesen zijn als volgt:

$H_0: \mu_{\text{cursisten}} = \mu_{\text{controlegroep}}$

$H_a: \mu_{\text{cursisten}} > \mu_{\text{controlegroep}}$

$\alpha = .05$ (rechtsezijdige toetsing)

H_0 wordt verworpen wanneer de P -waarde voor de t -toets voor twee onafhankelijke steekproeven bij eenzijdige toetsing kleiner is dan α . (= 5%).

Voorwaarde voor het toepassen van de t -toets voor twee onafhankelijke steekproeven is dat de varianties van beide steekproeven gelijk zijn aan elkaar. Het checken hiervan gebeurt door middel van Levene's toets. Hierbij worden de volgende hypothesen gebruikt:

- $H_0: \sigma_{\text{cursisten}}^2 = \sigma_{\text{controlegroep}}^2$
- $H_a: \sigma_{\text{cursisten}}^2 \neq \sigma_{\text{controlegroep}}^2$
- $\alpha = 0.05$

H_0 wordt verworpen wanneer de P -waarde voor Levene's toets kleiner is dan α . (= 5%).

2.2.4. Vragenlijst

Naast de voor- en nameting is er tevens een vragenlijst ter evaluatie ontwikkeld. Deze vragenlijst wordt door de cursisten na afloop van de cursus ingevuld. Het doel van de vragenlijst is meer informatie te krijgen over verschillende aspecten van de cursus. Hierbij gaat het om wat de cursisten zelf vinden dat ze geleerd hebben, over de begrijpelijkheid, moeilijkheid, relevantie en dergelijke van de verschillende opdrachten van de cursus en over mogelijke verbeterpunten voor de cursus. In de cursus zijn zowel open vragen als multiple choice vragen opgenomen, om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen. Door de modus te nemen van de ingevulde antwoorden op de multiple choice vragen en deze te corrigeren aan de hand van de symmetrie van de spreiding is het mogelijk een conclusie te trekken. De antwoorden op de open vragen worden gebruikt om tot mogelijke verbeterpunten voor de cursus te komen. Tevens worden deze antwoorden gebruikt om te kijken of de cursisten van mening zijn dat de in de cursus aangedragen instrumenten leiden tot een meer verantwoord afwegingsproces.

2.3. De validiteit

De cursus wordt aangeboden aan een klein aantal studenten. Dit verlaagt de statistische validiteit. Ook wordt de cursus uitgevoerd door studenten in een laboratoriumsituatie, waardoor de externe validiteit beperkt wordt. Tevens is de voorkennis een beperkende factor van de validiteit. Technische Bedrijfskunde studenten hebben het vak Methoden en Technieken van Ontwerpen en Beslissen (MTOB) in het tweede jaar van het curriculum. Er is enige overlap tussen dit vak en de onderwerpen die aan bod komen in de cursus. Een doel van dit vak is namelijk het genereren en kiezen van (ontwerp)alternatieven en het gebruik van kwantitatieve (multi-criteria-) methoden om beslissingen te ondersteunen. Eén van deze is de AHP methode die gebruikt wordt als meetinstrument in de cursus.

Het gevolg is dat deze studenten die voorkennis hebben, de metingen consistenten zouden kunnen invullen. Dit kan leiden tot een kleiner verschil tussen de voor- en nameting, waardoor de invloed van de cursus moeilijker te bepalen is. Daarom dient ook gekeken te worden naar het absolute niveau van de metingen. Bij een verbetering van de consistentie van 0,02 naar 0,01 kan de (mogelijk onjuiste) conclusie getrokken worden dat de cursus niet veel invloed heeft gehad.

Bij een verbetering van 0,2 naar 0,09 lijkt de invloed van de cursus sterker te zijn. Bij het eerste voorbeeld is echter maar weinig verbetering in de consistentie mogelijk, daar de waarden al bijna perfect consistent zijn. Bij het tweede voorbeeld is meer verbetering mogelijk, daar de eerste waarde inconsistent is (groter dan 0,1).

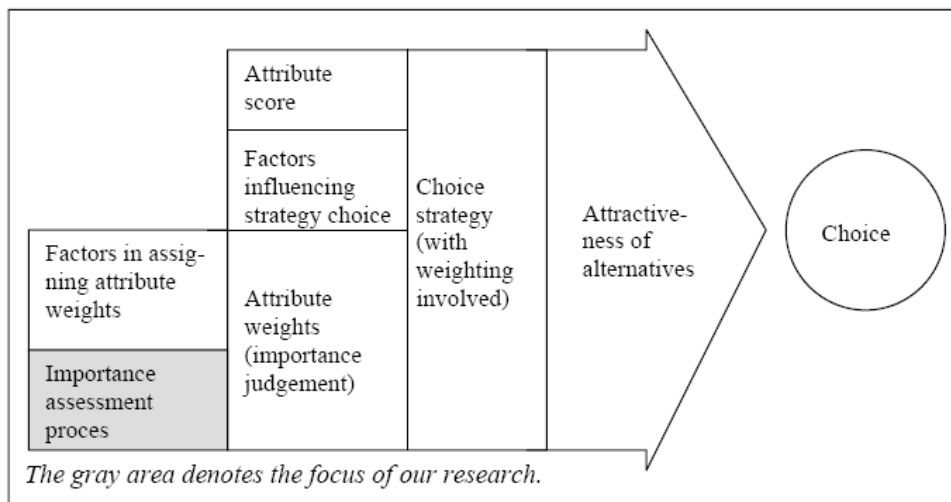
In de vragenlijst na afloop van de cursus zijn twee vragen opgenomen die informatie geven over de voorkennis die de cursisten hebben, betreffende twee onderwerpen: de cognitieve kaart en het invullen van een pairwise comparison matrix.

Door de cursus onder gecontroleerde omstandigheden uit te voeren zijn de verkregen resultaten mogelijk beter te verwerken en beter toepasbaar in vervolgonderzoek. Dit laatste wordt in dit onderzoek van groot belang geacht. Vervolgonderzoek en mogelijke latere analyses in praktijksituaties (in het bedrijfsleven) zouden er dan toe kunnen leiden dat de cursus aangepast wordt.

3. Theoretische basis van de cursus

3.1. Wat is de theoretische basis van de cursus? (subvraag 1.1)

Het doel van de cursus is het verbeteren van het afwegingsproces. Dit proces is onderdeel van het beslissingsproces. In figuur 3.1. is het beslissingsproces weergegeven. Hierin is te zien dat een beslissing een keuze is tussen alternatieven. De keuze tussen alternatieven is gebaseerd op de aantrekkelijkheid van deze alternatieven. Bij het maken van een beslissing wordt een keuzestrategie gevolgd. Deze bepaalt op welke wijze gewichten leiden tot de aantrekkelijkheid van verschillende alternatieven. Gewichten worden door beslissers toegekend aan attributen (kenmerken) van de alternatieven (importance judgement). Hoe hoger het gewicht van een attribuut, hoe belangrijker het attribuut is voor de beslissing. De toekenning van gewichten aan attributen is gebaseerd op het afwegingsproces (importance assessment process). Daarnaast zijn er ook andere factoren van invloed op de toekenning van gewichten aan attributen, zoals gewichten van attributen die vastliggen binnen de organisatie. De focus van dit onderzoek ligt op het afwegingsproces, dit is het denkproces van de beslisser met als doel het vaststellen van de verschillende gewichten.



Figuur 3.1. Beslissingsproces

Dit afwegingsproces is het onderwerp van onderzoek van Heerkens. Eén van de resultaten van Heerkens's onderzoek is een model van afwegingsprocessen: het afwegingsprocesmodel (APM) zie tabel 3.1 op de volgende pagina.^{11 12} De cursus 'Omgaan met beslissingsattributen' is gebaseerd op het afwegingsprocesmodel.

¹¹ Heerkens, J.M.G. (2003). *Modeling importance assessment processes in non-routine decision problems*. Ph.D.-Thesis. University of Twente, Enschede, the Netherlands. Enschede: Printpartners Ipskamp.

¹² Heerkens, J.M.G. (2003). Achtergrondstukken bij: *Modeling importance assessment processes in non-routine decision problems*. Ph.D.-Thesis. University of Twente, Enschede, the Netherlands. Enschede: Printpartners Ipskamp.

Nummer van de fase	Naam van de fase	% segmenten gewijd aan de fase	% proefpersonen bij wie elementen van de fase werden waargenomen
1	Probleemidentificatie	6.74 %	100 %
2	Bewerking van (sub-) attributen	30.33 %	100 %
3	Absolute weging van subattributen	27.22 %	100 %
4	Homogene weging van subattributen	4.53 %	66.7 %
5	Heterogene weging van subattributen	1.50 %	55.6 %
6	Weging van hoofdattributen	12.54 %	100%
7	Evaluatie	17.14 %	100%

Tabel 3.1. Fasen van het APM

- Fase 1: Probleemidentificatie

Hierin formuleert de afweger de te maken afweging in zijn of haar eigen woorden. Randvoorwaarden, zoals de eis dat de afweging moet kunnen worden uitgelegd aan het management, kunnen aan de orde komen.

- Fase 2: Bewerking van attributen

De af te wegen attributen worden bewerkt op één of meer van de volgende wijzen:

- *Splitsing van een attribuut in twee of meer subattributen.* Zoals bij het voorbeeld van het taxibusje kan het attribuut 'Veiligheid' worden gesplitst in 'actieve veiligheid' en 'passieve veiligheid';
- *Integratie.* Het tegenovergestelde van splitsing: het samenvoegen van subattributen;
- *Concretisering.* 'Veiligheid' kan bijvoorbeeld worden geconcretiseerd als 'het aantal doden en gewonden per miljoen passagierskilometer';
- *Abstractie.* Het tegenovergestelde van concretisering;
- *Herformulering.* Hierbij blijft de betekenis van het attribuut gelijk terwijl de aanduiding ervan wordt veranderd. 'Comfort' kan bijvoorbeeld worden geherformuleerd als 'passagierscomfort' of 'reiscomfort'.

- Fase 3: Absolute weging

Hierbij worden attributen afzonderlijk gewogen, zonder ze met elkaar te vergelijken.

'Veiligheid is zeer belangrijk' is een absolute weging. Aan attributen toegekende gewichten zijn vaak van ordinaal meetniveau. De toegekende gewichten kunnen ook van nominaal of ratio meetniveau zijn.

- Fase 4: Homogene weging van subattributen

Hierbij worden subattributen die behoren tot hetzelfde hoofdattribuut tegen elkaar afgewogen. Een voorbeeld van zo'n afweging is 'de kwaliteit van de gordels is belangrijker dan de remweg'. Beide subattributen vallen onder het hoofdattribuut 'veiligheid'.

- Fase 5: Heterogene weging van subattributen

Hierbij gaat het om subattributen die behoren tot verschillende hoofdattributen.

Bijvoorbeeld: 'de kwaliteit van de gordels (een subattribuut van 'veiligheid') is belangrijker dan de aanwezigheid van airconditioning (een subattribuut van 'comfort')'.

- Fase 6: Weging van hoofdattributen

Het doel van deze opdracht was: het afwegen van 'veiligheid' tegen 'comfort'. 13 van de 18 proefpersonen maakten deze afweging, de vijf overige stopten bij fase 5.

- Fase 7: Evaluatie

De evaluatie kan de gekozen gewichten betreffen, de gekozen argumenten, de werkwijze enzovoort.

De cursus richt zich op fase 2 van het APM (een beschrijving zie hierboven).

De aanwezigheid en de uitvoering van deze zeven fasen werden door Heerkens waargenomen bij testpersonen, maar het relatieve belang was niet bij alle fasen gelijk. De tweede fase, bewerking van (sub) attributen werd door iedereen uitgevoerd en nam gemiddeld ook de meeste tijd in beslag. Een aantal redenen om deze fase twee centraal te stellen in de cursus zijn afkomstig uit het onderzoek van Heerkens.

Proefpersonen besteedden minder aandacht aan het structureren van het afwegingsprobleem dan verwacht van leken voor wie het probleem totaal nieuw is.¹³ Mogelijk kan door meer tijd te besteden aan fase twee tot beter gestructureerde afwegingen gekomen worden. Ook onderdeel van de bewerking van attributen binnen het afwegingsproces is de splitsing van attributen. 'Attributen werden gesplitst in een groot aantal subattributen maar over causale relaties tussen de attributen, nuttig bij het vinden van een gemeenschappelijke noemer, werd nauwelijks nagedacht.'¹⁴ Meer aandacht en begrip van dit onderdeel kan tot betere afwegingen en beslissingen leiden.

Onze keuze om de andere fasen niet in de cursus op te nemen is gebaseerd op het volgende:

Uit het onderzoek van Heerkens blijkt dat er weinig inzicht in de andere fases is, waardoor deze fasen niet geschikt zijn voor een dergelijke cursus. Verder heeft Heerkens geconcludeerd dat men juist veel moeite heeft met fase 2, hiervoor is de cursus ontwikkeld.¹⁵ Daarom vinden wij het onlogisch om in een latere fase van het afwegingsproces te gaan verbeteren als er bijvoorbeeld al fouten zijn gemaakt in de 2^e fase. Tot slot dient de cursus in één dagdeel plaats te vinden, dus men kan zich niet op alle fasen richten tijdens de cursus, dat zou simpelweg te lang duren en de motivatie voor deelname aan deze cursus zou verminderen.

Naast de inhoud van de cursus dient er ook gekeken te worden naar de vorm van de cursus. Dit betreft de manier waarop de cursus wordt aangeboden aan de cursist. Zoals eerder aangegeven is de beschikbare tijd mede bepalend geweest voor de lengte van de cursus. De vorm van de cursus is erop gericht om cursisten zelf aan het denken te zetten. Dit gebeurt doormiddel van het aandragen van instrumenten en door de cursisten zelfstandig te laten werken en worstelen met de instrumenten. Uit Heerkens onderzoek blijkt het volgende: 'In tegenstelling tot wat wij verwachten hadden de proefpersonen veel vertrouwen in de kwaliteit van hun werk. Het is mogelijk dat de proefpersonen erop vertrouwen dat hun projectmanagementvaardigheden zouden leiden tot een goed resultaat en dat zij de vaardigheden bezitten om dat resultaat overtuigend te verdedigen. Ook een gering niveau van metacognitie kan een verklaring zijn.'¹⁶ De cursus dient ook om hier een meer realistische kijk op te geven.

¹³ Heerkens, J.M.G. (2003). *Modeling importance assessment processes in non-routine decision problems*. Ph.D.-Thesis. University of Twente, Enschede, the Netherlands. Enschede: Printpartners Ipskamp, pp. 196.

¹⁴ Heerkens, J.M.G. (2003). *Modeling importance assessment processes in non-routine decision problems*. Ph.D.-Thesis. University of Twente, Enschede, the Netherlands. Enschede: Printpartners Ipskamp, pp. 196.

¹⁵ Heerkens, J.M.G. (2003). *Modeling importance assessment processes in non-routine decision problems*. Ph.D.-Thesis. University of Twente, Enschede, the Netherlands. Enschede: Printpartners Ipskamp, pp. 197.

¹⁶ Heerkens, J.M.G. (2003). *Modeling importance assessment processes in non-routine decision problems*. Ph.D.-Thesis. University of Twente, Enschede, the Netherlands. Enschede: Printpartners Ipskamp, pp. 196.

4. Cursus: Omgaan met beslissingsattributen

4.1. Op welke punten en op welke wijze kan de cursus op grond van bestaande beslissingstheorie en onderwijskundige inzichten verbeterd worden? (subvraag 1.2)

In dit hoofdstuk vindt u de kritiekpunten en aanpassingen na het doornemen van de eerste versie van de cursus. Het proces dat doorlopen is bij het verbeteren en aanpassen van de cursus is een incrementeel proces geweest. Na de allereerste uitgebreide analyse van de cursus is een proces doorlopen van aanpassen en terugkoppelen, wat heeft geleid tot de uiteindelijke versie van de cursus.

4.1.1. Samenvatting belangrijkste instrumenten van de cursus

De rode lijn van de cursus is als volgt: Uit het proefschrift van Heerkens is gebleken dat mensen 'fouten' maken bij het afwegen van attributen. Aan de hand van theorie en opdrachten tracht de cursus deze 'fouten' te verbeteren en instrumenten aan te dragen die tot meer gestructureerde afwegingen leiden. Deze instrumenten kan men gebruiken bij toekomstige afwegingen.

In de cursus wordt als voorbeeld van een afweging de aanschaf van een vloot taxibusjes gebruikt. Het gaat erom een afweging te maken van het belang van twee kenmerken waarop de busjes zullen worden beoordeeld, namelijk veiligheid en comfort voor de passagiers, ten opzichte van elkaar.

- Opdracht 1

- A: Weeg het relatieve belang van veiligheid af tegen dat van passagierscomfort.
- B: Schrijf na afloop kort op hoe u te werk bent gegaan.

- Opdracht 2

- A. Globale omschrijving attributen (zo algemeen/abstract mogelijk).
- B. Bedenk splitsingscriteria; De subattributen kunnen aan de hand van deze criteria worden ingedeeld in groepen/soorten.
- C. Bedenk meer sub-attributen bij de gevonden/gekozen splitsingscriteria.
- D. Bedenk formele definities.
- E. Bijstellen splitsingscriteria op grond van deze opdracht.

- Opdracht 3

- A. Zet de bij opdracht 1 en 2 bedachte sub-attributen in een cognitieve kaart.
- B. Controleer uw werk op volledigheid, overlap en afhankelijkheid en pas eventueel uw cognitieve kaart aan.
- C. Onderstreep de sub-attributen waar het uiteindelijk om gaat.
- D. Geef een zo sluitend mogelijke definitie van 'veiligheid'. Geef indien nodig ook aan wat *niet* onder veiligheid valt. Misschien bent u hieraan al begonnen tijdens opdracht 2.

- Opdracht 4

Stel voor uzelf vast wat voor u 'belangrijkheid' is. Hierover discussiëren we in de groep. Het is absoluut niet nodig dat we tot een consensus komen. Doel is dat u uw eigen definitie helder krijgt.

- Opdracht 5

- A: Voer de opdrachten 2 en 3 uit voor attribuut Let hierbij niet op de subattributen die al zijn vastgesteld, maar begin met een schone lei.
- B: Schrijf na afloop kort op hoe u te werk bent gegaan.

4.1.2. Analyse van activiteiten

De cursus gaat uit van het APM en is gebaseerd op fase 2 van dit model (bewerking van attributen). Binnen deze fase zijn 5 activiteiten te onderscheiden;

- Splitsing van attributen in één of meer sub-attributen.
- Integratie.
- Concretisering.
- Abstractie.
- Herformulering.

Het is functioneel om deze 5 activiteiten terug te laten komen in de cursus. De vraag is of dit het geval is. Daarbij zal ook gekeken worden of er activiteiten plaatsvinden binnen de cursus die niet (expliciet) genoemd worden in de theorie van het APM.

De volgende activiteiten komen voor in de cursus en zijn weergegeven bij de opdracht waarbij ze aan de orde komen.

- Opdracht 2
 - A. Concretisering (attribuut).
 - B. Splitsing (Criteria en daadwerkelijke splitsing) .
 - C. Splitsing (Volledigheid).
 - D. Concretisering ((sub)-attributen).
 - E. Splitsing (Bijstelling na uitvoer).
- Opdracht 3
 - A. Plaatsing in cognitieve kaart.
 - B. Controle op volledigheid, overlap en afhankelijkheid.
 - C. Aangeven van objectief belang van subattributen.
 - D. Concretisering (attribuut).
- Opdracht 4
 - Vaststellen wat 'belangrijkheid' is (Definitie 'importance').
- Opdracht 5
 - Opdracht 2 en 3 opnieuw uitvoeren.

Er zijn een aantal activiteiten die niet (expliciet) in de literatuur van het APM genoemd worden, maar die wel in de cursus voorkomen. In het proefschrift van Heerkens zijn ze wel terug te vinden.¹⁷ Deze zijn;

- Cognitieve kaart maken (causaliteit).
- Controle op volledigheid (als weglaten uit de kaart tot een minder optimale beslissing leidt), overlap (als opname in de map niet uitmaakt omdat het voor alle alternatieven geldt) en afhankelijkheid.

¹⁷ Heerkens, J.M.G. (2003). *Modeling importance assessment processes in non-routine decision problems*. Ph.D.-Thesis. University of Twente, Enschede, the Netherlands. Enschede: Printpartners Ipskamp, pp. 148.

De cognitieve kaart is een vorm om causale relaties duidelijk te krijgen. Daarnaast wordt de cognitieve kaart gebruikt om volledigheid, overlap en afhankelijkheid te verbeteren/optimaliseren. Het doel hier is om via de cognitieve kaart deze activiteiten expliciet uit te voeren, uitgaande dat dit 'normaal' impliciet of helemaal niet gebeurt. Dit draagt bij aan grotere rationaliteit. Het aangeven welke onderdelen van de cognitieve kaart belangrijk zijn is daar een aanvulling op.

4.1.3. Kritische analyse en aanpassingen cursus

- Opdracht 1
 - A: Het doel van de centrale opdracht is het afwegen van passagierscomfort en veiligheid (fase 6 APM). Het doel van de cursus is de verbetering van de verwerking van (sub)attributen (fase 2 APM). De veronderstelde relatie is hier dat een betere attribuutverwerking leidt tot betere afwegingen en tot betere beslissingen. Om tot betere afwegingen van attributen te komen zullen fase 3,4,5 (weging en afweging van subattributen) ook meegenomen dienen te worden. Dit gebeurt niet door de tijd die beschikbaar is voor de cursus en andere redenen genoemd in paragraaf 3.1. en daarom richt de cursus zich op fase 2: het bewerken en verwerken van (sub-)attributen. Fase 3, 4 en 5 worden niet meegenomen en dit heeft gevolgen voor de werking van de cursus. Aangezien deze fasen moeilijk meetbare subjectieve afwegingen tussen attributen betreffen heeft het weglaten van deze fasen uit de cursus naar onze mening geen grote gevolgen.
 - B: Het opschrijven van de gedachtegang na afloop kan gebruikt worden voor eventuele evaluatie na afloop, dit dient dan van latere opdrachten waarbij gewerkt is met de aangedragen instrumenten ook te gebeuren. Deze aanpassing zal gebruikt worden in de cursus.
- Opdracht 2
 - A: Globale omschrijving van een attribuut is op te vatten als concretisering, aangezien er een keuze gemaakt dient te worden wat wel en wat niet tot het attribuut behoort. Deze opdracht leidt tot een aantal sub-attributen.
 - B: Splitsingscriteria, oftewel regels aan de hand waarvan de sub-attributen kunnen worden gecategoriseerd/geclassificeerd moeten worden bedacht. Categorisatie is voor het verkrijgen van overzicht zeer functioneel. Toelichting ten behoeve van het begrip van de term 'splitsingscriteria', dus dat het gaat om het plaatsen van subattributen in categorieën zal bij deze opdracht in de cursus worden opgenomen..
 - C: Terugkoppeling op de splitsingscriteria is een nuttige opdracht. Zorgt voor meer subattributen en meer volledigheid. De splitsingscriteria worden nu ook van de andere kant benaderd.
 - D: Formele definitie van een attribuut; het attribuut wordt gedefinieerd met gebruikmaking van de gevonden subattributen. De betekenis van het attribuut veiligheid wordt gegeven doormiddel van de samenstelling uit de subattributen (bijvoorbeeld veiligheid is het niet in botsing komen met anderen door attribuut X, het ongedeerd blijven bij botsing door attribuut Y enz.). Het kan nuttig zijn om de splitsingscriteria hierbij te betrekken.

Dit kan ook bijdragen aan de volledigheid van de definitie van het attribuut. Het definiëren van de attributen gebeurt met gebruikmaking van de subattributen. De indeling van subattributen aan de hand van splitsingscriteria komt hier van pas om zo volledig mogelijk te zijn.

- E: *“Stel aan het eind de splitsingscriteria bij op grond van de ervaringen opgedaan tijdens deze opdracht.”* Met ‘deze opdracht’ wordt opdracht 2.D bedoeld. Terugkoppeling van de uitkomsten op de splitsingscriteria is nuttig. In de opdracht dient hier dan wel verder gevolg aan gegeven te worden door deze ‘nieuwe/verbeterde’ splitsingscriteria door te laten werken in de categorisering van de subattributen. Oftewel na deze terugkoppeling opdracht 2.D opnieuw uit te voeren. Vanwege de tijd zal deze derde terugkoppeling niet in de cursus worden opgenomen. In de docentenhandleiding zal worden aangegeven dat dit in de praktijk mogelijk wel een optie is.
- Opdracht 3
De opdracht betreft de cognitieve kaart. Er is al aangegeven dat deze bedoeld is om volledigheid, overlap en afhankelijkheid te optimaliseren. Ook dient in de cognitieve kaart op objectieve wijze aangegeven te worden welke attributen belangrijker zijn dan andere.
 - A: Plaatsing van subattributen in een cognitieve kaart. In de toelichting van de cursus wordt deze duidelijk uitgelegd.
 - B: Controle op volledigheid, overlap en afhankelijkheid. In de toelichting worden aan de hand van een groot aantal ‘tips’ en aandachtspunten de begrippen volledigheid, overlap en afhankelijkheid uitgelegd.
 - C: Onderstreping van de relevante subattributen. Hier lijkt sprake te zijn van absolute weging of afweging van subattributen oftewel fasen 3, 4 en 5 van het APM. Dit is echter niet het geval, het doel van deze opdracht is om op objectieve wijze aan te geven welke subattributen genoemd zijn en worden meegenomen voor de te maken afweging.
 - D: Deze opdracht betreft het concretiseren van het attribuut en het duidelijk maken wat nu wel en niet tot dat attribuut behoort. Dit is een functionele activiteit en de belangrijke laatste stap richting de afweging van de attributen. Deze opdracht komt naar onze mening wel overeen met 2.D.
- Opdracht 4
 - Vaststellen wat belangrijkheid is. Deze opdracht staat redelijk aan het eind van de cursus en dat is met een reden. In de praktijk is het een activiteit die plaats dient te vinden voordat de andere stappen doorlopen worden. De functie van het nu pas aandragen en uitvoeren is om aan te geven dat dit een belangrijke activiteit is, die gemakkelijk over het hoofd gezien wordt, maar van groot belang is voor een goed verloop van de verwerking van de andere in de cursus opgenomen instrumenten.

- Opdracht 5
 - De bedoeling is hier de herhaling van opdrachten 2 en 3 voor andere attributen. Er dient wel duidelijk bij aangegeven te worden dat de onder 4 uitgevoerde opdracht in de praktijk voor de andere opdrachten dient te worden uitgevoerd.

Enkele aanpassingen en opmerkingen over de nieuwe versie van de cursus:

- De doelen van de cursus verplaatst naar de docentenhandleiding.
- Na de inleiding nog een extra toelichting toegevoegd.
- Aan het begin is een voormeting toegevoegd met uitleg. Er is een probleem gegeven en de cursisten moeten een pairwise comparison matrix maken. Zoals eerder aangegeven is deze voormeting bedoeld voor de consistentietoets van AHP.
- De opzet van opdracht 2 en 3 aangepast, zodat deze duidelijker en begrijpelijker zijn. Deze veranderingen zijn voortgekomen uit de proefsessie van de cursus.
- Het resultaat van 1B kunnen we vergelijken met een beschrijving van de werkwijzen van opdracht 5. Dit kunnen we dan gebruiken voor de meting van de kwaliteit van de cursus.
- Om de voorgaande reden opdracht 5B toegevoegd om te vragen of de cursisten hun werkwijze van opdracht 5 willen opschrijven.
- Een vragenlijst toegevoegd ter evaluatie.
- Aan het einde van de cursus is een nameting toegevoegd met de bijbehorende uitleg, zoals in de voormeting. Het probleem is alleen verschillend met andere attributen.
- In de bijlage met uitleg over de opdrachten en bij opdracht 3 verwijzingen gemaakt naar elkaar.
- In de docentenhandleiding een toelichting na opdracht 2.E toegevoegd. Er dient namelijk terugkoppeling van de (nieuw)gevonden splitsingscriteria op mogelijk nieuwe sub-attributen plaats te vinden. 2.C én 2.D dienen dus opnieuw uitgevoerd te worden.
- In de docentenhandleiding een toelichting na opdracht 4 toegevoegd, namelijk dat opdracht 4 in de praktijk voor de start van het afwegingsproces ‘uitgevoerd’ dient te worden.

4.1.4. Uiteindelijke versie van de cursus

De cursus ziet er na het aanpassen en verbeteren als volgt globaal uit, de volledige versie van de cursus is weergegeven in bijlage A.

- Voormeting.
- Opdracht 1A: Het maken van een afweging van de belangrijkheid van attributen.
- Opdracht 1B: Werkwijze van 1A opschrijven.
- Opdracht 2: Het werken met attribuut veiligheid.
- Opdracht 3: Cognitieve kaart opstellen.
- Opdracht 4: Groepsdiscussie belangrijkheid.
- Opdracht 5A: Opnieuw uitvoeren van opdracht 2 en 3 met een ander attribuut.
- Opdracht 5B: Werkwijze van opdracht 5A opschrijven.
- Vragenlijst: Evaluatie.
- Nameting.

5. Resultaten en conclusies

In dit hoofdstuk worden de resultaten besproken die voortgekomen zijn uit de gegeven cursus. De resultaten worden besproken en geanalyseerd aan de hand van subvragen 2.1, 2.2 en 3. De antwoorden op deze subvragen leiden uiteindelijk tot beantwoording van de centrale probleemstelling.

5.1. Wat zijn de resultaten van de cursus in termen van de structuur van de door de cursisten gemaakte afwegingen? (subvraag 2.1.)

De resultaten hebben we in twee delen gesplitst. Het eerste deel betreft de analyse van het verschil in werkwijze van de cursisten bij opdracht 1 en opdracht 5. Het tweede deel wordt gehaald uit de resultaten van de vragenlijsten die de cursisten na afloop van de cursus hebben ingevuld.

Resultaten analyse werkwijze:

Er is een lijst met criteria voor de werkwijze opgesteld en de twee opdrachten zijn op deze punten met elkaar vergeleken, zie hieronder in tabel 5.1. Deze criteria betreffen de volgende activiteiten die vanuit het APM van Heerkens uitgevoerd zouden moeten worden bij fase 2 van het afwegingsproces:

- Splitsing van attributen. Bijvoorbeeld de splitsing van milieuvriendelijkheid in uitstoot van gassen, geluid, levensduur onderdelen, brandstofverbruik en het lekken van vloeistoffen en gassen.
- Globale omschrijving van het attribuut. Bijvoorbeeld comfort is de passagiers op een voor hun zo geriefelijk mogelijke manier van A naar B brengen.
- Formele definitie van het attribuut geven. Bijvoorbeeld milieuvriendelijkheid is een waarde die bepaald wordt door een lage uitstoot van gassen, het gebruik van hoogwaardige materialen en het voorkomen van slijtage aan banden en remmen.
- Causale verbanden tussen de subattributen leggen. Hier wordt gekeken of de cognitieve kaart wel of niet wordt toegepast.

Werkwijze criteria	Aantal cursisten bij opdracht 1	Aantal cursisten bij opdracht 5
Splitsing van attributen.	9	11
Globale omschrijving van het attribuut geven.	5	10
Formele definitie van het attribuut geven.	0	10
Causale verbanden tussen de subattributen leggen.	1	8

Tabel 5.1. Analyse Werkwijze (aantal cursisten is 11)

Voor de cursus, bij opdracht 1, wordt de afweging voornamelijk in een verhalende vorm gemaakt. De cursisten besteden hier wel aandacht aan het splitsen van de attributen, maar verdere verwerking van de attributen, in de zin van het geven van formele definities of het leggen van causale verbanden, wordt niet of nauwelijks gedaan. Een centrale conclusie bij opdracht 1 kan zijn dat er een tekort aan structuur is.

Tijdens de cursus, na het aandragen van de instrumenten, zie je bij opdracht 5, dat de afweging meer gestructureerd wordt gemaakt. De opdrachten worden gevolgd en er wordt (meer) aandacht besteed aan het verder uitwerken van de attributen, er worden formele definities geformuleerd en de attributen worden in een causaal model gezet. Deze activiteiten leiden tot duidelijker uitkomsten welke weer leiden tot de mogelijkheid om conclusies te trekken. Conclusies zijn niet in alle gevallen getrokken.

Uit de analyse van de werkwijzen kunnen twee conclusies getrokken worden. Voor toepassing van de cursus worden de verschillende activiteiten niet gestructureerd uitgevoerd. Tijdens de cursus worden de instrumenten om deze activiteiten uit te voeren aangereikt en hebben de cursisten bij opdracht 5 van de cursus de mogelijkheid om deze instrumenten toe te passen. Dit wordt door bijna alle cursisten ook daadwerkelijk gedaan.

Een opmerking bij deze conclusies is dat de cursus is uitgevoerd onder een klein aantal studenten in een laboratoriumsituatie. Mocht de cursus in het bedrijfsleven in de praktijk worden uitgevoerd dan kunnen de resultaten afwijken en moeten eventueel de conclusies worden bijgesteld.

Resultaten vragenlijst:

Bij de vragenlijst na afloop van de cursus is aan de cursisten gevraagd wat ze geleerd hebben. De conclusies bij de resultaten zijn tot stand gekomen door de modus te nemen van de ingevulde antwoorden en deze te corrigeren aan de hand van de symmetrie van de spreiding van de antwoorden. De resultaten zijn naar onze mening betrouwbaar en los van sociale wenselijkheid, dit concluderen we uit de beantwoording van de vragen over de cognitieve kaart, waar de cursisten kritische (negatieve) antwoorden geven. De conclusie is dat de positief kritische antwoorden ook serieus zijn gegeven en daardoor los zijn van sociale wenselijkheid.

Hieronder volgen de resultaten van de vragenlijst. De vragenlijst is door 11 cursisten ingevuld. Niet elke cursist heeft elke vraag beantwoord. Daar waar het minder zijn wordt het aangegeven. De resultaten betreffen de letterlijke antwoorden van de cursisten zelf. Bij de keuzevragen geeft het getal tussen haakjes achter de antwoordmogelijkheden aan hoeveel cursisten voor dit antwoord gekozen hebben.

1) a) In welke mate heeft u iets geleerd over het belang van afwegingen?

- | | |
|------------------|-----|
| A. niets | (0) |
| B. weinig | (3) |
| C. tamelijk veel | (7) |
| D. veel | (0) |
| (tussen B en C) | (1) |

Conclusie: Redelijk tot tamelijk veel geleerd.

b) Als u iets geleerd heeft, wat heeft u dan geleerd?

- Belang van systematisch te werk gaan.
- Inzicht in eigen denkwijze, hoe deze te sturen op een autonome wijze.
- Geleerd afwegingen te maken naar belangrijkheid en dit te beargumenteren.
- Afwegingen die belangrijk lijken, maar bij ieder alternatief aanwezig zijn, krijgen minder prioriteit.
- Begrip belangrijkheid. Duidelijk krijgen welke subattributen van een je belangrijk en relevant vindt.
- Attributen splitsen in subattributen, deze in model plaatsen. Dat sommige attributen wel heel belangrijk zijn, maar niet hoeven mee te spelen in een beslissingsproces.
- Om bepaalde alternatieven voor een beslissing inzichtelijker te maken.
- Inzicht begrip belangrijkheid.
- Dat je goed moet weten wat je afweegt en wat de criteria daarvoor zijn.
- Keuzes tussen alternatieven overzichtelijk en duidelijk uiteen zetten helpt bij het maken van betere keuzes.
- Het splitsen in attributen en subattributen en de mate van belangrijkheid van deze (sub)attributen weergeven.

c) Als u iets geleerd heeft welke opdrachten hielpen hier dan bij?

- Opstellen van attributen en subattributen.
- Opdrachten 2 en 4.
- Opdrachten 2 en 4.
- Opdrachten 2 t/m 5.
- Opdracht 2 met de splitsingscriteria.
- Alle opdrachten.
- Opdrachten 2 en 4.
- Opdrachten 3 en 4.
- Opdracht 1.
- Opstellen subattributen en maken van cognitieve kaart.
- Noteren van attributen maakt afwegingen makkelijker.

Conclusie: Opdracht 1: 2x
 Opdracht 2: 9x
 Opdracht 3: 4x
 Opdracht 4: 6x

Opdracht 5: 2x

(Aantekening; opdracht 5 is in feite dezelfde opdracht als opdracht 2)

2) a) In welke mate heeft u iets geleerd over het bewerken van attributen?

- A. niets (0)
- B. weinig (3)
- C. tamelijk veel (8)
- D. veel (0)

Conclusie: Redelijk tot tamelijk veel geleerd.

b) Als u iets geleerd heeft, wat heeft u dan geleerd? (ingevuld door 10 cursisten)

- Door opschrijven van attributen vind je veel meer attributen dan door er snel over na te denken.
- Wat het belang is van een subattribuut op een attribuut, wat er nog meer kan meespelen en hoe dit te verklaren is.
- Nadenken over attributen die een rol spelen in afwegingsproces. Weglaten van “minder” belangrijke attributen.
- abstraheren.
- Weglaten van attributen waar mogelijk. Verbanden vinden tussen subattributen.
- Nadenken welke attributen je gebruikt en welke daarvan echt belangrijk zijn.
- Orde en volgorde aanbrengen. Belangrijkheid beoordelen.
- Dat attributen in een onderlinge relatie staan waarbij de een belangrijker kan zijn dan de ander.
- Dat attributen anders kunnen verschillen in belangrijkheid naarmate je ze duidelijk uiteen zet. Hierdoor kom je soms tot onverwachte resultaten voor de keuze uit attributen.
- Het splitsen in attributen en subattributen en de mate van belangrijkheid van deze (sub)attributen weergeven.

c) Als u iets geleerd heeft welke opdrachten hielpen hier dan bij? (ingevuld door 10 cursisten)

- Opstellen van attributen en subattributen.
- Opdrachten 1,2 en 4.
- Opdracht 3.
- Opdrachten 2 t/m 5.
- Voor en nameting.
- Opdracht 3.
- Opdrachten 2 en 3.
- Cognitieve kaart, causale relaties. Ook schrappen minder directe attributen.
- Opdracht 2.
- Opschrijven attributen.

Conclusie: Opdracht 1: 1x
 Opdracht 2: 6x
 Opdracht 3: 5x
 Opdracht 4: 2x
 Opdracht 5: 1x
 Voor en Nameting: 1x
 (Aantekening; opdracht 5 is in feite dezelfde opdracht als opdracht 2)

3) a) Heeft u al eerder met de cognitieve kaart gewerkt? (Opdracht 3 van de cursus)

- A. Ja (1)
B. Nee (10)

Conclusie: Het niveau van de voorkennis is laag, slechts 1 cursist geeft aan eerder met de cognitieve kaart gewerkt te hebben.

b) In hoeverre heeft de cognitieve kaart geholpen bij het helder krijgen van de attributen?

- A. niet (0)
- B. weinig (6)
- C. tamelijk veel (4)
- D. veel (1)

Conclusie: Weinig tot tamelijk veel geholpen.

4) In hoeverre vond u het zinvol om na te denken en te discussiëren over de betekenis van 'belangrijkheid' bij opdracht 4?

- A. niet (0)
- B. weinig (1)
- C. enigszins (5)
- D. zeer (5)

Conclusie: Enigszins tot zeer belangrijk.

5) Heeft u al eerder een soortgelijke matrix als bij de voor- en nameting ingevuld?

- A. Ja (0)
- B. Nee (11)

Conclusie: Het niveau van de voorkennis is laag, geen enkele cursist geeft aan eerder een pairwise comparison matrix ingevuld te hebben.

6) Wat vond u van de afzonderlijke opdrachten? Omcirkel het getal van uw keuze.

Bijv. voor de moeilijkheidsgraad geldt:

- 1 = zeer makkelijk
- 2 = makkelijk
- 3 = noch makkelijk, noch moeilijk
- 4 = moeilijk
- 5 = zeer moeilijk

Bijv. voor de benodigde tijd geldt:

- 1 = Onvoldoende tijd
- 2 = Voldoende tijd
- 3 = Ruim voldoende tijd

Voormeting (de aanschaf van een laptop)

Zeet makkelijk	1 (2)	2 (6)	3 (2)	4 (1)	5	Zeet moeilijk
Zeet onduidelijk	1	2 (3)	3 (2)	4 (4)	5 (2)	Zeet duidelijk
Onvoldoende tijd	1 (1)		2 (1)		3 (9)	Ruim voldoende tijd

Conclusie: Makkelijk
Redelijk duidelijk
Ruim voldoende tijd

Opdracht 1 (de afweging van veiligheid tegen comfort)

Zeer makkelijk	1	2 (3)	3 (4)	4 (4)	5	Zeer moeilijk
Zeer onduidelijk	1	2 (4)	3 (4)	4 (3)	5	Zeer duidelijk
Zeer irrelevant	1	2 (1)	3 (3)	4 (6)	5 (1)	Zeer Relevant
Onvoldoende tijd	1 (1)		2 (8)		3 (2)	Ruim voldoende tijd

Conclusie: Makkelijk noch moeilijk
 Duidelijk noch onduidelijk
 Relevant
 Voldoende tijd

Opdracht 2 (de bewerking van het attribuut veiligheid)

Zeer makkelijk	1	2 (2)	3 (3)	4 (5)	5 (1)	Zeer moeilijk
Zeer onduidelijk	1	2 (4)	3 (7)	4	5	Zeer duidelijk
Zeer irrelevant1	2	3 (3)	4 (6)	5 (1)	Zeer Relevant (ingevuld door 10 cursisten)	
Onvoldoende tijd (ingevuld door 9 cursisten)	1 (3)		2 (3)		3 (3)	Ruim voldoende tijd

Conclusie: Makkelijk noch moeilijk tot moeilijk
 Onduidelijk tot duidelijk noch onduidelijk
 Relevant
 Tijd is niet duidelijk

Opdracht 3 (het maken van de cognitieve kaart)

Zeer makkelijk (ingevuld door 10 cursisten)	1	2	3 (3)	4 (5)	5 (2)	Zeer moeilijk (ingevuld door 10 cursisten)
Zeer onduidelijk (ingevuld door 10 cursisten)	1(1)	2 (5)	3 (4)	4	5	Zeer duidelijk (ingevuld door 10 cursisten)
Zeer irrelevant1	2 (1)	3 (5)	4 (2)	5 (2)	Zeer Relevant (ingevuld door 10 cursisten)	
Onvoldoende tijd	1 (4)		2 (5)		3 (2)	Ruim voldoende tijd

Conclusie: Moeilijk
 Onduidelijk
 Relevant noch irrelevant tot relevant
 Onvoldoende tot voldoende tijd

Opdracht 4 (het vaststellen van de betekenis van 'belangrijkheid')

Zeer makkelijk	1 (1)	2 (4)	3 (4)	4 (2)	5	Zeer moeilijk
Zeer onduidelijk	1	2	3 (3)	4 (3)	5 (5)	Zeer duidelijk
Zeer irrelevant	1	2	3 (2)	4 (3)	5 (6)	Zeer Relevant
Onvoldoende tijd	1		2 (3)		3 (8)	Ruim voldoende tijd

Conclusie: Makkelijk tot makkelijk noch moeilijk
 Duidelijk
 Relevant tot zeer relevant
 Ruim voldoende tijd

Opdracht 5 (de bewerking van het attribuut milieuvriendelijkheid)

Zeer makkelijk	1	2 (1)	3 (7)	4 (2)	5 (1)	Zeer moeilijk
Zeer onduidelijk	1	2 (1)	3 (6)	4 (4)	5	Zeer duidelijk
Zeer irrelevant	1	2	3 (4)	4 (5)	5 (2)	Zeer Relevant
Onvoldoende tijd	1 (3)		2 (5)		3 (3)	Ruim voldoende tijd

Conclusie: Makkelijk noch moeilijk
Duidelijk noch onduidelijk tot duidelijk
Relevant
Voldoende tijd

Nameting (de aankoop van een woonhuis)

Zeer makkelijk	1 (4)	2 (4)	3 (2)	4 (1)	5	Zeer moeilijk
Zeer onduidelijk	1 (1)	2	3 (2)	4 (4)	5 (4)	Zeer duidelijk
Onvoldoende tijd	1		2 (2)		3 (9)	Ruim voldoende tijd

Conclusie: Makkelijk
Duidelijk
Ruim voldoende tijd

7) Kunt u verbeterpunten bedenken voor de afzonderlijke opdrachten en/of de gehele cursus? Zo ja, welke? (ingevuld door 9 cursisten)

- Meer tijd voor opdracht 1,2,3 en 5 en meer uitleg cognitieve kaart.
- Meer uitleg theorie en duidelijke voorbeelden. Tevens meer materiaal gebruiken bij uitleg; powerpoint, literatuur, filmpjes.
- 1 duidelijk volledig uitgewerkt voorbeeld, dat niet slaat op slechts 1 aspect van de opdracht zoals veiligheid of comfort, maar op iets heel anders.
- Voor de cursus begint duidelijk de verschillen tussen attributen, subattributen en criteria vaststellen.
- De opdrachten duidelijker inleiden (voorbeelden). Vooral opdracht 3 was lastig, omdat antwoorden bij eerdere opdrachten hier niet goed op aansloten.
- Duidelijker uitleg splitsingscriteria (onderscheid ten opzichte van attributen). Ook duidelijker uitleg geven over het doel van de cognitieve kaart.
- Voor en nameting is lastig door waarden én tussenwaarden (2,4,6,8). Deze heb ik niet gebruikt.
- Meer interactie en uitleg, te schriftelijk.
- Meer tijd voor opdracht 2 en 3.

8) Bent u het eens of oneens met de volgende stellingen:

1. *Het vooraf vaststellen wat u verstaat onder het begrip 'belangrijkheid' leidt tot kwalitatief betere beslissingen.*

Zeer mee eens 1 (1) 2 (6) 3 (4) 4 5 Zeer mee oneens

Conclusie: Mee eens

2. *Voor een goede beslissing is het vaststellen van de belangrijkheid van de attributen van belang.*

Zeer mee eens 1 (5) 2 (6) 3 4 5 Zeer mee oneens

Conclusie: Zeer mee eens tot mee eens

3. *Voor een goede afweging is het belangrijk om attributen te bewerken.*

Zeer mee eens 1 (1) 2 (5) 3 (3) 4 (2) 5 Zeer mee oneens

Conclusie: Mee eens tot eens noch oneens

4. *Voor een goede afweging is het functioneel om een cognitieve kaart op te stellen.*

Zeer mee eens 1 (1) 2 (4) 3 (4) 4 (1) 5 (1) Zeer mee oneens

Conclusie: Mee eens tot eens noch oneens.

9) Heeft u nog andere dingen geleerd van de cursus die nog niet genoemd zijn? (ingevuld door 1 cursist)

- Rustiger nadenken over welke attributen echt belangrijk zijn voor het maken van een keuze.

10) Heeft u verder nog op- of aanmerkingen? (ingevuld door 6 cursisten)

- Het is wel pittige stof.
- Duurde lang, kan het korter en bondiger?
- Vragenlijst: vraag 1,2,3,4 en 6 hebben 4 categorieën; 5 zou beter zijn, verschil tussen 2^e en 3^e categorie is te groot.
- Goede organisatie: op tijd begonnen, geschikte locatie, serieus, drinken, schrijfgerei. Allemaal perfect geregeld.
- Best wel een pittige cursus.
- Zie vraag 7: Meer interactie en uitleg, te schriftelijk. Presentatie kon actiever, meer uitleg, actievere houding (staan, handen uit de zak etc.).

De centrale conclusies die uit de vragenlijst getrokken worden zijn de volgende:

De cursisten gaven aan redelijk tot tamelijk veel geleerd te hebben over het belang van afwegingen. Ook over het bewerken van attributen gaven ze aan redelijk tot tamelijk veel geleerd te hebben.

Volgens de cursisten heeft de cognitieve kaart weinig tot tamelijk veel geholpen bij het helder krijgen van de attributen.

Het discussiëren over belangrijkheid werd als enigszins belangrijk tot zeer belangrijk ervaren.

Er is tevens gekeken naar consistentie tussen de antwoorden van vraag 1B en 1C en tussen de antwoorden van vraag 2B en 2C van de vragenlijst. Er is gekeken of de geleerde vaardigheden (volgens de cursisten) overeenkomen met de opdrachten die daarbij helpen (volgens de cursisten). Bij zowel vraag 1B als 1C zijn de opdrachten 2, 3 en 4 het meest genoemd, dit is dus consistent. Ook vraag 2 is consistent beantwoord, want bij zowel 2B als 2C zijn de opdrachten 2 en 3 het meest genoemd. De conclusie is dat de vragenlijsten consistent zijn ingevuld door de cursisten. Uit de vragenlijst is als laatste gebleken dat het voorkennis niveau laag is, slechts één student geeft aan eerder met de cognitieve kaart gewerkt te hebben en geen enkele student heeft ervaring met de pairwise comparison matrix.

5.2. In hoeverre is na de cursus sprake van een grotere consistentie bij de door de cursisten gemaakte afwegingen? (subvraag 2.2)

Hieronder volgen de uitkomsten van de SPSS analyse van de gegevens verkregen uit de voor- en nameting die te vinden zijn in bijlage C. Toets 1 en toets 2 refereren naar de toetsen genoemd in hoofdstuk 2.

Een opmerking bij het uitvoeren van de statistische toetsen is dat twee cursisten bij de voor- en/of nameting een waarde niet hebben ingevuld. Dit betreft de voormeting bij cursist nummer 10 en de nameting bij cursist nummer 8. Na alle mogelijke getallen te hebben ingevuld op de lege plek, is er gekeken naar de meest consistente en minst consistente uitkomst. Bij de voormeting van cursist nummer 10 zijn dit respectievelijk 0,06678 en 0,4588. Aangezien de rest van de matrix consistent is ingevuld is de verwachting dat deze waarde de consistentie niet drastisch zal verlagen, daarom is gekozen voor een consistente waarde van 0,07567. Bij de nameting van cursist nummer 8 zijn de meest consistente waarde en minst consistente waarde respectievelijk 0,2619 en 0,4958. Hieruit valt op te maken dat er geen consistentie mogelijk is en daarom is er gekozen voor de meest consistente waarde, namelijk 0,2619.

Toets 1 van de controlegroep in SPSS

Hypothesen:

$$H_0: \mu_{\text{verschil}} = 0 \quad [\mu_{\text{voor}} - \mu_{\text{na}} = 0]$$

$$H_a: \mu_{\text{verschil}} > 0 \quad [\mu_{\text{voor}} - \mu_{\text{na}} > 0] \quad \alpha. = .05 \quad (\text{bij rechtseenzijdige toetsing})$$

waarbij μ_{verschil} = verwachte verschil in consistentie (voormeting–nameting)

Omdat er eenzijdig getoetst wordt, verwerpen we H_0 wanneer Sig. (2 tailed) gedeeld door 2, oftewel de P -waarde gedeeld door 2, voor de t -toets voor gekoppelde paren bij eenzijdige toetsing kleiner is dan α . (= 5%).

SPSS Output

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Voormeting	,1164149	24	,10823908	,02209421
	Nameting	,1310114	24	,14862792	,03033855

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Voormeting & Nameting	24	,104	,627

Paired Samples Test

		Paired Differences							
				Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Mean	Std. Deviation	Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)		
Pair 1	Voormeting - Nameting	-,014596	,17448569	,03561674	-,088275	,05908234	-,410	23	,686

Statistische conclusie:

t -toets gepaarde waarneming (rechtseenzijdig) = $|t| \Rightarrow t = 0,410, df = 23, p = 0,686 / 2 = 0,343$.

Het verschil is statistisch niet significant ($\alpha = 0.05$). Er is onvoldoende bewijs om de nulhypothese te verwerpen (bij $\alpha = 5\%$).

Op basis van de gegevens mag niet worden geconcludeerd dat er een significant verschil bestaat tussen de voor- en nameting van de controlegroep.

Toets 1 van de cursusgroep in SPSS

Hypothesen:

$$H_0: \mu_{\text{verschil}} = 0 \quad [\mu_{\text{voor}} - \mu_{\text{na}} = 0]$$

$$H_a: \mu_{\text{verschil}} > 0 \quad [\mu_{\text{voor}} - \mu_{\text{na}} > 0] \quad \alpha = .05 \quad (\text{bij rechtseenzijdige toetsing})$$

waarbij μ_{verschil} = verwachte verschil in consistentie (voormeting–nameting)

Omdat er eenzijdig getoetst wordt, verwerpen we H_0 wanneer Sig. (2-tailed) gedeeld door 2, oftewel de P -waarde gedeeld door 2, voor de t -toets voor gekoppelde paren bij eenzijdige toetsing kleiner is dan α . (= 5%).

SPSS output

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Voormeting	,1166663	11	,09807404	,02957044
	Nameting	,1244886	11	,08016485	,02417061

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Voormeting & Nameting	11	,467	,148

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
					Lower Upper			
Pair 1	Voormeting - Nameting	-,007822	,09327803	,02812438	-,070487 ,05484274	-,278	10	,787

Statistische conclusie:

t -toets gepaarde waarneming (rechtseenzijdig) = $|t| \Rightarrow t = 0,278, df = 10, p = 0,787 / 2 = 0,3935$.

Het verschil is statistisch niet significant ($\alpha = 0.05$). Er is onvoldoende bewijs om de nulhypothese te verwerpen (bij $\alpha = 5\%$).

Op basis van de gegevens mag niet worden geconcludeerd dat er een significant verschil bestaat tussen de voor- en nameting van de cursusgroep.

Toets 1 van de controlegroep zonder nummer 3, 8, 11 en 22 in SPSS

Bij de analyse van de metingen is geconstateerd dat een aantal studenten de matrices erg inconsistent hebben ingevuld. Het vermoeden is dat de metingen niet door alle studenten even serieus zijn ingevuld.

Om deze redenen is er gekozen om de toets nogmaals uit te voeren, maar nu zonder de studenten 3, 8, 11 en 22 omdat deze studenten zeer inconsistent waren. Bij deze studenten waren of beide metingen erg inconsistent (beide groter dan 0,18) of er was sprake van één extreem inconsistente waarde (groter dan 0,5).

Hypothesen:

$$H_0: \mu_{\text{verschil}} = 0 \quad [\mu_{\text{voor}} - \mu_{\text{na}} = 0]$$

$$H_a: \mu_{\text{verschil}} > 0 \quad [\mu_{\text{voor}} - \mu_{\text{na}} > 0] \quad \alpha = .05 \quad (\text{bij rechtseenzijdige toetsing})$$

waarbij μ_{verschil} = verwachte verschil in consistentie (voormeting–nameting)

Omdat er eenzijdig getoetst wordt, verwerpen we H_0 wanneer Sig. (2 tailed) gedeeld door 2, oftewel de P -waarde gedeeld door 2, voor de t -toets voor gekoppelde paren bij eenzijdige toetsing kleiner is dan α (= 5%).

SPSS Output

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Voormeting	,1046713	20	,11025197	,02465309
	Nameting	,0780314	20	,06311565	,01411309

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Voormeting & Nameting	20	,016	,948

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Voormeting - Nameting	,02663995	,12617792	,02821424	-,032413	,08569304	,944	19	,357

Statistische conclusie:

t-toets gepaarde waarneming (rechtseenzijdig) = $|t| \Rightarrow t = 0,944, df = 19, p = 0,357 / 2 = 0,1785$.

Het verschil is statistisch niet significant ($\alpha = 0.05$). Er is onvoldoende bewijs om de nulhypothese te verwerpen (bij $\alpha = 5\%$).

Op basis van de gegevens mag niet worden geconcludeerd dat er een significant verschil bestaat tussen de voor- en nameting van de controlegroep.

Toets 1 van de cursusgroep zonder nummer 2, 8 en 13 in SPSS

Na afloop van de cursus is er geconstateerd dat de nameting bij een aantal cursisten erg inconsistent is ingevuld. Het vermoeden is dat de nameting minder serieus is ingevuld door een aantal cursisten. Dit wordt onderbouwd door de volgende constatering tijdens het invullen van de nameting:

- meer rumoer en praten tijdens de nameting dan tijdens de voormeting.
- minder tijd besteed aan de nameting dan aan de voormeting.

Om deze redenen is er gekozen om de toets nogmaals uit te voeren, maar nu zonder de cursisten 2, 8 en 13, omdat deze cursisten zeer inconsistent waren (allemaal boven de 0,19).

Hypothesen:

$$H_0: \mu_{\text{verschil}} = 0 \quad [\mu_{\text{voor}} - \mu_{\text{na}} = 0]$$

$$H_a: \mu_{\text{verschil}} > 0 \quad [\mu_{\text{voor}} - \mu_{\text{na}} > 0] \quad \alpha = .05 \quad (\text{bij rechtseenzijdige toetsing})$$

waarbij μ_{verschil} = verwachte verschil in consistentie (voormeting–nameting)

Omdat er eenzijdig getoetst wordt, verwerpen we H_0 wanneer Sig. (2 tailed) gedeeld door 2, oftewel de P -waarde gedeeld door 2, voor de t -toets voor gekoppelde paren bij eenzijdige toetsing kleiner is dan α . (= 5%).

SPSS Output

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Voormeting	,1085789	8	,10229712	,03616749
	Nameting	,0850951	8	,04840093	,01711231

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Voormeting & Nameting	8	,760	,029

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Voormeting - Nameting	,02348375	,07268366	,02569756	-,037281	,08424881	,914	7	,391

Statistische conclusie:

t -toets gepaarde waarneming (rechtseenzijdig) = $|t| \Rightarrow t = 0,914$, $df = 7$, $p = 0,391 / 2 = 0,1955$.

Het verschil is statistisch niet significant ($\alpha = 0,05$). Er is onvoldoende bewijs om de nulhypothese te verwerpen (bij $\alpha = 5\%$).

Op basis van de gegevens mag niet worden geconcludeerd dat er een significant verschil bestaat tussen de voor- en nameting van de cursusgroep.

Toets 2: verschil controle- en cursusgroep in SPSS

Hypothesen:

$H_0: \mu_{\text{cursisten}} = \mu_{\text{controlegroep}}$

$H_a: \mu_{\text{cursisten}} > \mu_{\text{controlegroep}}$

$\alpha = .05$ (rechtseenzijdige toetsing)

Omdat er eenzijdig getoetst wordt, verwerpen we H_0 wanneer Sig. (2 tailed) gedeeld door 2, oftewel de P -waarde gedeeld door 2, voor de t -toets voor twee onafhankelijke steekproeven bij eenzijdige toetsing kleiner is dan α ($= 5\%$).

Voorwaarde voor het toepassen van de t -toets voor twee onafhankelijke steekproeven is dat de varianties van beide steekproeven gelijk zijn aan elkaar. Dit gebeurt door middel van Levene's toets. Hierbij worden de volgende hypothesen gebruikt:

- $H_0: \sigma_{\text{cursisten}}^2 = \sigma_{\text{controlegroep}}^2$
- $H_a: \sigma_{\text{cursisten}}^2 \neq \sigma_{\text{controlegroep}}^2$
- $\alpha = 0,05$

H_0 wordt verworpen wanneer de P -waarde voor Levene's toets kleiner is dan α ($= 5\%$).

SPSS Output

Group Statistics

	Groep	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Verschil	Controlegroep	24	-,0145965	,17448569	,03561674
	Cursusgroep	11	-,0078223	,09327803	,02812438

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Verschil	Equal variances assumed	1,096	,303	-,120	33	,905	-,00677421	,05623816	-,121192	,10764319
	Equal variances not assumed			-,149	32,005	,882	-,00677421	,04538208	-,099214	,08566549

Statistische conclusie:

Levene's toets = 1,096, $p = 0,303 \Rightarrow H_0$ betreffende gelijke varianties wordt niet verworpen $\Rightarrow$ *Equal Variances assumed*

t-toets twee onafhankelijke steekproeven, rechtseenzijdig = $|t| \Rightarrow t = 0,120$, $df = 33$, $p = 0,905/2 = 0,4525$. De uitkomst is statistisch niet significant op niveau $\alpha = 0.05$. Er is onvoldoende bewijs om H_0 te verwerpen op niveau $\alpha = 0.05$. Op basis van de gegevens kan niet worden gesteld dat de gemiddelde consistentie van de cursisten significant verschilt van die van de controlegroep.

Toets 2: verschil controle- en cursusgroep in SPSS zonder uitschieters

Hypothesen:

$H_0: \mu_{\text{cursisten}} = \mu_{\text{controlegroep}}$

$H_a: \mu_{\text{cursisten}} > \mu_{\text{controlegroep}}$

$\alpha = .05$ (rechtseenzijdige toetsing)

Omdat er eenzijdig getoetst wordt, verwerpen we H_0 wanneer Sig. (2 tailed) gedeeld door 2, oftewel de P -waarde gedeeld door 2, voor de t -toets voor twee onafhankelijke steekproeven bij eenzijdige toetsing kleiner is dan α . (= 5%).

Voorwaarde voor het toepassen van de t -toets voor twee onafhankelijke steekproeven is dat de varianties van beide steekproeven gelijk zijn aan elkaar. Dit gebeurt door middel van Levene's toets. Hierbij worden de volgende hypothesen gebruikt:

- $H_0: \sigma_{\text{cursisten}}^2 = \sigma_{\text{controlegroep}}^2$
- $H_a: \sigma_{\text{cursisten}}^2 \neq \sigma_{\text{controlegroep}}^2$
- $\alpha = 0.05$

H_0 wordt verworpen wanneer de P -waarde voor Levene's toets kleiner is dan α (= 5%).

SPSS Output

Group Statistics

	Groep	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Verschil	Controlegroep	20	,0266400	,12617792	,02821424
	Cursusgroep	8	,0234837	,07268366	,02569756

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Verschil	Equal variances assumed	1,312	,263	,066	26	,948	,00315620	,04780105	-,095100	,10141267
	Equal variances not assumed			,083	22,176	,935	,00315620	,03816291	-,075952	,08226481

Statistische conclusie:

Levene's toets = 1,312, $p = 0,263 \Rightarrow H_0$ betreffende gelijke varianties wordt niet verworpen $\Rightarrow$ *Equal Variances assumed*

t-toets twee onafhankelijke steekproeven, rechtseenzijdig = $|t| \Rightarrow t = 0,066$, $df = 26$, $p = 0,948 / 2 = 0,474$. De uitkomst is statistisch niet significant op niveau $\alpha = 0.05$. Er is onvoldoende bewijs om H_0 te verwerpen op niveau $\alpha = 0.05$. Op basis van de gegevens kan niet worden gesteld dat de gemiddelde consistentie van de cursisten significant verschilt van die van de controlegroep.

Een extra aantekening bij de voor- en nameting is dat de cursisten in de vragenlijst aangeven dat ze geen verschil ervaren tussen beide metingen wat betreft de moeilijkheid, duidelijkheid en beschikbare tijd.

5.3. Hoe zou de cursus aangepast kunnen worden op grond van de praktijkervaringen, zodat de bruikbaarheid vergroot wordt? (subvraag 3)

Hieronder volgen onze verbeterpunten voor het aanpassen van de cursus. Deze zijn gebaseerd op de resultaten van de cursus en op de vragenlijsten.

- Uit analyse van de vragenlijsten blijkt dat de cursisten de cursus (te) lang vinden duren. Daarnaast geven de cursisten aan niet voldoende tijd te hebben voor opdracht 2, 3 en 5. Een oplossing hiervoor is de beschikbare tijd per opdracht uit te breiden. Gevolg is wel dat de cursus nog langer gaat duren. De cursus spreiden over twee dagdelen kan dan een optie zijn.
- Aan het begin uitleg geven over attributen, subattributen en splitsingscriteria.

- Elke opdracht inleiden met een duidelijk uitgewerkt voorbeeld (met een volstrekt ander attribuut dan veiligheid of comfort). Ook de cognitieve kaart duidelijker uitleggen. Hierdoor wordt voor de cursisten duidelijker wat de instrumenten inhouden en hoe ze gebruikt kunnen worden.
- De verbanden tussen de verschillende opdrachten en het doel van elke opdracht aangeven.
- Meer materiaal gebruiken, zoals powerpoint, filmpjes en literatuur, zodat de cursus minder schriftelijk wordt en meer afwisseling krijgt.
- Bij de beantwoording van de vragenlijst gaven meerdere cursisten aan dat de antwoordcategorieën van keuzevragen 1, 2 en 3 van de vragenlijst niet goed verdeeld zijn. Het gaat hier om het verschil tussen 'weinig' en 'tamelijk veel'. De cursisten vinden deze overgang te groot. Hiervoor zijn twee oplossingen mogelijk: het toevoegen van een middencategorie of de benaming veranderen van de bestaande categorieën. De eerste oplossing heeft het nadeel dat de cursisten deze middencategorie als 'vluchtweg' kunnen nemen. Om deze reden heeft de tweede oplossing de voorkeur, dit zou dan betekenen dat de categorie 'tamelijk veel' een andere benaming krijgt, bijvoorbeeld bij vraag 3 kan 'tamelijk veel' veranderd worden in 'enigszins'.
- Opdracht 5 helemaal uitschrijven wat er gedaan moet worden. Bij deze opdracht moeten de cursisten opdracht 2 en 3 opnieuw uitvoeren met een ander attribuut. Het is voor de cursisten duidelijker als de stappen van opdracht 2 en 3 hier herhaald worden, zodat ze niet steeds terug hoeven te kijken.

Tevens dient er gekeken te worden naar de metingen en wel om de volgende redenen:

- De nameting vindt direct plaats nadat de cursus gegeven is. Dit kan te vroeg zijn, onder de veronderstelling dat de cursisten zich de geleerde instrumenten uit de cursus eerst eigen moeten maken.
- De inhoud van de voor- en nameting is momenteel verschillend. Hoewel de cursisten aangeven geen verschil te zien tussen beide metingen wat betreft de moeilijkheid, duidelijkheid en beschikbare tijd, is het een optie om beide metingen qua inhoud gelijk te maken. Bij een vervolgonderzoek kan er ook overwogen worden om de helft van de cursisten dezelfde voor- en nameting te geven en de andere helft verschillende voor- en nametingen. Het voordeel van dezelfde inhoud van de metingen: de resultaten zijn beter te vergelijken. Een nadeel is echter dat er bij de cursisten ervaring optreedt, de twee metingen zijn hetzelfde en dus herkenbaar. Dit kan tegengegaan worden door de nameting op een later tijdstip uit te voeren, zoals in het vorige punt hierboven al genoemd is. In een vervolgonderzoek is uit te zoeken of het voordeel dan wel het nadeel overheerst.
- De beschikbare tijd die de cursisten voor het uitvoeren van beide metingen hebben is wellicht te kort. Vooral bij de nameting kan dit een knelpunt zijn, omdat voor een uitgewerkte afweging alle in de cursus aangedragen instrumenten dienen te worden toegepast en dit kost veel tijd. De beschikbare tijd is nu 15 minuten en dit zou verlengd kunnen worden. Een tegenargument is dat de cursisten aangeven dat de cursus lang duurt.
- Het aantal attributen bij de voor- en nameting eventueel verminderen. Wellicht moeten de cursisten in de huidige situatie te veel denkwerk verrichten. Hierdoor kunnen ze tijd te kort komen (zoals aangegeven in het vorige punt hierboven).
- Om de statistische validiteit van de metingen te vergroten dient de cursus met meer proefpersonen in het bedrijfsleven uitgevoerd te worden.

- Een onderzoek naar de meetmethode is ook aan te raden. Dit om te zien of er een andere, wellicht betere meetmethode dan AHP is voor het meten van het effect van de cursus.

5.4. Beantwoording probleemstelling en aanbevelingen

5.4.1. Beantwoording probleemstelling

De probleemstelling luidt:

In hoeverre leiden de in de cursus toegepaste instrumenten bij individuele actoren in non-routinematige beslissingssituaties binnen een organisatorische context tot een meer verantwoord denkproces voor wat betreft de afweging van attributen van keuzealternatieven?

Uit de voor- en de nameting komt statistisch gezien naar voren dat de in de cursus toegepaste instrumenten niet bijdragen aan een meer verantwoord denkproces voor wat betreft de afweging van attributen van keuzealternatieven.

Hierbij moeten wel de volgende beperkingen meegenomen worden:

- 1) het aantal cursisten is aan de lage kant, door een laag beginaantal en het feit dat twee cursisten niet zijn komen opdagen. Samen met het feit dat de cursus in een laboratoriumsituatie wordt uitgevoerd verlaagt dit de statistische validiteit.
- 2) het aantal mensen bij de controlegroep en de cursusgroep is verschillend.
- 3) de cursisten gaven aan bij sommige opdrachten, vooral bij opdracht 3, onvoldoende tijd te hebben, waardoor ze deze niet allemaal konden afronden.

De cursisten geven wel aan veel geleerd te hebben over het belang van afwegingen en over het bewerken van attributen. Doordat men niet gewend is met de instrumenten te werken vindt men het moeilijk om ze te gebruiken, maar men ziet wel het nut in van deze hulpmiddelen. Een goed voorbeeld hiervan is de cognitieve kaart, de cursisten geven aan dat ze niet gewend zijn om hiermee te werken en het hierdoor moeilijk vinden, maar ze zien wel het nut van de cognitieve kaart in. Door meer uitleg en duidelijkere voorbeelden te geven kan de invloed van de instrumenten toenemen en hierdoor zouden de afwegingen meer verantwoord kunnen plaatsvinden.

5.4.2. Aanbevelingen

De cursus dient verbeterd te worden aan de hand van voorgaande conclusies en verbeterpunten. Daarna de cursus opnieuw uitvoeren met meer proefpersonen. Het aanbieden van de cursus in het bedrijfsleven kan ook functioneel en nuttig zijn. De resultaten hiervan dienen opnieuw bekeken en geëvalueerd te worden.

Literatuurlijst

- Heerkens, J.M.G. (2002). *Methodologische Checklist*, TSM Business School.
- Heerkens, J.M.G., Geffen, L.C.M.M. van & Wegen, L.L.M. van der (2002). *Reader Methoden en Technieken voor Ontwerpen en Beslissen (MTOB)*, nummer 354, vakcode BBTb66a. Enschede: Universiteit Twente.
- Heerkens, J.M.G. (2003). *Modeling importance assessment processes in non-routine decision problems*. Ph.D.-Thesis. University of Twente, Enschede, the Netherlands. Enschede: Printpartners Ipskamp.
- Heerkens, J.M.G. (2003). Achtergrondstukken bij: *Modeling importance assessment processes in non-routine decision problems*. Ph.D.-Thesis. University of Twente, Enschede, the Netherlands. Enschede: Printpartners Ipskamp.
- Heerkens, J.M.G. (2005). *Training omgaan met beslissingsattributen*.
- Huizingh, E. (2004). *Inleiding SPSS 12.0 voor Windows en Data Entry*. Schoonhoven: Academic Service.
- Kallenberg, W.C.M. (2003). *Collegedictaat Statistiek I voor TBK en TW*. nummer 608, vakcode 153021. Enschede: Universiteit Twente.
- Kallenberg, W.C.M. (2003). *Collegedictaat Statistiek II voor TBK en TW*. nummer 609, vakcode 153023. Enschede: Universiteit Twente.
- Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two. Some limits on capacity of processing information. *Psychological review volume* 63, pp. 81-87.
- Ulengin, F. (1994). Easing the traffic in Istanbul: At what Price? *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 45, No. 7 (Jul. 1994), pp. 771-785.
- Winston, W.L. (1994). *Operations Research, Applications and Algorithms*. Third edition. Indiana University, United States of America: Duxbury Press, Paragraph 14.3.

Bijlagen

A. Cursus ‘Omgaan met beslissingsattributen’

1. Inleiding

Het nemen van beslissingen omvat het maken van een keuze uit alternatieven ofwel opties. Deze alternatieven kunnen worden beschreven in termen van eigenschappen (attributen). Niet alle attributen hoeven even belangrijk te zijn. Bij een beslissing moeten dus één of meer attributen van de verschillende alternatieven worden geïdentificeerd en de belangrijkheid van minstens één van de attributen ten opzichte van de andere attributen worden bepaald. Vervolgens wordt bekeken hoe de verschillende alternatieven scoren op de in overweging genomen attributen. Beslissers die dit alles op een verantwoorde (onderbouwde, reproduceerbare) wijze willen doen moeten een goed beeld hebben van wat de verschillende attributen inhouden en hoe belangrijk zij zijn. Deze training is bedoeld om u hierbij te helpen. Uit onderzoek is gebleken dat bij niet-routinematige beslissingen de betrokkenen veel moeite hebben om attributen op een heldere wijze vast te stellen en af te wegen. In deze cursus worden instrumenten aangereikt om de meest voorkomende problemen bij het vaststellen en afwegen van attributen aan te pakken. De hierbij gepresenteerde instrumenten zijn eenvoudig te hanteren en kunnen worden toegepast zonder hulpmiddelen zoals computers en handleidingen. Als u na deze training begrijpt hoe de instrumenten werken en u ermee hebt geoefend bent u gereed om ze toe te passen bij het nemen van beslissingen.

2. Evaluatie van de cursus

Bij de cursus worden een voor- en een nameting uitgevoerd. Deze dienen voor het meten van het effect van de cursus in het kader van dit onderzoek.

We zijn verheugd dat u mee wilt doen aan de cursus en zo een bijdrage wilt leveren aan het onderzoek. Er wordt vertrouwelijk met alle informatie van de cursisten omgegaan.

Mocht u interesse hebben in de managementsamenvatting van het onderzoek of geïnteresseerd zijn in de presentatie van de resultaten, dan kunt u mailen naar m.vanstaaveren@student.utwente.nl of c.h.a.dommeck@student.utwente.nl.

3. Programma

13.30 uur:	Introductie.
13.40 uur:	Voormeting.
13.55 uur:	Opdracht 1A: Het maken van een afweging van de belangrijkheid van attributen. NB: de opdracht hoeft niet te worden voltooid. We zien wel hoever u komt.
14.10 uur:	Opdracht 1B: Werkwijze van 1A opschrijven.
14.20 uur:	Opdracht 2: Het werken met attribuut veiligheid.
14.45 uur:	Opdracht 3: Cognitieve kaart opstellen.
15.10 uur:	Pauze.
15.25 uur:	Opdracht 4: Groepsdiscussie belangrijkheid.
15.35 uur:	Opdracht 5A: Opnieuw uitvoeren van opdracht 2 en 3 met een ander attribuut.
16.05 uur:	Opdracht 5B: Werkwijze van opdracht 5A opschrijven.
16.20 uur:	Vragenlijst: Evaluatie.
16.35 uur:	Nameting.
16.50 uur:	Afsluiting.

4. Voormeting (AHP)

Aanschaf van een laptop

U bent net afgestudeerd aan de Universiteit Twente en heeft een baan aangeboden gekregen. Voor uw nieuwe baan is een laptop nodig en u besluit om er een te gaan kopen. U maakt de afweging en beslissing welke laptop u koopt. Echter, de laptop is mede voor gezamenlijk (privé)gebruik met uw partner. U moet uw partner daarom kunnen uitleggen hoe u tot deze afweging bent gekomen. Hoe overtuigender uw argumentatie, hoe groter de kans dat uw beslissing overgenomen wordt. Welke laptop het wordt, wordt bepaald door 7 kenmerken, namelijk:

- 1) prijs
- 2) vervoersgemak
- 3) capaciteit van de harde schijf
- 4) gebruiksgemak
- 5) aantal USB poorten
- 6) beeldscherm
- 7) snelheid processor

U gaat deze kenmerken paarsgewijs met elkaar vergelijken op belangrijkheid. U geeft de relatieve belangrijkheid in een 7x7 matrix weer (zie volgende pagina). De belangrijkheid wordt weergegeven door relatieve cijfers toe te kennen. De waarden worden uitgelegd in de tabel op de volgende pagina. U dient alleen de bovenste helft van de matrix in te vullen.

Betekenis	Waarde van a_{ij}
Kenmerk i en j zijn even belangrijk	1
Kenmerk i is enigszins belangrijker dan kenmerk j	3
Kenmerk i is zeker belangrijker dan kenmerk j	5
Kenmerk i is veel belangrijker dan kenmerk j	7
Kenmerk i is absoluut en aantoonbaar veel belangrijker dan kenmerk j	9
Tussenliggende waarden	2,4,6,8
Kenmerk j is enigszins belangrijker dan kenmerk i	1/3
Kenmerk j is zeker belangrijker dan kenmerk i	1/5
Kenmerk j is veel belangrijker dan kenmerk i	1/7
Kenmerk j is absoluut en aantoonbaar veel belangrijker dan kenmerk i	1/9
Tussenliggende waarden	1/2, 1/4, 1/6, 1/8

Bv. In het vakje met het kruisje in de matrix hieronder vergelijk je vervoersgemak ten opzichte van beeldscherm.

$i \backslash j$	Prijs	Vervoers- gemak	Capaciteit Harde Schijf	Gebruiks- gemak	Aantal USB poorten	Beeldscherm	Snelheid Processor
Prijs	1						
Vervoersgemak		1				x	
Capaciteit Harde Schijf			1				
Gebruiksgemak				1			
Aantal USB poorten					1		
Beeldscherm						1	
Snelheid processor							1

5. Opdracht 1

Het bedrijf

Het Enschedese bedrijf Plane Drive BV is gespecialiseerd in personenvervoer per taxibusje van en naar Schiphol. De klanten zijn vliegtuigpassagiers die bijvoorbeeld geen auto hebben of die zoveel bagage meenemen dat ze niet per trein willen of kunnen reizen. Het bedrijf heeft zestig werknemers, waarvan veertig parttime chauffeurs en acht monteurs. Plane Drive heeft twintig busjes waarvan er overdag minimaal tien en 's avonds en 's nachts minimaal zeventien inzetbaar moeten zijn. 's Nachts zijn er namelijk de meeste klanten omdat er dan weinig treinen rijden.

De beslissing

Plane Drive heeft momenteel een vloot taxibusjes van één type. Deze busjes zijn destijds aangeschaft over een periode van twee jaar. Omdat de onderhoudskosten beginnen op te lopen heeft de directie besloten dat alle busjes in de komende twee en een half jaar zullen worden vervangen door een gelijk aantal nieuwe exemplaren.

De directie heeft u de opdracht gegeven om een afweging te maken van het belang van twee kenmerken waarop de busjes zullen worden beoordeeld, namelijk veiligheid en comfort voor de passagiers, ten opzichte van elkaar. U bent vrij in de wijze waarop u de kenmerken definieert en het belang van de kenmerken ten opzichte van elkaar uitdrukt.

De eisen waaraan uw afweging moet voldoen zijn de volgende:

- hij moet zodanig exact zijn geformuleerd dat op basis ervan de verschillende typen taxibusjes die op de markt zijn daadwerkelijk met elkaar kunnen worden vergeleken;
- de onderbouwing van de afweging (uw denkproces om te komen tot uitspraken over het relatieve belang van de twee kenmerken) moet zo duidelijk zijn dat hij kan worden uitgelegd aan de directie van Plane Drive. Let wel: dit betekent niet dat de directie het er mee eens hoeft te zijn.

De opdracht

A: Weeg het relatieve belang van veiligheid af tegen dat van passagierscomfort.

B: Schrijf na afloop kort op hoe u te werk bent gegaan.

6. Opdracht 2

Het is de bedoeling dat u één aspect van opdracht 1 opnieuw uitvoert, maar nu systematisch. Dit betekent dat u verschillende stappen moet doorlopen. Voordat u attributen tegen elkaar kunt afwegen moet u ze helder omschrijven. Met name bij niet-routinematige beslissingen is het geven van een definitie vaak moeilijk. Dan kan het zinvol zijn om te beginnen met een splitsing in zogenaamde subattributen. Een voorbeeld van splitsing van een attribuut in subattributen is splitsing van passagierscomfort in kwaliteit van de vering, hoeveelheid beenruimte enzovoort. Dit heeft u misschien al ervaren bij opdracht 1, maar nu is het de bedoeling dat u systematisch splitst. Bij deze opdracht gaat u werken met het attribuut veiligheid. U kunt gebruik maken van paragraaf 2 van de bijlage. De opdracht luidt als volgt: (het kan hierbij handig zijn om de gevonden attributen en omschrijvingen voor uzelf op papier te zetten):

- A:** Bedenk een globale omschrijving (dus geen exacte definitie) van ‘veiligheid’. Wat is het wezen, de kern van veiligheid? Waarin onderscheidt het zich van vergelijkbare begrippen, zoals bedrijfszekerheid? Wanneer is een taxibusje wel of juist niet veilig? Een voorbeeld van een ander attribuut kan dit verduidelijken. Het attribuut ‘passagierscomfort’ heeft te maken met het fysieke en misschien ook mentale welbevinden van passagiers. Het is niet hetzelfde als ‘gemak’ dat meer iets zegt over hoe weinig tijd of moeite iets kost. Maar gemak kan het passagierscomfort wel verhogen. Helemaal niet comfortabel is bijvoorbeeld een lawaaiige, tochtige, hobbende, smerige, naar diesel stinkende bus die urenlang stilstaat vanwege defecten en waar teveel passagiers in zitten. Erg comfortabel is juist een stille, tochtvrije, stevig op de weg liggende, schone, frisse, betrouwbare bus met voor iedere passagier voldoende ruimte. Als u een dergelijk beeld heeft ontwikkeld heeft u een aantal elementen te pakken die u kunt verwerken in een omschrijving (bijvoorbeeld veiligheid is de kans op ongelukken of de betrouwbaarheid). Dit alles levert een aantal subattributen op.
U mag gebruik maken van de resultaten van opdracht 1.
- B:** Bedenk splitsingscriteria voor het attribuut veiligheid, zodat de verschillende subattributen kunnen worden ingedeeld in groepen aan de hand van deze criteria. Bij ‘passagierscomfort’ kunt u bijvoorbeeld denken aan de verschillende soorten fysieke behoeften (bijvoorbeeld hoeveelheid warmte, licht, ruimte). Ook kunt u denken aan het onderscheid tussen comfortkenmerken die aan het busje zijn gebonden (bijvoorbeeld motorlawaai) versus die welke juist losstaan van een bepaald type busje (een autoradio is bijvoorbeeld in te bouwen in elke bus, enzovoort).
- C:** Bedenk voor het attribuut veiligheid eventueel nog meer subattributen bij de gehanteerde splitsingscriteria.
- D:** Bedenk één of meer formele definities van veiligheid. Dit is niet hetzelfde als het opsommen van subattributen. Een opsomming is bijvoorbeeld: ‘een auto kan een Volkswagen zijn, of een Opel, of een Mercedes’. Een formele definitie is ‘Een auto is een voertuig met drie of meer wielen, plaats biedend aan een bestuurder en maximaal acht passagiers, dat zich op eigen kracht kan voortbewegen over terrein dat aan zekere eisen voldoet’.

- E:** Stel aan het eind de splitsingscriteria bij op grond van de ervaringen opgedaan tijdens deze opdracht.

-.-.-.-.-

7. Opdracht 3

Bij deze opdracht is het de bedoeling door de subattributen van veiligheid in een cognitieve kaart te zetten, meer duidelijkheid te krijgen over het belang van de verschillende subattributen voor de te maken afweging.

- A:** Zet de bij de opdrachten 1 en 2 gevonden subattributen van veiligheid in een causaal model (een 'cognitieve kaart').
(Zie bijlage (behorende bij de cursus) paragraaf 3 voor een stappenplan voor een cognitieve kaart.)
- B:** Controleer uw werk op volledigheid, overlap en afhankelijkheid en pas eventueel uw cognitieve kaart aan.
(Zie stap 3 van het stappenplan in paragraaf 3 van de bijlage (behorende bij de cursus).)
- C:** Onderstreep de subattributen die relevant zijn voor de hoofdbeslissing, namelijk het kiezen van een taxibusje.
- D:** Geef een zo sluitend mogelijke definitie van 'veiligheid'. Geef indien nodig ook aan wat *niet* onder veiligheid valt. Misschien bent u hieraan al begonnen tijdens opdracht 2.

-.-.-.-.-

8. Opdracht 4

Stel voor uzelf vast wat voor u 'belangrijkheid' is. Hierover discussiëren we in de groep. Het is absoluut niet nodig dat we tot een consensus komen. Het doel is dat u uw eigen definitie helder krijgt.

-.-.-.-.-

9. Opdracht 5

- A:** Voer de opdrachten 2 en 3 uit voor het attribuut milieuvriendelijkheid. Let hierbij niet op de subattributen die al zijn vastgesteld, maar begin met een schone lei.
- B:** Schrijf kort op hoe u te werk bent gegaan bij opdracht 5A.

-.-.-.-.-

10. Nameting (AHP)

Kopen van een huis

U bent net afgestudeerd aan de Universiteit Twente en heeft een baan aangeboden gekregen. U neemt deze baan aan, alleen moeten u en uw partner dan verhuizen naar Eindhoven. U besluit om daar een huis te gaan kopen. U maakt de afweging en beslissing welk huis gekozen wordt. Echter moet u uw partner wel uitleggen hoe u tot deze afweging bent gekomen. Hoe overtuigender de argumentatie, hoe groter de kans dat uw beslissing overgenomen wordt. Welk huis het wordt, wordt bepaald door 7 kenmerken, namelijk:

- 1) prijs
- 2) woonoppervlakte (totale opp. van alle kamers op alle verdiepingen)
- 3) staat van onderhoud
- 4) reisafstand t.o.v. het werk
- 5) verwarming en isolatie
- 6) oppervlakte tuin (met minimum van 0 m² → geen tuin)
- 7) kwaliteit sport- en spelvoorzieningen

U gaat deze kenmerken paarsgewijs met elkaar vergelijken op belangrijkheid. U geeft de relatieve belangrijkheid in een 7x7 matrix weer (zie volgende pagina). De belangrijkheid wordt weergegeven door relatieve cijfers toe te kennen. De waarden worden uitgelegd in de tabel op de volgende pagina. U dient alleen de bovenste helft van de matrix in te vullen.

Betekenis	Waarde van a_{ij}
Kenmerk i en j zijn even belangrijk	1
Kenmerk i is enigszins belangrijker dan kenmerk j	3
Kenmerk i is zeker belangrijker dan kenmerk j	5
Kenmerk i is veel belangrijker dan kenmerk j	7
Kenmerk i is absoluut en aantoonbaar veel belangrijker dan kenmerk j	9
Tussenliggende waarden	2,4,6,8
Kenmerk j is enigszins belangrijker dan kenmerk i	1/3
Kenmerk j is zeker belangrijker dan kenmerk i	1/5
Kenmerk j is veel belangrijker dan kenmerk i	1/7
Kenmerk j is absoluut en aantoonbaar veel belangrijker dan kenmerk i	1/9
Tussenliggende waarden	1/2, 1/4, 1/6, 1/8

Bv. In het vakje met het kruisje in de matrix hieronder vergelijk je woonoppervlakte ten opzichte van oppervlakte tuin.

$i \backslash j$	Prijs	Woon- oppervlakte	Staat van Onderhoud	Reisafstand werk	Verwarming en isolatie	Oppervlakte tuin	Kwaliteit sport en spel
Prijs	1						
Woonoppervlakte		1				x	
Staat van onderhoud			1				
Reisafstand werk				1			
Verwarming en isolatie					1		
Oppervlakte tuin						1	
Kwaliteit sport en spel							1

11. Vragenlijst cursus

1) a) In welke mate heeft u iets geleerd over het belang van afwegingen?

- A. niets
- B. weinig
- C. tamelijk veel
- D. veel

b) Als u iets geleerd heeft, wat heeft u dan geleerd?

.....

.....

.....

.....

c) Als u iets geleerd heeft, welke opdrachten hielpen hier dan bij?

.....

.....

.....

.....

2) a) In welke mate heeft u iets geleerd over het bewerken van attributen?

- A. niets
- B. weinig
- C. tamelijk veel
- D. veel

b) Als u iets geleerd heeft, wat heeft u dan geleerd?

.....

.....

.....

.....

c) Als u iets geleerd heeft welke opdrachten hielpen hier dan bij?

.....

.....

.....

.....

- 3) a) Heeft u al eerder met de cognitieve kaart gewerkt? (Opdracht 3 van de cursus)
A. Ja
B. Nee
- b) In hoeverre heeft de cognitieve kaart geholpen bij het helder krijgen van de attributen?
A. niet
B. weinig
C. tamelijk veel
D. veel
- 4) In hoeverre vond u het zinvol om na te denken en te discussiëren over de betekenis van 'belangrijkheid' bij opdracht 4?
A. niet zinvol
B. weinig zinvol
C. enigszins zinvol
D. zeer zinvol
- 5) Heeft u al eerder een soortgelijke matrix als bij de voor- en nameting ingevuld?
A. Ja
B. Nee
- 6) Wat vond u van de afzonderlijke opdrachten? Omcirkel het getal van uw keuze.

Bijv. voor de moeilijkheidsgraad geldt:

- 1 = zeer makkelijk
2 = makkelijk
3 = noch makkelijk, noch moeilijk
4 = moeilijk
5 = zeer moeilijk

Bijv. voor de benodigde tijd geldt:

- 1 = Onvoldoende tijd
2 = Voldoende tijd
3 = Ruim voldoende tijd

Voormeting (de aanschaf van een laptop)

Zeet makkelijk	1	2	3	4	5	Zeet moeilijk
Zeet onduidelijk	1	2	3	4	5	Zeet duidelijk
Onvoldoende tijd	1		2		3	Ruim voldoende tijd

Opdracht 1 (de afweging van veiligheid tegen comfort)

Zeet makkelijk	1	2	3	4	5	Zeet moeilijk
Zeet onduidelijk	1	2	3	4	5	Zeet duidelijk
Zeet irrelevant	1	2	3	4	5	Zeet Relevant
Onvoldoende tijd	1		2		3	Ruim voldoende tijd

Opdracht 2 (de bewerking van het attribuut veiligheid)

Zeer makkelijk	1	2	3	4	5	Zeer moeilijk
Zeer onduidelijk	1	2	3	4	5	Zeer duidelijk
Zeer irrelevant	1	2	3	4	5	Zeer Relevant
Onvoldoende tijd	1		2		3	Ruim voldoende tijd

Opdracht 3 (het maken van de cognitieve kaart)

Zeer makkelijk	1	2	3	4	5	Zeer moeilijk
Zeer onduidelijk	1	2	3	4	5	Zeer duidelijk
Zeer irrelevant	1	2	3	4	5	Zeer Relevant
Onvoldoende tijd	1		2		3	Ruim voldoende tijd

Opdracht 4 (het vaststellen van de betekenis van 'belangrijkheid')

Zeer makkelijk	1	2	3	4	5	Zeer moeilijk
Zeer onduidelijk	1	2	3	4	5	Zeer duidelijk
Zeer irrelevant	1	2	3	4	5	Zeer Relevant
Onvoldoende tijd	1		2		3	Ruim voldoende tijd

Opdracht 5 (de bewerking van het attribuut milieuvriendelijkheid)

Zeer makkelijk	1	2	3	4	5	Zeer moeilijk
Zeer onduidelijk	1	2	3	4	5	Zeer duidelijk
Zeer irrelevant	1	2	3	4	5	Zeer Relevant
Onvoldoende tijd	1		2		3	Ruim voldoende tijd

Nameting (de aankoop van een woonhuis)

Zeer makkelijk	1	2	3	4	5	Zeer moeilijk
Zeer onduidelijk	1	2	3	4	5	Zeer duidelijk
Onvoldoende tijd	1		2		3	Ruim voldoende tijd

- 7) Kunt u verbeterpunten bedenken voor de afzonderlijke opdrachten en/of de gehele cursus? Zo ja, welke?

.....

.....

.....

.....

- 8) Bent u het eens of oneens met de volgende stellingen:

1. Het vooraf vaststellen wat u verstaat onder het begrip 'belangrijkheid' leidt tot kwalitatief betere beslissingen.

Zeer mee eens	1	2	3	4	5	Zeer mee oneens
---------------	---	---	---	---	---	-----------------

2. Voor een goede beslissing is het vaststellen van de belangrijkheid van de attributen van belang.

Zeer mee eens	1	2	3	4	5	Zeer mee oneens
---------------	---	---	---	---	---	-----------------

3. *Voor een goede afweging is het belangrijk om attributen te bewerken.*

Zeer mee eens 1 2 3 4 5 Zeer mee oneens

4. *Voor een goede afweging is het functioneel om een cognitieve kaart op te stellen.*

Zeer mee eens 1 2 3 4 5 Zeer mee oneens

9) Heeft u nog andere dingen geleerd van de cursus die nog niet genoemd zijn?

.....
.....
.....
.....

10) Heeft u verder nog op- of aanmerkingen?

.....
.....
.....
.....

12. Bijlage (behorende bij de cursus)

1. Instrumenten

In deze bijlage wordt regelmatig verwezen naar het volgende voorbeeld: een transportbedrijf wil een nieuwe vloot taxibusjes aanschaffen. Twee van de attributen waarop de beschikbare busjes worden beoordeeld zijn: veiligheid en passagierscomfort.

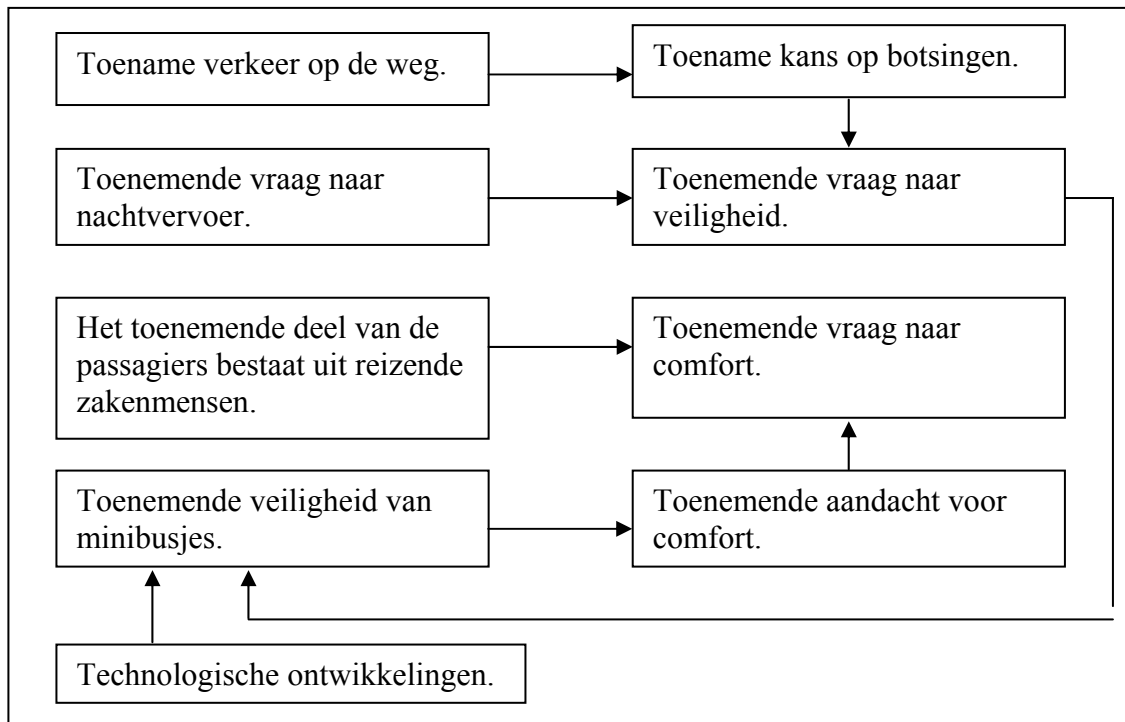
2. Conceptuele associatie (hulpmiddel bij opdracht 2)

Dit is niets meer of minder dan: nadenken over wat een bepaald attribuut nu eigenlijk betekent. Waar gaat het bij het attribuut in de kern om? Als dit helder is wordt het gemakkelijker de belangrijkheid van attributen te beoordelen en cognitieve kaarten te maken (zie hieronder). De volgende wijzen van denken kunnen van pas komen:

- bedenk subattributen en kijk welke daarvan wezenlijk zijn, dat wil zeggen: welke de eigenheid van het attribuut weergeven. Een subattribuut van 'veiligheid' is bijvoorbeeld: 'kwaliteit van de remmen';
- verzin extreme voorbeelden van het attribuut. Bijvoorbeeld: wat is het summum van passagierscomfort van een minibusje en hoe krijg je een busje zo oncomfortabel mogelijk?
- probeer duidelijk te krijgen wat het verschil is tussen het attribuut en andere attributen die er op het eerste gezicht dicht tegenaan liggen. Bijvoorbeeld: wat is het verschil tussen 'passagierscomfort' en 'gemak'.
- Probeer tot een formele definitie te komen door het attribuut zo abstract mogelijk te omschrijven en daarna steeds concreter te worden terwijl de volledige betekenis gehandhaafd blijft. Bijvoorbeeld: 'laadvermogen' is 'datgene wat je als vracht kunt vervoeren in een taxibusje' en dat is te concretiseren als 'de maximale afmetingen (lengte, breedte, hoogte) of het maximale gewicht (de meest limitatieve van deze twee is bepalend voor elk alternatief) dat volgens de specificaties kan worden vervoerd met het betreffende taxibusje'. Er kan natuurlijk voor worden gekozen om het attribuut te splitsen in 'maximale afmetingen van de lading' en 'maximum gewicht van de lading'.
- Neem een concreet voorbeeld van een alternatief in het hoofd en ga na hoe het betreffende attribuut zich manifesteert. Abstraheer daarna van het alternatief. Bijvoorbeeld: als een minibusje, waarin u wel eens reist, comfortabel is omdat het een airconditioning aan boord heeft is het attribuut te abstraheren naar 'kwaliteit van de temperatuurregeling'. Dit attribuut is ook te beoordelen voor busjes die geen airconditioning hebben omdat ze bijvoorbeeld goed zijn geïsoleerd.

3. De cognitieve kaart oftewel cognitive map (hulpmiddel bij opdracht 3)

Een cognitieve kaart (in het Engels bekend als cognitive map) is een schema waarin causale (oorzaak-gevolg) relaties worden gelegd tussen attributen en factoren die (de belangrijkheid van) deze attributen beïnvloeden. Pijlen lopen van oorzaak naar gevolg, zoals in het onderstaande voorbeeld (figuur 1).



Figuur 1: Voorbeeld van een cognitieve kaart: de attributen 'veiligheid' en 'passagierscomfort' van minibusjes.

Een cognitieve kaart is zeer geschikt om overlappen en onderlinge afhankelijkheden tussen attributen op te sporen. Door na te denken over causale relaties wordt bovendien de betekenis van de attributen duidelijker. Bijvoorbeeld: bedoelt een beslisser met 'veiligheid': de kans op een ongeval per jaar, het aantal gewonden of doden per miljoen kilometer of de beleving van de passagiers van de veiligheid? Met een cognitieve kaart kan vaak het aantal af te wegen attributen worden gereduceerd omdat sommige attributen geen rechtstreekse invloed blijken te hebben op de aantrekkelijkheid van alternatieven, maar slechts indirect via andere attributen. Bijvoorbeeld: als het gewicht van een busje is opgenomen in een cognitieve kaart, maar uitsluitend invloed op de veiligheid heeft via de remweg en de stevigheid van de carrosserie, dan is het voldoende om de laatste twee attributen mee te nemen en het gewicht buiten beschouwing te laten. Hierdoor wordt de complexiteit van de afweging gereduceerd zonder dat hij minder nauwkeurig wordt. Ook wordt het belang van de verschillende attributen er vaak duidelijker door. Mogelijke interpretaties van de bovenstaande cognitieve kaart zijn bijvoorbeeld:

- Sommige factoren zijn voor alle transportbedrijven gelijk (technologische ontwikkelingen, de veiligheid van elk van de verkrijgbare busjes). Andere factoren kunnen verschillen per bedrijf (hoeveel vraag is er naar nachtvervoer, wat is het percentage zakenreizigers). Om het belang van veiligheid versus passagierscomfort voor een specifiek bedrijf vast te stellen moet vooral worden gekeken naar de tweede groep factoren. Bijvoorbeeld: naarmate er meer nachtvervoer plaatsvindt wordt veiligheid belangrijker. Hieruit blijkt dat de tweede groep soms is te beïnvloeden door het bedrijf.

- Een bedrijf kan een busje kopen dat het beste aansluit bij de vraag van haar klanten (het belang van een attribuut wordt dan bepaald door de klanten ernaar te vragen), maar het is ook mogelijk om bijvoorbeeld het meest veilige busje te kopen (veiligheid is dan het meest belangrijk) en zich dan te richten op nachtvervoer in drukke gebieden (waar de veiligheid het meest wordt bedreigd en dus het belangrijkste is om aandacht aan te besteden);

Soms is het mogelijk om een cognitieve kaart te maken die slechts op één wijze kan worden geïnterpreteerd. Maar meestal zijn verschillende interpretaties mogelijk. Dat is niet erg. In zo'n geval kan een cognitieve kaart helpen om de gedachten van de beslisser te ordenen of om de uitwisseling van meningen tussen beslissers te verhelderen. Bovendien kan op basis van de verschillende interpretaties van een cognitieve kaart wellicht een nieuwe kaart worden gemaakt die de verschillende opvattingen in zich verenigt.

Het opstellen van de cognitieve kaart gaat in de volgende stappen (die soms meerdere malen moeten worden herhaald):

1: Maak een zo volledig mogelijke lijst van (sub-)attributen die mogelijk relevant zijn (de aantrekkelijkheid van de alternatieven beïnvloeden).

2: Stel vast welke (sub-)attributen oorzaak of gevolg van elkaar zijn. Enkele ezelsbruggetjes:

- een oorzaak gaat in de tijd vooraf aan een gevolg;
- soms lijkt X een oorzaak van Y omdat, als X verandert, Y ook verandert. Maar ze kunnen ook allebei gevolgen zijn van Z;
- twee attributen die op het eerste gezicht sterk aan elkaar gerelateerd lijken te zijn behoeven geen oorzaak en gevolg van elkaar te zijn. Het ene attribuut kan een concrete manifestatie zijn van het andere. Bijvoorbeeld de volgende twee sub-attributen van passagierscomfort: 'beenruimte' en 'aantal centimeters tussen rijen stoelen';
- een oorzaak kan meerdere gevolgen hebben en een gevolg kan meerdere oorzaken hebben;
- probeer cirkelrelaties te vermijden, bijvoorbeeld door de situatie op één bepaald moment in beeld te brengen. Cirkelrelaties mogen best, maar ze maken een cognitieve kaart vaak moeilijk leesbaar;
- breng alleen de werkelijk belangrijke relaties in beeld. Vaak is het mogelijk (en verleidelijk) om alles met alles te laten samenhangen, maar dan wordt de cognitieve kaart erg complex;
- soms heeft een attribuut slechts indirect invloed, zoals in het voorbeeld van gewicht, stevigheid van de carrosserie en remafstand. Dus: de invloed van X op Z loopt uitsluitend via Y. Dan kan X wellicht buiten beschouwing worden gelaten bij het beoordelen van de alternatieven. Tenzij X bijvoorbeeld beter meetbaar is dan Y;
- Soms wordt de sterkte van de relatie tussen X en Y beïnvloed door een derde factor Z. Bijvoorbeeld: als er weinig verkeer is in een bepaald gebied is nachtvervoer misschien nauwelijks onveiliger dan vervoer overdag, terwijl er bij druk verkeer 's nachts veel meer ongelukken gebeuren dan overdag.

Als in een bepaald geval de factor Z constant is (het bedrijf opereert alleen maar in rustige gebieden) kan Z verder buiten beschouwing worden gelaten.

Ook kan voor Z de meest gunstige of juist meest ongunstige waarde worden gekozen en dan verder buiten beschouwing worden gelaten ('laten we uitgaan van druk verkeer, dan leggen we in ieder geval nooit te weinig nadruk op veiligheid').

- De bovenstaande punten kunnen soms gemakkelijker worden uitgevoerd als de betrokken attributen zo exact mogelijk zijn gedefinieerd. Bijvoorbeeld: 'stevigheid van de carrosserie' kan zowel de veiligheid als het passagierscomfort beïnvloeden. Maar als het attribuut wordt gesplitst in 'kracht die de carrosserie kan doorstaan zonder te vervormen' en 'mate waarin de carrosserie de trillingen van de motor en de wielen doorgeeft' dan hebben we weliswaar nog steeds twee relaties maar is wel duidelijker wat we bedoelen. Ook kunnen oorzaak-gevolgrelaties voor veiligheid en passagierscomfort zo afzonderlijk helderder worden aangegeven.

3: Controleer of er overlap tussen de attributen zit. Bijvoorbeeld: als attributen X en Y beiden een gevolg zijn van A en een oorzaak van B, zijn X en Y dan wellicht gedeeltelijk hetzelfde? Bijvoorbeeld: 'de mate waarin een stoel lekker zit' overlapt met 'de kwaliteit van de vering van de stoel'.

Controleer tevens op afhankelijkheid, dit dient namelijk vermeden te worden. Twee attributen A en B zijn afhankelijk van elkaar als A gedeeltelijk samenvalt met B.

4: Haal de irrelevante attributen uit de cognitieve kaart. Dit zijn de attributen die niet zinvol zijn te relateren aan de andere attributen in de cognitieve kaart. Bijvoorbeeld: de wijze van constructie van de carrosserie kan best invloed hebben op de veiligheid (door stevigheid of juist door flexibiliteit), maar misschien zijn de sterkte of richting van de relatie niet vast te stellen door de medewerkers van het transportbedrijf of misschien willen fabrikanten geen informatie verstrekken over de constructie van de carrosserie. Dan kan niets zinnigs worden gedaan met de notie dat er een relatie is. Het heeft dus geen zin om de wijze van constructie mee te nemen.

Als de cognitieve kaart klaar is, onderstreep dan de attributen die relevant zijn voor de afweging. Dit zijn meestal de attributen die:

- het gevolg en niet de oorzaak zijn van andere attributen. Bijvoorbeeld: het doet er niet toe of de temperatuur in de cabine van een busje prettig is omdat de carrosserie goed is geïsoleerd of omdat er airconditioning in zit. Dat is aan de fabrikant. Voor de klant telt alleen de uiteindelijke temperatuur;
- daadwerkelijk samenhangen met het te kiezen alternatief. Bijvoorbeeld: een autoradio kan worden ingebouwd in elk busje en mag niet de keuze bepalen;
- door de beslisser kunnen worden gemeten of geschat.

-.-.-.-.-

13. Docentenhandleiding

NB: Zolang we de cursus zelf geven is een uitgebreide docentenhandleiding niet nodig. Hij kan worden ontwikkeld tijdens het geven van de cursus.

Alle cursisten krijgen van tevoren een nummer, die ze de gehele cursus houden. Aan het begin wordt het programma met de bijlage uitgedeeld, die ze de gehele cursus mogen houden. Alle opdrachten worden na elkaar apart uitgedeeld en weer ingenomen. De cursisten noteren hun nummer op de afzonderlijke opdrachten.

De antwoorden op de opdrachten kunnen de cursisten noteren op het bijgeleverde kladpapier.

1: Punten om aan te stippen tijdens de inleiding

- Doelen
 - Leren attributen helder te krijgen, een belangrijke voorfase van het beslissingsproces; dit t.b.v. meting en afweging van de attributen; programma uitleggen: voormeting (AHP) t.b.v. het onderzoek, opdracht om problemen zelf te ervaren (individueel), daarna oefeningen (gezamenlijk), daarna nameting (AHP). Tussendoor: terugkoppeling en uitleg over instrumenten.
- De elementen van een beslissing: alternatieven, attributen met hun scores, gewichten.
- Deze cursus gaat over het omgaan met attributen ten behoeve van
 - het vaststellen van de belangrijkheid van elk attribuut.
 - het meten van de attribuutscore per alternatief.
- We hebben het over beslissingen in een organisatorische context, en gaan ervan uit dat in een dergelijke context het beslissingsproces onderbouwd en reproduceerbaar moeten zijn. We noemen dit 'verantwoord'. Hiermee wordt dus niets gezegd over de inhoud van de uiteindelijke beslissing (het gekozen alternatief). Of de juiste beslissing is genomen is immers vaak pas veel later, en soms helemaal niet, te bepalen. NB: Bij privé-beslissingen is het aan de beslisser zelf om al dan niet aandacht te besteden aan verantwoording.
- Uitgangspunt van de cursus is dat een verantwoord beslissingsproces de kans op een inhoudelijk 'goede' of 'juiste' beslissing (hoe men dit ook definieert) vergroot, al is het maar omdat een goede onderbouwing van het beslissingsproces de communicatie tussen de verschillende betrokkenen kan vergemakkelijken. Men weet van elkaar waarover men het heeft. Dit behoeft natuurlijk niet altijd waar te zijn; naarmate standpunten duidelijker zijn kunnen ze ook meer tegenover elkaar komen te staan. Maar de veelheid aan beslissingsondersteunende instrumenten, en de methodologie waarmee beslissingsprocessen worden bestudeerd, suggereren dat verantwoorde beslissingsprocessen in het algemeen een beter resultaat opleveren dan ondoorzichtige, amorse processen.
- De kwaliteit van het afwegingsproces (het beoogde effect van de cursus) is te meten door de consistentietoets van de AHP-methode. Dit niet uitleggen aan de cursisten, want de kans bestaat dat ze daarop gaan anticiperen (hoewel niet duidelijk is hoe groot de kans daarop is en zelfs of anticiperen in redelijkheid wel mogelijk is). Uitgangspunt bij deze cursus (de reden van bestaan) is dat een goed afwegingsproces (te leren in de cursus) leidt tot een goede afweging (te meten met AHP) hetgeen op zijn beurt weer leidt tot een meer verantwoord beslissingsproces en dus tot een 'betere' beslissing.
Het eerste deel van de redenering is te toetsen door de cursus een aantal malen uit te proberen, de overige stappen zijn nauwelijks te toetsen, maar als ze onwaar zijn, wat zou dan het nut zijn van onderzoek naar beslissingsprocessen?

- Als voorbereiding op de voormeting (de belangrijkheid van attributen ordinaal rangschikken met AHP en de consistentie meten) alleen ingaan op de vraag wat 'belang' nu eigenlijk is als de deelnemers erom vragen, en er dan zo weinig mogelijk over zeggen. De vraag komt in opdracht 4 aan de orde.
- Weliswaar zijn de opdrachten meer gericht op afwegen dan op meetbaar maken van de attributen, maar datgene wat wordt verwacht dat de deelnemers doen bij opdracht 1 geeft aanknopingspunten voor de volgende opdrachten, en hetgeen wat ze daarin oefenen is zowel van belang bij afwegen als bij het meetbaar maken van de attributen.

2: Punten om aan te stippen bij opdracht 2.

- Toelichten na opdracht 2.E dat er terugkoppeling van de (nieuw)gevonden splitsingscriteria op mogelijk nieuwe sub-attributen dient plaats te vinden. 2.C én 2.D dienen dus opnieuw uitgevoerd te worden.

3: Punten om aan te stippen tijdens opdracht 4

- Aangeven dat opdracht 4 in de praktijk voor start van het afwegingsproces 'uitgevoerd' dient te worden.
- De volgende omschrijvingen van belangrijkheid zijn bekend uit de literatuur:
 - De invloed op de keuze (Alpert, 1971 en vele anderen);
 - De relatieve frequentie waarbij afruil uitvalt in het voordeel van een bepaald attribuut (Goldstein & Mitzel, 1992, die ook een literatuuroverzicht geven waarin definities van 'belangrijkheid' worden behandeld);
 - Idem, maar niet gebonden aan een specifieke context maar aan een meer generieke hypothetische verzameling alternatieven (Goldstein & Mitzel, 1992);
 - De mate waarin een verandering in de perceptie van een productattribuut door een actor leidt tot een verandering in de attitude betreffende dat product (Jaccard, Brinberg & Ackerman 1986);
 - De attributen die uiteindelijk worden gebruikt door een actor bij het maken van de keuze (Wilkie & Pessemer, 1973). Dit zijn 'saillante' attributen, in tegenstelling tot attributen die in theorie (en misschien ook volgens de actor) belangrijk zijn maar desondanks niet worden meegenomen bij de keuze. NB: Deze definitie is ambigu. Het onderscheid tussen attributen die wel dan wel niet worden meegenomen is gemakkelijk te maken, maar is het zo dat een attribuut belangrijker is naarmate er meer aandacht aan wordt besteed? Als alle alternatieven even belangrijk scoren op een bepaald attribuut hoeft het wellicht niet te worden meegenomen maar kan het best belangrijk zijn.
 - Prominentie. Dit is volgens Wilkie & Pessemer (1973) geen goede betekenis voor 'belangrijkheid', maar hij wordt wel gebruikt. Hij betekent zoiets als 'opvallendheid' (bijvoorbeeld door een hoge score (groot verschil met andere alternatieven) of omdat het voor de keuze irrelevant is maar in het algemeen opvalt, zoals een originele reclame voor het product).
 - Als alternatief: het rijtje uit Hans Heerkens's college Systems Engineering.

5: Punten om aan te stippen tijdens de afsluiting

- Het geleerde is een hulpmiddel en geen doel. Het gaat meer om bewustwording dan om de wijze waarop iemand uiteindelijk afweegt;
- Probeer je bewust te worden van je werkwijze, bijvoorbeeld door introspectie;

-.-.-.-.-.-

B. Activiteitenplanning Cursus

1. Voorafgaand aan de cursus

- 1) *Proefsessie houden.*
- 2) *Instructies voor proefleiders maken (voor als de cursus in de toekomst vaker wordt gegeven).*
- 3) *Instructiebijeenkomst voor proefleiders houden (Hans, Michiel en Stijn).*
- 4) *Proefpersonen werven.*
- 5) *Vergoedingen voor proefpersonen vaststellen.*
- 6) *Tijdstip van het experiment vaststellen.*
- 7) *Zaalruimte regelen.*
- 8) *Vragenlijst ter evaluatie samenstellen.*
- 9) *Benodigheden: pen/potloden/stiften/papier.*
- 10) *Koffie, thee en frisdrank regelen.*

2. Proefpersonen werven

Voor de proefsessie nemen we contact op met een andere afstudeerder. De bedoeling is om met die persoon de cursus een keer door te nemen. Hierdoor kunnen we de begrijpelijkheid van de cursus testen en eventueel aanpassen aan de opgedane ervaringen.

We hebben de cursus doorgenomen met een medestudente, namelijk José Meester. Bevindingen hebben we opgeschreven en naar aanleiding van deze proefsessie hebben we de cursus ook al aangepast op sommige punten.

Voor de cursus zelf is het voorstel om 20 studenten te werven. Hiervoor hebben we één zaal nodig, waar Hans, Michiel en Stijn zullen rondlopen voor instructies en vragen. Bij voorkeur hebben de studenten het vak Methoden en Technieken voor Ontwerpen en Beslissen nog niet gevolgd.

Opties voor methoden van werving:

- bericht plaatsen in UT-nieuws.
- bericht plaatsen op internet.
- persoonlijk studenten benaderen.
- werving via praatje voor aanvang van een college.

Voorbeeld wervingstekst

GEVRAAGD: PROEFPERSONEN VOOR BEDRIJFSKUNDIGE CURSUS

Voor belangstellende studenten die deelnemen aan dit vak wordt een cursus aangeboden. Docent Hans Heerkens verricht onderzoek naar afwegingsprocessen bij aankoop van machines, computersystemen, bedrijfswagens en andere kapitaalgoederen. In het kader van dit onderzoek wordt een experimentele cursus aangeboden aan belangstellende studenten. Deze cursus is het onderwerp van de afstudeeropdracht van bachelorstudenten Stijn Dommeck en Michiel van Staaveren. De cursus is gebaseerd op de resultaten van het onderzoek van Hans Heerkens en betreft het voorbereiden van een aankoopbeslissing voor een bedrijf. Dit is een kans om ervaring op te doen met wetenschappelijk onderzoek. Daarnaast doe je kennis op met betrekking tot te maken afwegingen bij toekomstige aankoopbeslissingen. Door mee te doen met dit lopende onderzoek lever je bovendien een bijdrage aan de wetenschap. De cursus wordt 12 december gedurende de middag (13.30 uur – 16.30 uur) gegeven.

Voor dit experiment zijn twintig studenten nodig als proefpersoon. Deelname levert € 10 op. Heb je belangstelling om mee te doen aan dit experiment? Je kunt je opgeven bij Stijn Dommeck (c.h.a.dommeck@student.utwente.nl) of Michiel van Staaveren (m.vanstaaveren@student.utwente.nl). Ook als je vragen hebt of informatie wilt kun je mailen naar bovenstaande adressen.

3. De ochtend van de cursus

- 1) *De benodigdheden voor de cursus klaar leggen.*
- 2) *Koffie en thee klaar zetten.*

4. Na de cursus

- 1) *Aantekeningen en vragenlijsten innemen*
- 2) *Vergoeding aan proefpersonen geven.*
- 3) *Afspraak maken voor nieuwe bijeenkomst.*
- 4) *Resultaten analyseren.*

C. Resultaten van de metingen

Cursusgroep	Voormeting	Nameting	MTOB/BOO
2	0,256372	0,232996	nee
3	0,333242	0,145316	nee
4	0,039601	0,020504	nee
5	0,089473	0,088657	nee
6	0,044385	0,055581	nee
8	0,085422	0,269324	nee
9	0,184356	0,153207	nee
10	0,075669	0,069179	nee
11	0,056814	0,038211	nee
12	0,045091	0,110106	nee
13	0,072904	0,193700	nee

Controlegroep	Voormeting	Nameting	MTOB/BOO
1	0,098708	0,205921	ja
2	0,027665	0,005340	ja
3	0,218080	0,181894	nee
4	0,024155	0,008149	ja
5	0,105812	0,107966	ja
6	0,321785	0,038834	ja
7	0,089669	0,025587	ja
8	0,092778	0,568200	ja
9	0,065709	0,100946	ja
10	0,077595	0,163740	ja
11	0,115608	0,514768	ja
12	0,111699	0,034917	ja
13	0,037436	0,143457	nee
14	0,026608	0,035275	nee
15	0,121921	0,161698	nee
16	0,077524	0,056140	nee
17	0,098199	0,070813	ja
18	0,078767	0,079964	ja
19	0,179058	0,024466	ja
20	0,022948	0,029505	ja
21	0,468195	0,079420	nee
22	0,274064	0,318783	ja
25	0,008058	0,008058	nee
35	0,051916	0,180432	ja

D. Reflectie

Planning

De opdracht heeft langer geduurd dan verwacht aan het begin. Dit komt naar onze mening door de omvang van de opdracht en de hoeveelheid werk die hier het gevolg van was. Het onderwerp van de cursus is namelijk een nog redelijk onbekend onderzoeksgebied. We hebben vervolgens de cursus diepgaand doorgenomen, verbeterd en uitgebreid met een vragenlijst en voor- en nameting. Ook hebben we de cursus uitgevoerd onder studenten en de resultaten hiervan geanalyseerd.

Een ander punt waardoor de opdracht langer duurde, is dat werving van cursisten onder studenten moeizaam verliep. De datum waarop de cursus uitgevoerd zou worden moest om deze reden uitgesteld worden.

Voortgangsbewaking

Tijdens de uitvoering van de opdracht hebben we regelmatig contact gehad met onze begeleiders, ongeveer één keer in de twee/drie weken. Rondom de uitvoering van de cursus hadden we elke week contact. Tijdens deze gesprekken werd op functionele wijze de inhoud van het verslag besproken, alsmede de vorderingen van het onderzoek.

Zelfstandigheid

Bij het verbeteren en uitbreiden van de eerste versie van de cursus zijn we zelfstandig te werk gegaan. Hier zijn we ook redelijk vrij in gelaten. Bij het geven van de cursus hebben we hulp gehad van Hans Heerkens. Bij onduidelijkheden greep hij in en gaf waar nodig meer uitleg over de onderwerpen van de cursus.

Samenwerking

Aan het begin van de opdracht werkten we nog apart van elkaar, er was wel overleg, maar we hadden elk onze eigen uitwerkingen. We kwamen er al snel achter dat we veel dubbel werk deden en hebben in overleg met onze begeleiders besloten om geheel samen te werken en één verslag te maken. De samenwerking verliep goed, de taken waren goed verdeeld en we konden samen nadenken en discussiëren over de verschillende onderdelen van het onderzoek. Hierdoor kwamen we op nieuwe en andere inzichten, wat naar onze mening heeft bijgedragen tot een goed eindverslag.

Ook met onze begeleiders verliep de samenwerking goed, zoals eerder aangegeven hadden we regelmatig contact. De sfeer tijdens de bijeenkomsten was aangenaam en heeft wat ons betreft bijgedragen aan het plezier wat we hebben gehad tijdens de uitvoering van het onderzoek.

Tijdens de bijeenkomsten met onze begeleiders ontstonden nuttige discussies, beide kanten stonden open voor feedback en commentaar, waardoor iedereen zijn bijdrage aan het onderzoek kon leveren. Dit werd door ons als zeer prettig ervaren.

Het geven van de cursus.

Wij beiden hadden geen ervaring met het geven van een dergelijke cursus. Voor ons was het dus totaal nieuw. De werving onder studenten verliep zoals eerder genoemd moeizaam. Wat we hiervan geleerd hebben is dat je ruim op tijd moet beginnen met het werven. Het beste werkt het werven van studenten door een aankondiging te plaatsen op een teletop pagina van een vak. Ook studenten persoonlijk benaderen is een goede methode. Werving via een presentatie aan het begin van een college heeft niet veel effect en deze methode zullen we een volgende keer dan ook niet gebruiken.

Een punt van reflectie bij het geven van de cursus is dat de cursisten aangaven dat er tijdens de cursus te weinig presentatie-elementen aanwezig waren. De volgende keer zullen we een actievere en uitgebreidere presentatie houden bij het geven van een dergelijke cursus. De organisatie van de cursus hadden we goed geregeld, de cursisten gaven hier ook positieve feedback op.

Algemeen

Het onderzoeksgebied is nog vrij onbekend. Naar onze mening kan dit onderzoek een nuttige bijdrage leveren aan de ontwikkeling van dit onderzoeksgebied. We zouden het waarderen en leuk vinden als ons onderzoek leidt tot vervolgonderzoek en dat onze resultaten hierbij gebruikt worden. Het geven van de cursus heeft ook een extra dimensie aan ons onderzoek gegeven. We vonden het al met al een leuke en leerzame ervaring.