

**‘N EVALUERING VAN DIE VIENNA TOETSBATTERY IN  
DIE VOORSPELLING VAN EFFEKTIEWE  
BUSBESTUURDER GEDRAG**

deur

**MARTINA PETRONELLA DU TOIT**

voorgelê ter gedeeltelike vervulling van die vereistes vir  
die graad

**MAGISTER ARTIUM**

in die vak

**BEDRYFSIELKUNDE**

aan die

**UNIVERSITEIT VAN SUID-AFRIKA**

**STUDIELEIER: PROF. M COETZEE**

NOVEMBER 2006

## ERKENNINGS

Ek wil graag die volgende persone bedank:

- My toesighouer, Prof. Melinde Coetzee, vir al haar geduld, raad en ondersteuning;
- Cas Coetzee, vir die statistiese verwerkings en ontledings, vir die bereidwilligheid om kennis met my te deel en vir al sy harde werk;
- Buscor, vir die geleentheid om die studie in so 'n uitstekende busmaatskappy te kon doen, asook vir al die ondersteuning;
- My man, Willem du Toit, vir sy geloof in my en al sy geduld, aanmoediging; ondersteuning en hulp in krisis tye;
- Dolf van Rooyen vir al sy raad, kennis en bystand;
- Anita Moore vir haar hulp met die taalversorging;
- Almal wat my bygestaan en gehelp het.

**STUDENTE NOMMER: 3114-188-9**

Ek verklaar dat die verhandeling met die titel “**N EVALUERING VAN DIE VIENNA TOETSBATTERY IN DIE VOORSPELLING VAN EFFEKTIEWE BUSBESTUURDER GEDRAG**” my eie werk is en dat alle bronne wat ek gebruik of aangehaal het deur middel van volledige verwysings aangedui en erken het.

---

**HANDTEKENING**

**(MEV MP DU TOIT)**

---

**DATUM**

# **'N EVALUERING VAN DIE VIENNA TOETSBATTERY IN DIE VOORSPELLING VAN EFFEKTIEWE BUSBESTUURDER GEDRAG**

Deur

**MARTINA PETRONELLA DU TOIT**

**GRAAD:** MAGISTER ARTIUM

**VAKGEBIED:** Bedryfsielkunde

**STUDIELEIER:** Prof M Coetzee

## **OPSOMMING**

Publieke voertuigongelukke eis jaarliks die lewens van 'n groot aantal passasiers. Daar bestaan dus 'n behoefte om voorkomende maatreëls te identifiseer deur die psigomotoriese vermoëns van busbestuurders tydens die keuring en selektering fase van indiensneming te bepaal. Die studie was gedoen onder 398 busbestuurders indiens van 'n groot busmaatskappy. Die Vienna toetsbattery was toegepas. Daar is bevind dat die volgende basiese vermoëns 'n rol speel in die suksesvolle voorspelling van effektiewe busbestuurder gedrag: Afstandskatting, vermoë om tussen vorms en figure te onderskei, konsentrasie vermoë, oog-hand-voet koördinasie en twee-hand koördinasie. Daar word voorgestel dat verdere navorsing fokus op kliëntediens, houding van busbestuurders en leerpotensiaal, as faktore wat die effektiwiteit van busbestuurders beïnvloed.

## **SLEUTELTERME**

Busbestuurder, menslike vermoëns, voorspelling, Vienna toetsbattery, busbestuurder gedrag, psigomotoriese vermoë, ongelukke, afstandskatting, twee-hand koördinasie, konsentrasie vermoë, oog-hand-voet koördinasie.

## **SUMMARY**

Vehicle accidents by means of Public transport annually leads to a large number of passenger deaths and life long disablement. As a result, there is a need for preventative measures by identifying the psychomotor abilities of bus drivers during the recruitment and selection process of employment. The study was conducted among 398 bus drivers employed by a large bus company. The Vienna Test Battery was administered. It was found that distance estimation, ability to recognize forms and figures, concentration ability, eye-hand feet coordination and two-hand coordination predicted the effectiveness of bus drivers successfully. It is suggested that further research should focus on client services, attitude of bus drivers and learning potential, as factors that influence the effectiveness of bus drivers.

## **KEY TERMS**

Bus driver, human abilities, prediction, Vienna test battery, bus driver behaviour, psychomotor ability, accidents, distance estimation, two hand coordination, concentration ability, eye-hand-feet coordination.

## INHOUDSOPGAWE

Erkennings	i
Verklaring	ii
Opsomming	iii
Sleutelterme	iii
Summary	iv
Key terms	iv
Lys van figure	xi
Lys van tabelle	xii
<b>HOOFSTUK 1 WETENSKAPLIKE OORSIG VAN DIE NAVORSING</b>	<b>1</b>
<b>1.1 AGTERGROND VAN EN MOTIVERING VIR DIE NAVORSING</b>	<b>1</b>
<b>1.2 PROBLEEMSTELLING</b>	<b>6</b>
<b>1.2.1 Algemene navorsingsvraag</b>	<b>8</b>
<b>1.2.2 Spesifieke navorsingsvrae</b>	<b>8</b>
<b>1.3 DOELSTELLINGS</b>	<b>9</b>
<b>1.3.1 Algemene doelstelling</b>	<b>9</b>
<b>1.3.2 Spesifieke doelstellings</b>	<b>9</b>
<b>1.4 NAVORSINGSMODEL</b>	<b>9</b>
<b>1.5 PARADIGMATIESE PERSPEKTIEF</b>	<b>12</b>
<b>1.5.1 Relevante paradigmas</b>	<b>12</b>
<b>1.5.2 Meta-teoretiese konsepte</b>	<b>13</b>
<i>1.5.2.1 Bedryfsielkunde</i>	<i>14</i>
<i>1.5.2.2 Ergonomika</i>	<i>14</i>

1.5.2.3	<i>Personeelsielkunde</i>	15
1.5.2.4	<i>Psigometrika</i>	15
<b>1.5.3</b>	<b>Toepaslike konsepte</b>	<b>15</b>
1.5.3.1	<i>Effektiewe busbestuurder gedrag</i>	15
1.5.3.2	<i>Vermoëns</i>	16
<b>1.5.4</b>	<b>Sentrale hipotese</b>	<b>16</b>
<b>1.6</b>	<b>NAVORSINGSONTWERP</b>	<b>16</b>
<b>1.6.1</b>	<b>Geldigheid en betroubaarheid</b>	<b>16</b>
1.6.1.1	<i>Metodes om geldigheid te verseker</i>	17
1.6.1.2	<i>Metodes om betroubaarheid te verseker</i>	17
<b>1.6.2</b>	<b>Tipes navorsing</b>	<b>18</b>
1.6.2.1	<i>Verkennende navorsing</i>	18
1.6.2.2	<i>Beskrywende navorsing</i>	18
1.6.2.3	<i>Verklarende navorsing</i>	18
<b>1.7</b>	<b>NAVORSINGSMETODOLOGIE</b>	<b>19</b>
<b>1.7.1</b>	<b>Navorsingshipotese</b>	<b>19</b>
<b>1.7.2</b>	<b>Navorsingsveranderlikes</b>	<b>19</b>
<b>1.7.3</b>	<b>Navorsingsproses</b>	<b>19</b>
<b>1.8</b>	<b>HOOFSTUKINDELING</b>	<b>22</b>
<b>1.9</b>	<b>HOOFSTUK SAMEVATTING</b>	<b>23</b>
	<b>HOOFSTUK 2 BUSBESTUURDER GEDRAG</b>	<b>24</b>
<b>2.1</b>	<b>OMSKRYWING</b>	<b>24</b>
2.1.1	<b>Ongelukke as aanwyser van gedragseffektiwiteit</b>	<b>25</b>
2.1.2	<b>Menslike faktor</b>	<b>27</b>
2.1.3	<b>Ongeluksvatbaarheid</b>	<b>29</b>
<b>2.2</b>	<b>MODELLE VAN MENSLIKE GEDRAG</b>	<b>33</b>
2.2.1	<b>Ramsey se model</b>	<b>33</b>
2.2.2	<b>Die informasieprosesseringsmodel</b>	<b>36</b>
2.2.3	<b>Die sisteemteorie</b>	<b>36</b>

2.2.4	Integrasie	37
2.3	HOOFSTUKSAMEVATTING	38
	<b>HOOFSTUK 3 MENSLIKE VERMOËNS</b>	<b>39</b>
3.1	OMSKRYWING	39
3.1.1	Oorsprong van die begrip "menslike vermoëns"	40
3.1.2	Die rol van menslike vermoëns by voorspelling van gedrag	42
3.2	MODELLE VAN MENSLIKE VERMOËNS	44
3.2.1	Hiërargiese model	44
3.2.2	Die informasieprosesseringsbenadering	45
3.3	SPESIFIEKE DIMENSIES VAN MENSLIKE VERMOËNS WAT RELEVANT IS VIR DIE BUSBESTUURSTAAK	48
3.3.1	Kognitiewe vermoëns	48
3.3.2	Psigomotoriese vermoëns	48
3.3.2.1	<i>Hand-oog-voet-koördinasie en reaksie tyd</i>	49
3.3.2.2	<i>Afstandskatting en koördinasie</i>	49
3.3.2.4	<i>Konsentrasievermoëns en perifere visie</i>	50
3.4	PSIGOMETRIESE EVALUERING VAN MENSLIKE VERMOËNS	50
3.4.1	Kognitiewe en visuele vermoënsstoetse	51
3.4.2	Psigomotoriese en fisiese vermoënsstoetse	51
3.4.3	Opspesifieke vermoënsstoetse	52
3.5	HOOFSTUKSAMEVATTING	54
	<b>INTEGRASIE</b>	<b>55</b>
	<b>IMPLIKASIES VIR WERWINGS- EN KEURINGSPRAKTYKE</b>	<b>57</b>
	<b>HOOFSTUK 4 EMPIRIESE STUDIE</b>	<b>59</b>
4.1	BEPALING EN OMSKRYWING VAN DIE POPULASIE EN DIE STEEKPROEF	59



<b>4.2</b>	<b>DIE KEUSE VAN 'N PSIGOMETRIESE TOETSBATTERY</b>	<b>60</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Teoretiese basis vir die ontwikkeling van die Vienna toetsbattery</b>	<b>60</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Beskrywing en administrasie van die subtoetse en skale</b>	<b>61</b>
4.2.2.1	<i>Aandag en konsentrasievermoë (Cognitrone)</i>	61
4.2.2.2	<i>Reaksiebepalingsmeting (Determination unit)</i>	62
4.2.2.3	<i>Tweehandkoördinasie (Two-hand coordination)</i>	63
4.2.2.4	<i>Afstandskatting (Distance estimation)</i>	63
4.2.2.5	<i>Seinbespeuring (Signal detection)</i>	64
<b>4.2.3</b>	<b>Interpretasie en wyse van meting van die Vienna toetsbattery</b>	<b>65</b>
4.2.3.1	<i>Aandag en konsentrasievermoë (Cognitrone)</i>	65
4.2.3.2	<i>Reaksiebepalingsmeting (Determination unit)</i>	65
4.2.3.3	<i>Tweehandkoördinasie</i>	65
4.2.3.4	<i>Afstandskatting (Distance estimation)</i>	66
4.2.3.5	<i>Seinbespeuring (Signal detection)</i>	66
<b>4.2.4</b>	<b>Geldigheid van die Vienna toetsbattery</b>	<b>66</b>
4.2.4.1	<i>Aandag en konsentrasievermoë vermoë (Cognitrone)</i>	66
4.2.4.2	<i>Reaksiebepalingsmeting (Determination unit)</i>	66
4.2.4.3	<i>Tweehandkoördinasie (Two-hand coordination)</i>	67
4.2.4.4	<i>Afstandskatting (Distance estimation)</i>	67
4.2.4.5	<i>Seinbespeuring (Signal detection)</i>	67
<b>4.2.5</b>	<b>Betroubaarheid van die Vienna toetsbattery</b>	<b>67</b>
4.2.5.1	<i>Aandag en konsentrasievermoëns (Cognitrone)</i>	68
4.2.5.2	<i>Reaksiebepalingsmeting (Determination unit)</i>	68
4.2.5.3	<i>Tweehandkoördinasie (Two-hand coordination)</i>	68
4.2.5.4	<i>Afstandskatting (Distance estimation)</i>	68
4.2.5.5	<i>Seinbespeuring (Signal Detection)</i>	68
<b>4.2.6</b>	<b>Motivering vir die keuse van die Vienna toetsbattery</b>	<b>69</b>
<b>4.2.7</b>	<b>Etiese oorwegings</b>	<b>71</b>
<b>4.2.8</b>	<b>Beperkings van die Vienna toetsbattery</b>	<b>72</b>
<b>4.3</b>	<b>ADMINISTRASIE VAN DIE PSIGOMETRIESE TOETSBATTERY</b>	<b>72</b>
<b>4.4</b>	<b>STATISTIESE VERWERKING VAN DATA</b>	<b>72</b>

4.4.1	Binêre logistiese regressie-ontleding	73
4.4.2	Beraming by wyse van maksimum aanneemlikheid	74
4.4.3	Evaluering van die oorkoepelende geskiktheid van die voorspellingsmodelle	74
4.4.4	Statistiese beduidendheid	76
4.5	FORMULERING VAN HIPOTEESES	77
4.6	HOOFSTUKSAMEVATTING	78
	HOOFSTUK 5 RESULTATE, INTERPRETASIE EN INTEGRASIE	79
5.1	BESKRYWENDE STATISTIEK	79
5.1.1	Rapportering van frekwensieverspreiding van biografiese veranderlikes	79
5.1.2	Interpretasie van frekwensieverspreiding van biografiese veranderlikes	82
5.1.3	Rapportering van frekwensieverdeling van effektiewe en oneffektiewe busbestuurders	82
5.1.4	Interpretasie van die frekwensieverdeling van effektiewe en oneffektiewe busbestuurders	83
5.2	ALGEMENE STATISTIEK	83
5.2.1	Rapportering van korrelasies	83
5.2.2	Interpretasie van korrelasies	84
5.3	INFERENSIËLE STATISTIEK	84
5.3.1	Rapportering van voorspellingsmodel	85
5.3.1.1	Voorspellingsmodel 1: Resultate vir die terugwaartse stapsgewyse maksimum aanneemlikheidsmetode	86
5.3.1.2	Voorspellingsmodel 2: Resultate vir die voorwaartse stapsgewyse maksimum aanneemlikheidsmetode	93
5.3.2	Toetsing van die voorspellingsmodelle op grond van 'n 30%-steekproef	98
5.3.3	Interpretasie van voorspellingsmodelle	100
5.4	INTEGRASIE VAN NAVORSINGSBEVINDINGE	101
5.4.1	Beskrywende Statistiek	101

<b>5.4.2</b>	<b>Algemene statistiek</b>	<b>101</b>
<b>5.4.3</b>	<b>Inferensiële statistiek</b>	<b>101</b>
<b>5.5</b>	<b>HOOFSTUKSAMEVATTING</b>	<b>106</b>
	<b>HOOFSTUK 6 GEVOLGTREKKING, BEPERKINGE EN AANBEVELINGS</b>	<b>107</b>
<b>6.1</b>	<b>GEVOLGTREKKINGS</b>	<b>107</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Gevolgtrekkings omtrent die literatuuoroorsig</b>	<b>107</b>
6.1.1.1	<i>Gevolgtrekking omtrent doelstelling 1: Konseptualisering van effektiewe busbestuurder gedrag</i>	107
6.1.1.2	<i>Gevolgtrekking omtrent doelstelling 2: Konseptualisering van menslike vermoëns</i>	108
6.1.1.3	<i>Gevolgtrekking omtrent doelstelling 3: Integrasie van die konsepte "effektiewe busbestuursgedrag" en "menslike vermoëns"</i>	108
6.1.1.4	<i>Gevolgtrekking omtrent doelstelling 4: Implikasies vir werwings- en keuringspraktyke</i>	109
<b>6.1.2</b>	<b>Gevolgtrekkings omtrent empiriese ondersoek</b>	<b>109</b>
<b>6.1.3</b>	<b>Gevolgtrekkings omtrent die algemene hipotese</b>	<b>111</b>
<b>6.1.4</b>	<b>Gevolgtrekkings omtrent die bydrae tot bedryfs- en organisasiesielkunde en spesifiek die dimensies gemeet deur die Vienna toetsbattery</b>	<b>112</b>
<b>6.2</b>	<b>BEPERKINGE VAN NAVORSING</b>	<b>113</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Beperkinge van literatuurstudie</b>	<b>113</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Beperkinge van empiriese studie</b>	<b>113</b>
<b>6.3</b>	<b>AANBEVELINGS</b>	<b>114</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Aanbevelings vir die bedryfsielkundige aangaande werwings- en keuringspraktyke</b>	<b>114</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Aanbevelings vir verdere navorsing</b>	<b>115</b>
<b>6.4</b>	<b>INTEGRASIE VAN NAVORSING</b>	<b>115</b>
<b>6.5</b>	<b>HOOFSTUKSAMEVATTING</b>	<b>116</b>
	<b>BIBLIOGRAFIE</b>	<b>117</b>

## LYS VAN FIGURE

Figuur 1.1	Navorsingsmodel	11
Figuur 2.1	Ramsey se model	35
Figuur 3.1	Vernon se hiërargiese intelligensiemodel	45
Figuur 3.2	Die bestuurder-voertuig-padsisteem	46
Figuur 3.3	Samevatting van die postaak van 'n busbestuurder, en effektiewe en oneffektiewe busbestuurder gedrag	56
Figuur 5.1	Grafiese voorstelling van die steekproefsamestelling aan die hand van geslag	80

**LYS VAN TABELLE**

TABEL 2.1	INTEGRASIE VAN MODELLE	38
TABEL 4.1	KOPPELING TUSSEN VERMOËNS EN SUBTOETSE	69
TABEL 4.2	SAMEVATTING VAN STAPPE GEVOLG TYDENS DIE STATISTIESE VERWERKING VAN DATA	75
TABEL 5.1	STEEKPROEFSAMESTELLING AAN DIE HAND VAN GESLAG	80
TABEL 5.2	STEEKPROEFSAMESTELLING AAN DIE HAND VAN OUDERDOM	81
TABEL 5.3	STEEKPROEFSAMESTELLING AAN DIE HAND VAN DIENSJARE	82
TABEL 5.4	FREKWENSIEVERDELING VAN EFFEKTIEWE EN ONEFFEKTIEWE BUSBESTUURDERS	83
TABEL 5.5	KORRELASIE VAN DIENSJARE EN OUDERDOM EN EFFEKTIWITEIT VAN BUSBESTUURDERS	84
TABEL 5.6	GEVALLE INGESLUIT IN DIE 70%- STEEKPROEF	85
TABEL 5.7	TOETSING VAN MODELKOËFFISIËNTE (Model 1) (N = 263)	88
TABEL 5.8	MODELOPSOMMING (N = 263)	89
TABEL 5.9	DIE VERGELYKING VAN VERANDERLIKE IN DIE LOGISTIESE REGRESSIEVOORSPELLINGSMODEL WAT VOLGENS DIE TERUGWAARTSE METODE BEHAAL IS (N = 263)	90
TABEL 5.10	UITLAAT VAN MOONTLIKE VOORSPELLERS IN DIE REGRESSIE- VOORSPELLINGSMODEL VOLGENS DIE TERUGWAARTSE METODE (MODEL 1) (N = 263)	91
TABEL 5.11	KLASSIFIKASIE TABEL VIR DIE TERUGWAARTSE ONTWIKKELDE MODEL (N = 263)	92
TABEL 5.12	VOORWAARTSE STAPSGEWYSE METODE (Maksimum aanneemlikheid model 2)(N = 263)	93
TABEL 5.13	OPSOMMING VAN DIE MODEL (Model 2) (N = 263)	94
TABEL 5.14	KLASSIFIKASIE TABEL VIR VOORWAARTSE ONTWIKKELDE MODEL (N = 263)	95
TABEL 5.15	VERGELYKING VAN MOONTLIKE VOORSPELLERS IN DIE VIENNA TOETSE	96

TABEL 5.16	UITLAAT VAN VOORSPELLERS	97
TABEL 5.17	KLASSIFIKASIE TABEL VIR TERUGWAARTSE ONTWIKKELDE MODEL (N = 135)	98
TABEL 5.18	KLASSIFIKASIE TABEL VIR VOORUIT ONTWIKKELDE MODEL (N = 135)	99
TABEL 5.19	NAVORSINGSBEVINDINGE	103
TABEL 5.20	VERGELYKING TUSSEN LITERATUUR EN EMPIRIESE NAVORSINGSBEVINDINGE	105

# **HOOFSTUK 1**

## **WETENSKAPLIKE OORSIG VAN DIE NAVORSING**

Hierdie navorsing fokus op 'n evaluering van die Vienna toetsbattery vir die voorspelling van effektiewe gedrag by busbestuurders. In hierdie hoofstuk word die agtergrond van en motivering vir die navorsing bespreek, gevolg deur 'n bespreking van die probleemstelling en 'n uiteensetting van die algemene en spesifieke doelstellings van die navorsing. Die navorsingsmodel word ook verduidelik. Die paradigmatische perspektief van die navorsing word gegee aan die hand van 'n uiteensetting van die relevante paradigmas, metateoretiese stellings en teoretiese modelle. Daarna word die navorsingsontwerp en metodologie bespreek en die hoofstukindeling aangedui. Die hoofstuk word met 'n opsomming afgesluit.

### **1.1 AGTERGROND VAN EN MOTIVERING VIR DIE NAVORSING**

Voertuigongelukke veroorsaak jaarliks dat 'n groot aantal persone sterf en talle ander lewenslank ongeskik is. Dit is daarom van kardinale belang dat die moontlik onderliggende oorsake van hierdie tragiese gebeure geïdentifiseer moet word (Karlberg, Undén, Elofson & Krakau, 1998).

Literatuur (alhoewel verouderd) dui daarop dat die pad, die voertuig en die mens in beweging, oftewel die bestuurder, die drie hoofkategorieë in die ondersoek na die padveiligheidsprobleem is (Barkhuizen, 1967; Karlberg et al, 1998; Spangenberg, 1967; Steenkamp, 1989).

Broughton (1997) gee die statistiek van die padsterftes per 100 miljoen voertuigkilometers in verskeie lande weer. In Japan, Frankryk en Oostenryk vind

daar tussen twee en 2,5 padsterftes per 100 miljoen voertuigkilometers plaas. In Duitsland en Ierland vind daar tussen 1,5 en twee padsterftes per 100 miljoen voertuigkilometers plaas, terwyl tussen een en 1,5 padsterftes per 100 miljoen voertuigkilometers in Denemarke, Switserland, Finland, die Verenigde State van Amerika en Nederland voorkom. Hierdie groot hoeveelheid padsterftesstatistiek dui duidelik daarop dat padsterftes wêreldwyd 'n probleem is.

Van der Nest (1975) wys daarop dat Suid-Afrika, in vergelyking met 14 ander ontwikkelde lande, die hoogste syfers het wat betref die aantal ongelukke per 100 miljoen voertuigkilometers gereis, asook die aantal sterftes in motorvoertuigongelukke teenoor totale aantal sterftes en beserings.

Statistiek, soos verskaf deur die Suid-Afrikaanse Polisie, toon dat daar in die tydperk van 2000/01/01 tot 2000/07/31, 688 voertuigongelukke as gevolg van roekelose en nalatige bestuur by die Polisie in Mpumalanga (Laeveld) aangemeld is. Volgens statistiek wat deur die Departement van Vervoer se "Kom Veilig Aan"-veldtog verskaf is, was daar 240 busongelukke in 2003, waarin 248 mense gesterf het, en was daar 171 busongelukke in 2004, waarin 171 mense gesterf het. Hierdie ongelukke het nie net tot 'n groot aantal sterftes gelei nie, maar ook miljoene rande se skade.

Karlberg, et al. (1998) sê dat 90% van alle padongelukke in 1982 in Swede die gevolg was van die menslike fout. Dit blyk dat spesifieke gedragpatrone van voertuigbestuurders 'n faktor by padongelukke is. Die skrywers (Karlberg, et al., 1998) het voertuigbestuurders se gedragpatrone in tipe A- en tipe B-bestuurders verdeel. Tipe A-voertuigbestuurders se gedragpatrone word gekenmerk deur 'n oormaat van ongeduld, wedywering, aggressie en tydsgejaagdheid, terwyl tipe B-voertuigbestuurders die teenoorgestelde gedrag openbaar. Die skrywers beweer ook dat tipe A-voertuigbestuurders in beide Indië en die Verenigde State van Amerika opmerklik meer ongelukke per maand veroorsaak in vergelyking met tipe B-voertuigbestuurders.



Nieuwoudt (1986) beweer dat daar onteenseglike bewyse gevind is dat die meting van persoonlikheidseienskappe, sowel as psigomotoriese vermoëns, 'n merkwaardige bydrae tot die identifisering van ongeluksvatbare voertuigbestuurders lewer.

Daar word geweldig baie tyd en geld aan die ontwikkeling en verbetering van die veiligheid van voertuie spandeer, maar daar is minimale studies oor die persoon in beheer van die voertuig – die literatuur is derhalwe heelwat verouderd. Studies wat wel gemaak is, dui daarop dat die padgebruiker oor 'n beperkte kapasiteit beskik om informasie te proses. Sy effektiwiteit sowel as veiligheid word verbeter of verswak deur die padtoestande, voertuigontwerp en sy psigomotoriese vermoëns (Shinar, 1978). In hierdie opsig kan die effektiewe seleksie en evaluasie van busbestuurders winsgewend wees omdat ongelukke daardeur verminder kan word. Dit is dus noodsaaklik om persoonlikheidsaspekte, wat kan help met die evaluering en seleksie van busbestuurders, te identifiseer aangesien onbevoegdheid tot lewensverliese en verlies van duur toerusting kan lei (Maree, 1991).

Volgens Signori en Bowman (1974) is effektiewe busbestuurder gedrag van twee soorte faktore afhanklik, naamlik die vaardigheid van die bestuurder en die voorgeskrewe taak in die bestuursituasie. Oneffektiewe busbestuurder gedrag kan voorkom as gevolg van die busbestuurder se ontoereikende prestasie of as gevolg van die aard van die omgewing se vereistes - die voertuig ingesluit. Vermoëns en persoonlikheidseienskappe is op albei gevalle betrekking.

Kisser (1986) beweer dat, alhoewel navorsing oor busbestuurders se gedrag moeilik is, vorige studies wel toon dat busbestuurders oor sekere psigologiese, kognitiewe en perseptuele vermoëns moet beskik om goed te kan bestuur. Eysenck (1965:220) soos in Steenkamp (1989), sê tereg dat die grootste hoeveelheid ongelukke deur mense veroorsaak word. 'n Mens sal verwag dat die bedryfsielkunde moontlik 'n bydrae tot oplossing van die probleem kan lewer. Uit die literatuur blyk dit dan ook dat navorsers dit eens is dat menslike faktore

soos persoonlikheid en vermoëns verantwoordelik is vir die oorgrote meerderheid verkeersongelukke en padsterftes (Booyesen, 1986; Shaw, 1965; Shaw & Sichel, 1971; Steenkamp, 1989).

Die padveiligheidsprobleem word verder vererger deur die klaarblyklike tekort aan effektiewe busbestuurders. Die vervoerindustrie ondervind 'n al groter uitdaging betreffende die werwing en keuring sowel as die behoud van personeel, aangesien daar 'n toenemende wisseling in die werkersmag is. Die industrie moet aanpas, nie net by die huidige groei in die vraag na gehaltdiens nie, maar ook by die toenemend hoë verbruikersverwagtinge van 'n gehaltdiens gelewer deur 'n effektiewe, veilige en vriendelike busbestuurder. Daar is egter 'n groter wordende tekort aan bekwame persone om hierdie diens te lewer. Die vervoerindustrie staan derhalwe veelvoudige probleme in die gesig, wat bydra tot hierdie dilemma. Vervoeragentskappe is byvoorbeeld dikwels nie in staat om poste te vul nie omdat daar eenvoudig 'n gebrek aan belangstelling in hierdie poste is. Hierbenewens raak dit al moeiliker om werkers te behou. Daar word gemeen dat dit die moeilikste is om persone te werf vir die poste van busbestuurder en werktuigkundige en dat dit net so 'n groot probleem is om persone in hierdie poste te behou (TCRP, Report 77, 1975).

Volgens busmaatskappye soos Putco, IBL en Buscor bestaan daar tans in Suid-Afrika 'n nypende tekort aan busbestuurders met die nodige ondervinding in die bedryf as gevolg van MIV/Vigs (Burger, Du Preez & Van Rensburg, 2004). Hierdie tekort word veral in Mpumalanga onderstreep: die hoeveelheid busbestuurders met voldoende ondervinding is baie skaars, en die mark vir nuwe busbestuurders met die nodige ondervinding is redelik uitgedun (Burger, 2006). Daar moet dus na meer toeganklike en effektiewe keuringsmetodes ten opsigte van busbestuurders se psigomotoriese vermoëns en leerpotensiaal gekyk word en nie net na busbestuurders met ondervinding nie.

Volgens Steenkamp (1989) beweer woordvoerders van groot busmaatskappye dat miljoene rande verlore gaan as gevolg van botsings. Hierdie maatskappye sal selfs tevrede wees met 'n besparing van minstens 10%. Hierdie groot verliese het daartoe gelei dat maatskappye dringend aandag aan die probleem begin skenk het. Hulle het veral aandag aan beter opleidings- en heropleidingsprogramme begin gee. Na aanleiding hiervan is botsings verminder, maar ondanks intensiewe opleiding is busbestuurders nog steeds in ongelukke betrokke. Dit het maatskappye genoodsaak om ernstig na die keuring en vereistes van hul busbestuurders te kyk (Steenkamp, 1989).

Marek en Sten (1977) maak melding van twee soorte seleksieprosedures wat aangewend kan word vir die werwing en keuring van busbestuurders, naamlik: positiewe seleksie en negatiewe seleksie. Positiewe seleksie is die identifisering van effektiewe busbestuurders. Dit is daardie busbestuurders wie se prestasie aan sekere gespesifiseerde kriteria voldoen soos afwesigheid van ongelukke en goeie hantering van die voertuig. Besighede, veral in die vervoerindustrie waar busbestuurders vir die veiligheid van baie persone verantwoordelik is, stel daarin belang om goeie personeel in diens te neem. Negatiewe seleksie is die identifisering van gevaarlike of oneffektiewe busbestuurders met die doel om te voorkom dat sodanige bestuurders toegelaat word om in diens geneem te word. Hiervolgens is sekere busbestuurders ongeluksvatbaar, wat 'n persoonlike karaktereienskap is. Die gebruik van gedrags- en sielkundige evaluering van individue met die doel om effektiewe seleksieprosedures toe te pas, is bevredigend, veral in gevalle waar 'n groot aantal kandidate om 'n spesifieke posisie aansoek doen (Marek & Sten, 1977).

Soos volledig beskryf word in Bangert (1987) en in Terre Blanche (1988), kan die Suid-Afrikaanse vervoerindustrie baat vind by 'n verbeterde seleksieprosedure wat alleenlik suksesvol kan wees indien 'n duidelike vermoënsprofiel van effektiewe busbestuurders saamgestel kan word.

Uit bogenoemde blyk dit dat vorige navorsing verouderd is, in dié sin dat dit nie voldoende gefokus het op vermoëns wat lei tot effektiewe busbestuurder gedrag nie. Daar bestaan dus 'n dringende behoefte aan wetenskaplike kennis van die psigomotoriese vermoëns van effektiewe busbestuurders.

## **1.2 PROBLEEMSTELLING**

Gesien teen bogenoemde agtergrond blyk dit dat daar in Suid-Afrika 'n behoefte bestaan aan navorsing oor die voorspelling van effektiewe busbestuurder gedrag deur die psigomotoriese vermoëns van 'n busbestuurder in aanmerking te neem. Die volgende probleme is hier ter sprake:

Eerstens: Daar is wel 'n aantal studies gemaak oor die keuring van professionele busbestuurders, byvoorbeeld Engelbrecht in Bangert (1987) wat 'n keuringsbattery vir professionele busbestuurders in die mynbedryf saamgestel het. Verder is daar studies oor die ongeluksprofiel van busbestuurders gemaak, byvoorbeeld die studies deur Booysen (1988), Steenkamp (1989), Barkhuizen (1967), Erlank en Roux (1967), Geyer (1953), Shaw en Sichel (1971) en Van der Nest (1971; 1983). Daar is slegs enkele buitelandse ondersoeke betreffende die vermoëns van effektiewe busbestuurders gedoen, byvoorbeeld deur Parry (1968), en Evans en Wasielewski (1983). Hierdie studies is egter redelik verouderd en het nie gefokus op die bepaling van die psigomotoriese vermoëns van effektiewe busbestuurders nie.

Tweedens: Dit is duidelik dat die beskikbare navorsing alles 'n hele paar jaar gelede gedoen is, maar hierdie literatuur verskaf waardevolle inligting waarop voortgebou kan word. Shinar (1978) beweer egter dat literatuur, maak nie saak hoe oud dit is nie, steeds geldig behoort te wees, aangesien die menslike beheerder (dit wil sê die persoon wat die voertuig bestuur) se vermoëns dieselfde gebly het, ondanks die feit dat die voertuig se prestasie sowel as die tegnologie geweldig vinnig verander het. Daar moet in gedagte gehou word dat, alhoewel die literatuur oor die keuring van professionele busbestuurders, die

ongelukprofiel van busbestuurders en die vermoëns van effektiewe busbestuurders steeds geldig is, dit 'n hele paar jaar gelede gepubliseer is. Daar is 'n definitiewe tekort aan resente navorsing omtrent die vermoëns van effektiewe busbestuurders, veral in die Suid-Afrikaanse konteks.

Derdens: In literatuur wat tans in Suid-Afrika beskikbaar is, word daar slegs gekyk na die verband tussen persoonlikheidsfaktore en botsingsrisiko's, en na die keuring van professionele bus- en vragmotorbestuurders. Daar is nog min aandag geskenk aan die psigomotoriese vermoëns van die effektiewe pendelaarvervoerbusbestuurder. In hierdie studie gaan die gebruik van die Vienna toetsbattery in die voorspelling van sekere psigomotoriese vermoëns wat met effektiewe busbestuurder gedrag verband hou, beskou word, dit wil sê die gedrag van die pendelaarvervoerbusbestuurder wat nie oor die afgelope twee jaar in ongelukke betrokke was nie.

Laastens: Vorige studies fokus merendeels op die verskille tussen busbestuurders wat in ongelukke betrokke was (Booyesen, 1988; Steenkamp, 1989; Barkhuizen, 1967; Erlank & Roux, 1967; Geyer, 1953; Shaw & Sichel, 1971; en Van der Nest, 1971; 1983). Ander konsentreer weer op verbeterde seleksiemetodes (Bangert, 1987). Hierdie studie gaan slegs fokus op die vermoëns wat effektiewe busbestuurder gedrag bepaal.

Die hoë aantal busongelukke sowel as die feit dat navorsing nie fokus op effektiewe busbestuurder gedrag nie, dui dus daarop dat daar leemtes bestaan en dat dit uiters noodsaaklik is dat 'n studie gemaak moet word oor die vergelyking van die menslike vermoënsprofiel van 'n busbestuurder wat ongelukke maak (dus 'n oneffektiewe busbestuurder) en die profiel van 'n persoon wat nie ongelukke maak nie (dus effektiewe busbestuurder gedrag). Sodanige studie sal 'n bydrae kan lewer tot die werwing en keuring van effektiewe busbestuurders.

Die Vienna toetsbattery gaan teen bogenoemde agtergrond gebruik word om effektiewe busbestuurder gedrag te voorspel op grond van 'n vermoënsprofiel wat in die navorsing manifesteer.

### **1.2.1 Algemene navorsingsvraag**

Die algemene vraag van hierdie studie is soos volg:

Watter psigomotoriese vermoëns speel 'n rol in die voorspelling van effektiewe busbestuurder gedrag?

### **1.2.2 Spesifieke navorsingsvrae**

Betreffende die *literatuurstudie* word daar gepoog om die volgende navorsingsvrae te beantwoord:

- a) Hoe word effektiewe busbestuurder gedrag in die literatuur gekonseptualiseer?
- b) Hoe word menslike vermoëns in die literatuur gekonseptualiseer?
- c) Hoe kan die konsepte van effektiewe busbestuurder gedrag en menslike vermoëns geïntegreer word?
- d) Wat is die implikasies vir werwings- en keuringspraktyke?

Betreffende die *empiriese studie* gaan die volgende navorsingsvrae bespreek word:

- a) Watter psigomotoriese vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) voorspel effektiewe busbestuurder gedrag?
- b) Watter aanbevelings kan hieroor gemaak word vir toekomstige navorsing en werwings- en keuringspraktyke?

## 1.3 DOELSTELLINGS

### 1.3.1 Algemene doelstelling

Met verwysing na bogenoemde probleemstelling en navorsingsvrae is die algemene doel van hierdie studie om vas te stel watter basiese menslike vermoëns, soos gemeet deur die Vienna toetsbattery, effektiewe busbestuurder gedrag voorspel.

### 1.3.2 Spesifieke doelstellings

Om bogenoemde doelwit te bereik, word spesifieke doelwitte geformuleer: Met betrekking tot die *literatuurstudie* moet die volgende doelwitte bereik word:

- Die konseptualisering van effektiewe busbestuurder gedrag
- Die konseptualisering van menslike vermoëns
- Die integrasie van die konsepte “effektiewe busbestuurder gedrag” en “menslike vermoëns”
- 'n Uiteensetting van die implikasies vir werwings- en keuringspraktyke

Betreffende die *empiriese studie* moet die volgende doelwitte bereik word:

- Om te bepaal watter psigomotoriese vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) effektiewe busbestuurder gedrag voorspel.
- Om aanbevelings vir toekomstige navorsing en werwings- en keuringspraktyke te formuleer.

## 1.4 NAVORSINGSMODEL

Die raamwerk vir die navorsing is gebaseer op die navorsingsmodel van Mouton en Marais (1992). Die model het ten doel om die vyf dimensies van sosiale wetenskaplike navorsing te inkorporeer. Die volgende dimensies kom na vore in die model, naamlik die sosiologiese, ontologiese, teleologiese, epistemologiese en metodologiese dimensies.

Die sosiologiese dimensie pas aan by die vereistes van die wetenskaplike sosiologiese navorsingsetiek as 'n meewerkende menslike aktiwiteit (Mouton & Marais, 1992).

Die ontologiese dimensies van sosiale navorsing het op die aspekte van realiteit, waar daar 'n empiriese of nie-empiriese objek is, betrekking (Mouton & Marais, 1992).

Die teleologiese dimensie omskryf 'n direkte, doelgerigte en gedrewe aktiwiteit wat gerig is op spesifieke menslike doelwitte, met die klem op omvattendheid en verkryging van insig in die fenomeen (Mouton & Marais, 1992).

Die epistemologiese dimensie is die vraag na waarheid deur middel van die eindresultaat. Dit is 'n geldige en betroubare samevatting van die realiteit (Mouton & Marais, 1992).

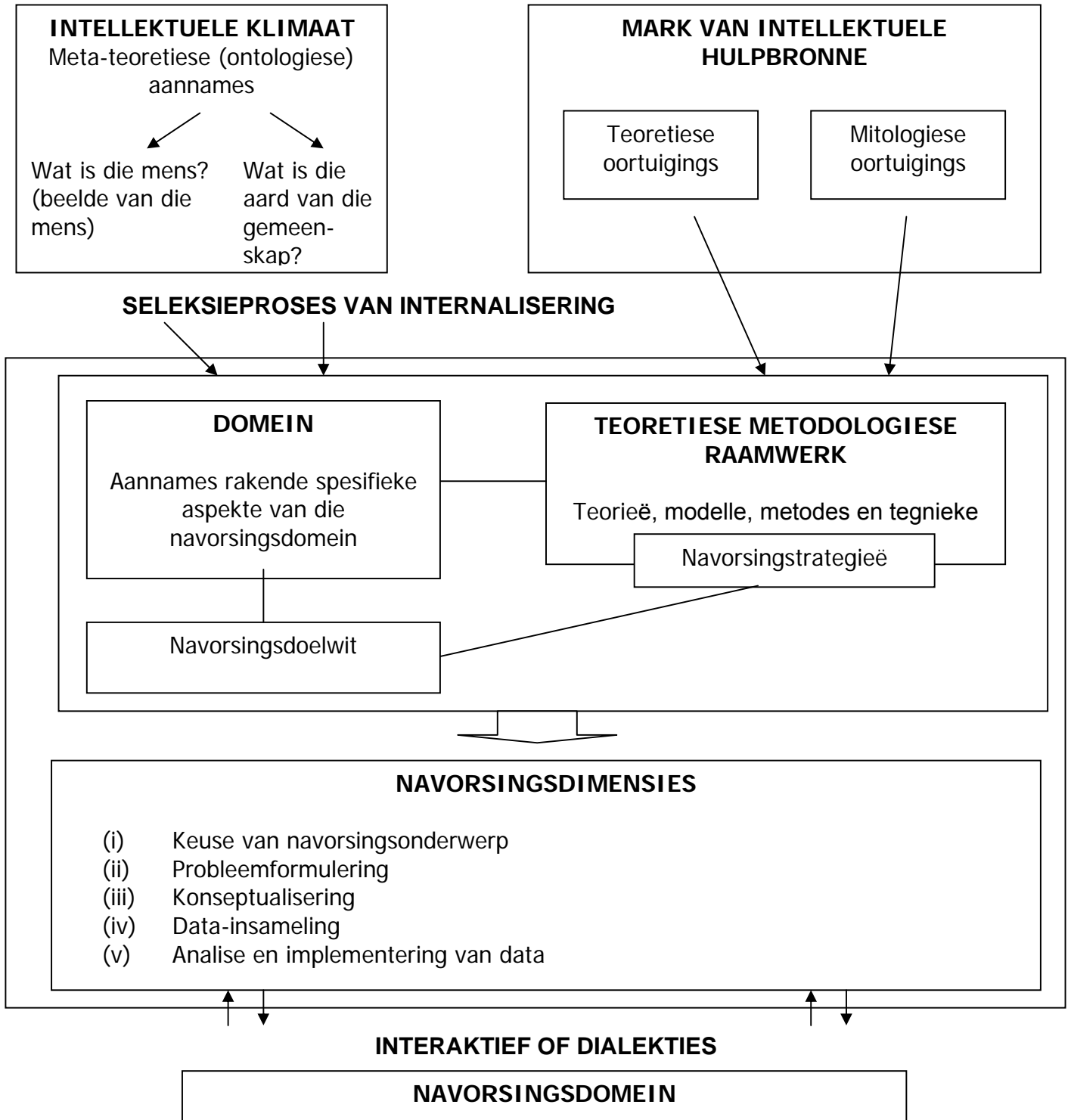
Die metodologiese dimensie verskaf 'n unieke, sistematiese metode waarvolgens navorsing objektief gedoen kan word en onderskeidelik die ideale, kritiese en gebalanseerde prestasie bereik kan word (Mouton & Marais, 1992).

Die model behels 'n spesifieke benadering tot die interpretasie van die navorsingsproses in die sosiale wetenskappe. Mouton en Marais (1992) beskryf sosiaalwetenskaplike navorsing as 'n medewerkende menslike aktiwiteit waarin sosiale realiteite objektief bestudeer word met die doel om dit op 'n geldige wyse te verstaan.

Die navorsingsmodel kan beskryf word as 'n teoretiese sisteemmodel. In figuur 1.1 word die drie subsisteme van die model aangetoon, naamlik (1) die intellektuele klimaat, (2) die mark van intellektuele bronne en (3) die navorsingsproses. Hierdie drie subsisteme is interaktief met mekaar sowel as



met die navorsingsdomein, soos in 'n spesifieke dissipline gedefinieer is. In hierdie geval is die relevante dissipline die bedryfsielkunde.



**Figuur 1.1 Navorsingsmodel** (Mouton & Marais, 1992:21)

## **1.5 PARADIGMATIESE PERSPEKTIEF**

Die navorsingsmodel van Mouton en Marais (1992), wat die raamwerk vir hierdie navorsing vorm, het ten doel om die vyf dimensies van geesteswetenskaplike navorsing, te wete die sosiologiese, ontologiese, teleologiese, epistemologiese en metodologiese dimensies, saam te vat en binne die raamwerk van die navorsingsproses te sistematiseer. Die onderliggende aanname van die model is dat navorsing 'n sosiale proses is. Die intellektuele klimaat (metateoretiese stellings), die mark van intellektuele hulpbronne (teoretiese stellings en metodologiese oortuigings) en die werklike navorsingsproses word beskou as die drie substelsels wat met mekaar en met die navorsingsdomein, in hierdie geval die bedryfsielkunde, in wisselwerking tree.

Vervolgens word spesifiek melding gemaak van die relevante paradigmas, die metateoretiese aannames, die toepaslike konsepte en die sentrale hipotese.

### **1.5.1 Relevante paradigmas**

'n Paradigma is 'n stel fundamentele oortuigings wat deur 'n bepaalde wetenskaplike gemeenskap erken word en wat aanvaar word as basis vir verdere navorsing (Kuhn, 1970). Binne die geesteswetenskaplike dissipline is daar sprake van multiparadigmas (Mouton, Marais, Prinsloo & Rhodie, 1990). Dit verskaf 'n kaart wat die navorser kan lei en is 'n manier om persepsies te organiseer.

Die paradigma wat in die literatuurstudie van toepassing is, is die positivisme. Positivisme gaan van die veronderstelling uit dat slegs waarneembare gedrag bestudeer kan word (Meyer, Moore & Viljoen, 1990). Mouton (1997) beweer egter dat positivisme in die 20ste eeu baie meer ontspanne in sy rigiede empiristiese kriteria geraak het. Die kwantitatiewe metodologiese benadering van sielkunde in die twintigste eeu kan as positivisme gesien word. Moderne positivisme verskil van suiwer positivisme, daarin dat moderne positivisme

aanvaar dat sekere teoretiese konstrunkte gebruik moet word. Hierdie konstrunkte word operasioneel gedefinieer as verskeie metings van konstrunkte wat gebruik word om gedrag te meet.

Die empiriese studie gaan vanuit 'n funksionalistiese paradigmatiese perspektief benader word. Die funksionaliste sien sielkunde as 'n praktiese wetenskap en fokus op die denke as funksioneel vir die individu se aanpassing by die omgewing. Die benadering van dié denkskool is dat gedrag meetbaar en voorspelbaar is (Morgan, 1980). Verdere basiese aannames van die funksionalistiese benadering is soos volg:

- Die funksionalistiese perspektief is primêr regulerend en pragmaties wat die basiese oriëntasie betref.
- Dit is betrokke by die verstaan van die gemeenskap deurdat dit empiriese kennis insamel.
- Gedrag word altyd gesien as konteksgebonde in 'n wêreld met konkrete en ineengevlegte sosiale verhoudinge.
- Dit moedig 'n benadering aan wat fokus op die verstaan van die rol van die mens.

Tematies gaan die empiriese studie fokus op die verhouding tussen die volgende twee faktore: effektiewe busbestuurder gedrag en menslike vermoëns.

### **1.5.2 Meta-teoretiese konsepte**

Die meta-teoretiese aannames verteenwoordig 'n belangrike kategorie van aannames met onderliggende teorieë, modelle en paradigmas wat 'n belangrike deel van navorsing uitmaak. Die meta-teoretiese waardes het deel geword van die intellektuele klimaat van 'n spesifieke dissipline in die sosiale wetenskappe (Mouton et al., 1990). Die navorsing fokus op die volgende meta-teoretiese konsepte:

### 1.5.2.1 *Bedryfsielkunde*

In hierdie studie word gefokus op 'n busbestuurder, met spesifieke vermelding van die psigomotoriese vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbatterij) van 'n pendelaarvervoerbustuurder. Omdat die daaglikse gedrag van 'n persoon in sy omgewing hier beskou word, val dit binne die grense van die sielkunde. Hier word meer spesifiek gekyk na die persoon se gedrag in sy werkomgewing, en daarom val dit meer spesifiek binne die grense van die bedryfsielkunde. Plug, Meyer, Louw en Gouws (1986:36) definieer bedryfsielkunde as die gedeelte van toegepaste sielkunde wat op die persoon in sy werkomgewing konsentreer.

### 1.5.2.2 *Ergonomika*

Die woord “ergonomika” het sy oorsprong in die Griekse woord “ergon” wat werk beteken en “nomos” wat wet beteken. Ergonomika (of menslike faktore) is die wetenskaplike dissipline wat te doen het met die verstaan van die interaksie tussen die mens en ander elemente of sisteme en die profesie wat teorieë, beginsels, data en metodes toepas en ontwerp, met die doel om die menslike prestasie en gesondheid sowel as die totale sisteem se prestasie te verbeter (Dul & Weerdmeester, 2001).

Volgens die woordelys vir ergonomika (North, Stapleton & Vogt, 1982:256) word ergonomika gedefinieer as die verband tussen die mens en sy beroep, toerusting, omgewing en veral die toepassing van anatomiese, fisiologiese en sielkundige kennis op die probleme wat daaruit voortspruit.

Die Internasionale Ergonomiese Vereniging het in Augustus 2000 op die volgende definisie vir ergonomika besluit: Ergonomika is die wetenskaplike dissipline wat gemoeid is met die begrip van die wisselwerking tussen die mens en ander elemente in 'n stelsel, en is die beroep wat teorie, beginsels, data en ontwerpmetodes toepas om die mens se welsyn en algemene stelselprestasies te optimaliseer (<http://www.iea.cc/ergonomics/>).

In die konteks van hierdie studie is die gedrag en vermoëns wat tot ongeluksvatbaarheid lei, van toepassing.

#### 1.5.2.3 *Personeelsielkunde*

Personeelsielkunde is 'n sub sisteem van bedryfsielkunde en fokus op die persoon in 'n spesifieke pos, wat die seleksie en keuring van personeel sowel as die meting van persoonlikheidseienskappe insluit. Volgens Plug et al. (1986) fokus personeelsielkunde op die psigologiese elemente van die werknemer. Die verband tussen 'n persoon se psigologiese elemente en spesifieke loopbaanverantwoordelikhede kom onder die soeklig.

In die konteks van hierdie studie is die meting van menslike vermoëns in die voorspelling van gedrag by effektiewe busbestuurders van toepassing.

#### 1.5.2.4 *Psigometrika*

Psigometrika is 'n verdere sub sisteem van bedryfsielkunde en speel 'n belangrike rol in hierdie navorsing. Plug et al. (1986:295) praat van psigometrika as die studie van die aspekte in psigometriese meting wat fokus op die ontwikkeling en implementering van wiskundige en statistiese prosedures.

In die konteks van hierdie studie is die gebruik van die Vienna toetsbattery van toepassing in die voorspelling van effektiewe busbestuurder gedrag.

### **1.5.3 Toepaslike konsepte**

Die konsepte wat in hierdie studie van toepassing is, gaan hierna uitgelig word.

#### 1.5.3.1 *Effektiewe busbestuurder gedrag*

Effektiewe busbestuurders word vir doeleindes van hierdie studie gesien as busbestuurders wat in min of geen ongelukke betrokke was, sowel as busbestuurders wat hul voertuie goed hanteer (Marek & Sten, 1977).

Ongelukke word gebruik as die kriteria vir effektiewe of oneffektiewe busbestuurders omdat dit die enkele mees voor-die-hand-liggende aanwyser van swak bestuursvermoë is (Bangert, 1987).

#### 1.5.3.2 *Vermoëns*

Die konstruk “vermoëns” het sy oorsprong in die behavioristiese sielkunde of leerteoriesielkunde. Die eindproduk van leer is vermoëns. Vermoëns word beskryf as gedragsattribute wat ’n mate van stabiliteit of konstantheid deur ’n tipiese lang leerproses bereik het (Dawis, 1994:34)

In die konteks van hierdie studie het die konstruk “vermoëns” betrekking op spesifieke vermoëns wat deur die Vienna toetsbattery gemeet word.

#### 1.5.4 **Sentrale hipotese**

Die sentrale hipotese kan soos volg geformuleer word:

Daar is sekere basiese menslike vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) wat te voorskyn kom in die voorspelling van effektiewe busbestuurder gedrag.

## 1.6 **NAVORSINGSONTWERP**

Die navorsingsontwerp word bespreek deur melding te maak van geldigheid en betroubaarheid en daarna die tipes navorsing te verduidelik.

### 1.6.1 **Geldigheid en betroubaarheid**

Sosiaalwetenskaplike navorsing is ’n medewerkende menslike aktiwiteit waarbinne sosiale realiteite objektief bestudeer word met die doel om nie alleen die fenomeen te begryp nie, maar om ook ’n geldige en betroubare begrip van die realiteit te verskaf (Mouton & Marais, 1992:7-8). Geldigheid en betroubaarheid word in die navorsing verseker deur in die literatuuoroorsig van ’n

voorafbepaalde navorsingsmodel gebruik te maak vir die aanbieding en vergelyking van die konstrukte. In die empiriese ondersoek word van erkende, geldige en betroubare meetinstrumente gebruik gemaak. Verder word die empiriese prosedure so beheers moontlik uitgevoer en gerapporteer.

#### *1.6.1.1 Metodes om geldigheid te verseker*

Navorsing moet goed ontwerp wees om beide interne en eksterne geldigheid te verseker. Interne geldigheid is wanneer die konstrukte op 'n geldige wyse gemeet word en die data wat gemeet word, akkuraat en betroubaar is. Die analise moet relevant wees ten opsigte van die tipe data wat versamel is en die finale oplossing moet deur die data ondersteun word (Mouton & Marais, 1992). Volgens Christensen (1997) is eksterne geldigheid die mate waarin die resultate van die navorsing op verskeie persone, plekke en tye toegepas kan word.

Teoretiese geldigheid wat met die verduideliking van konsepte ter sprake kom, moet in die literatuurstudie behandel word (Mouton & Marais, 1992). Om teoretiese geldigheid in die navorsing te verseker, word hier gebruik gemaak van relevante literatuur. In die studie word daar ook van 'n voorafbepaalde navorsingsmodel in die aanbieding en vergelyking van die konstrukte gebruik gemaak. Verder word die konsepte duidelik in hoofstuk 2 en 3 van die navorsingsverslag uiteengesit. Hier word verseker dat die konsepte duidelik en goed gedefinieer is.

In die empiriese ondersoek word van erkende, geldige en betroubare meetinstrumente gebruik gemaak.

#### *1.6.1.2 Metodes om betroubaarheid te verseker*

Christensen (1997) beweer dat betroubaarheid op konstantheid of stabiliteit betrekking het. Betroubaarheid in die literatuurstudie sal bereik word deur van bestaande literatuurbronne, teorieë en modelle gebruik te maak.

Die empiriese studie word so gekontroleer moontlik uitgevoer en gerapporteer, en daar word van betroubare statistiese metodes gebruik gemaak.

## **1.6.2 Tipes navorsing**

Daar is basies drie navorsingstipes wat onderskei kan word, naamlik verkennende, beskrywende en verklarende studies (Mouton & Marais, 1992).

### *1.6.2.1 Verkennende navorsing*

Verkennende navorsing het ten doel om 'n relatief onbekende terrein te verken of te ondersoek. Die doelwit van so 'n studie is eerder om insig en begrip te verkry as om akkurate, herhaalbare data in te samel (Mouton & Marais, 1992).

### *1.6.2.2 Beskrywende navorsing*

Beskrywende navorsing sluit 'n wye verskeidenheid navorsingstipes in. Die klem val op 'n omvattende beskrywing van 'n spesifieke individu, situasie, groepe, organisasie, stam, subkultuur, interaksie of sosiale voorwerp. Beskrywing het dus 'n sambreelterm vir 'n verskeidenheid soorte navorsing geword met die gemeenskaplike elemente om *dit wat is*, op die een of ander wyse akkuraat en noukeurig te beskryf (Mouton & Marais, 1992). In hoofstuk 2 en 3 van hierdie studie is van 'n beskrywende navorsingsliteratuurstudie gebruik gemaak, waarin effektiewe busbestuurder gedrag en menslike vermoëns bespreek word.

### *1.6.2.3 Verklarende navorsing*

Die doel met verklarende navorsing is om oorsaaklikhede tussen veranderlikes of gebeurtenisse aan te toon en hou regstreeks verband met voorspellende en waardebepalende studies. Hierdie tipe studie probeer dus om bepaalde verskynsels aan die hand van sekere oorsake te verklaar (Mouton & Marais, 1992).



Verklarende navorsing maak deel van die empiriese gedeelte van hierdie studie uit, waarin gepoog word om te bepaal watter psigomotoriese vermoëns vanuit die Vienna toetsbattery vir 'n effektiewe busbestuurder tot uiting kom.

## **1.7 NAVORSINGSMETODOLOGIE**

Die navorsingsmetodologie word bespreek deur eerstens op die navorsingshipotese en dan op die navorsingsveranderlikes te fokus. Daarna word daar op die navorsingsproses gefokus.

### **1.7.1 Navorsingshipotese**

Die navorsingshipotese wat op hierdie studie van toepassing is, is soos volg: Daar is sekere psigomotoriese vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) wat 'n rol speel in die voorspelling van effektiewe busbestuurder gedrag.

### **1.7.2 Navorsingsveranderlikes**

Hierdie studie is 'n nie-eksperimentele navorsingsontwerp. Die navorsingsveranderlikes dien dus as voorspellers en kriteria. Die volgende navorsingsveranderlikes is van toepassing:

- Onafhanklike veranderlike (voorspellers) - Menslike vermoëns
- Afhanklike veranderlike (kriteria) - Effektiewe busbestuurdersgedrag

### **1.7.3 Navorsingsproses**

Die navorsingsproses bestaan uit twee fases: 'n literatuurstudie en 'n empiriese ondersoek.

## **FASE 1 LITERATUURSTUDIE**

### **Stap 1 Busbestuurder gedrag**

'n Literatuuroorsig oor die aspekte wat effektiewe busbestuurder gedrag bepaal, soos die menslike faktor in ongelukke en ongeluksvatbaarheid, word gegee. Daarna word op modelle van menslike gedrag, wat tot ongelukke lei, gefokus en word verduidelik hoe hierdie gedrag met ongelukke verband hou.

## Stap 2 **Menslike vermoëns**

'n Literatuuroorsig oor menslike vermoëns, die rol van vermoëns by die voorspelling van gedrag, modelle en dimensies van vermoëns asook die evaluering van vermoëns word gegee.

### **Integrasie**

In hierdie afdeling word op die integrasie van effektiewe busbestuurder gedrag, menslike vermoëns en 'n uiteensetting van die implikasies vir werwings- en keuringspraktyke gekonsentreer.

## **FASE 2 EMPIRIESE STUDIE**

### Stap 1 **Bepaling en omskrywing van die populasie en steekproef**

Die populasie en steekproef sal beskryf word.

### Stap 2 **Die keuse van 'n psigometriese toetsbattery**

Die psigometriese toetsbattery word beskryf en gemotiveer om te verseker dat die spesifieke konsepte wat relevant vir die studie is, gemeet word.

- Stap 3            **Administrasie van die psigometriese toetsbattery**
- Individue word een vir een geëvalueer. Die metode en prosedure word bespreek.
- Stap 4            **Statistiese verwerking van data**
- Die statistiese verwerking geskied deur middel van 'n proses van logistiese regressie volgens die SPSS-rekenaarprogrampakket (2002) wat volledig bespreek word.
- Stap 5            **Formulering van navorsingshipotese**
- 'n Hipotese sal geformuleer word om die doelstellings van die navorsing te bereik.
- Stap 6            **Rapportering, bespreking en integrasie van die bevindinge**
- Daar word in 'n tabelformaat oor die resultate van die studie gerapporteer, en dié resultate word vir elke dimensie bespreek. Daar word gefokus op die integrasie van die resultate van die empiriese studie en die bevindinge van die literatuuroorsig.
- Stap 7            **Gevolgtrekking**
- Die gevolgtrekking word gebaseer op die resultate wat verkry is.

**Stap 8                    Bespreking van die beperkinge van die ondersoek**

Die relevante beperkinge van die navorsing word bespreek met vermelding van die literatuurstudie en die empiriese studie.

**Stap 9                    Aanbevelings**

Aanbevelings sal na aanleiding van die navorsingsresultate geformuleer word, met spesifieke vermelding van toekomstige navorsing en die implikasies daarvan vir werwings- en keuringspraktyke in die bedryfsielkunde.

## **1.8                    HOOFSTUKINDELING**

Om die doelwitte van die navorsing te bereik, word die studie in die volgende hoofstukke ingedeel:

**Fase 1                    Literatuuroorsig**

**Hoofstuk 2            Busbestuurder gedrag**

**Hoofstuk 3            Menslike vermoëns**

**Integrasie**

**Fase 2                    Empiriese navorsing**

**Hoofstuk 4            Empiriese studie**

**Hoofstuk 5            Resultate, interpretasie en integrasie**

**Hoofstuk 6            Gevolgtrekkings, beperkinge en aanbevelings**

## **1.9 HOOFSTUKSAMEVATTING**

In hierdie hoofstuk is die agtergrond van en motivering vir die probleemstelling van die ondersoek bespreek. Die algemene en spesifieke doelstellings vir die ondersoek is geformuleer en die meta-teoretiese konstrakte is bespreek. 'n Paradigmatiese perspektief tot die ondersoek is verder gegee en die hoofstukindeling is bespreek. Hoofstuk twee verteenwoordig die eerste stap in die literatuurstudie, naamlik die bespreking van effektiewe busbestuurder gedrag.

## HOOFSTUK 2

### BUSBESTUURDER GEDRAG

In hierdie hoofstuk word 'n literatuuroorsig gedoen om effektiewe busbestuurder gedrag in perspektief te plaas. Daar word gekyk na ongelukke, ongeluksvatbaarheid en gedragsmodelle. As die rol van gedrag in hierdie konsepte verstaan word, kan effektiewe busbestuurder gedrag bepaal word.

#### 2.1 OMSKRYWING

Effektiewe busbestuurders is busbestuurders wat in min of geen ongelukke betrokke is en bestuurders wat hul voertuie goed hanteer (Marek & Sten, 1977). In die konteks van hierdie studie is effektiewe busbestuurders bestuurders wat die afgelope twee jaar in geen ongelukke was nie. Volgens die TCRP, Report 77 (1975) is daar gekyk na vyf-en-twintig vervoermaatskappye se missiestellings. In hierdie missiestellings is die waardes wat die meeste na vore kom, beskou. Hierdie waardes is 'n gemaklike, bekostigbare, betroubare, veilige en klantgerigte diens. Die grootste fokus is op klantgerigheid en 'n veilige diens. Dit dui daarop dat 'n effektiewe busbestuurder 'n veilige busbestuurder moet wees, dus 'n busbestuurder wat nie ongelukke maak nie en wat klantgerig is.

Die postake van 'n busbestuurder behels onder andere die volgende: werk 'n sesdagwerkswaek, vervoer passasiers veilig, handhaaf spesifieke skedules, hou by die voorgeskrewe spoedgrens, handhaaf goeie klanteverhoudinge, samel buskaartjies in en verkoop dit, voer 'n voorreisinspeksie van die bus uit, maak seker dat die bus in 'n padwaardige toestand is, en hou die bus te alle tye skoon en netjies (Burger, 2006; Grenzeback, Lin & Meunier, 2005). Die veilige vervoer van passasiers is 'n prioriteit, en die handhawing van goeie klanteverhoudinge verg van busbestuurders om altyd vinnig, akkuraat en betyds te reageer. Hierdie eise kan tot ongelukke lei indien die busbestuurder nie oor sekere vermoëns en

vaardighede beskik nie om byvoorbeeld krisissituasies korrek te hanteer, om afstand te skat wanneer 'n voertuig verbygesteek word, om oor lang tye in onstimulerende omstandighede (passasiers wat raas, eentonige roetes of baie besige roetes) te konsentreer of om na 'n lang werksweek te konsentreer en positief te bestuur (Grenzeback, Lin & Meunier, 2005).

Bangert (1987) sê dat pogings om busbestuurder gedrag te omskryf, hoofsaaklik gekonsentreer het op die verskille tussen busbestuurders wat in ongelukke betrokke was en busbestuurders wat nie in ongelukke betrokke was nie. Busbestuurders is as effektief geklassifiseer indien hulle in baie min of geen ongelukke betrokke was en as oneffektief as hulle in baie ongelukke betrokke was. Bangert (1987) voer verder aan dat ongelukke as die kriterium vir effektiewe busbestuurder gedrag gebruik word omdat dit die enkele mees voor-die-hand-liggende aanwyser van swak busbestuursvermoë is. Die feit dat die menslike element as die primêre oorsaak van ongelukke geïdentifiseer is, het daartoe gelei dat ongeluknavorsers individuele verskille van busbestuurders in ag geneem het (Bangert, 1987).

Om die uitdrukking “effektiewe busbestuurder” beter te kan verstaan, moet eers uitgevind word wat ongelukke is en moet die rol van die menslike faktor in ongeluksvatbaarheid bepaal word.

### **2.1.1 Ongelukke as aanwyser van gedragseffektiwiteit**

Ongelukke maak so 'n groot deel van die lewe uit dat dit onmoontlik is om te verwag dat dit heeltemal uit die werksituasie verwyder kan word, maar dit is aanvaarbaar om te glo dat ongelukke verminder kan word (Mc Cormick & Ilgen, 1992). Die vermindering van ongelukstatistiek in die algemeen moet vanuit twee perspektiewe benader word. In die eerste plek kan pogings aangewend word om ongeluksvatbaarheid binne die werksituasie te verminder deur die werkomgewing te verbeter. In die tweede plek kan pogings aangewend word om

onveilige gedrag van die individue te verminder. Die menslike prosesse wat tot onveilige gedrag aanleiding gee, moet dus verstaan word (Mc Cormick & Ilgen, 1992).

Die woord “ongeluk” word deur verskeie persone op verskillende maniere gesien. Baie persone beskou ’n motorongeluk slegs as ’n motorongeluk indien daar werklike groot skade aan eiendom aangerig is of as mense beseer is. Ander beskou dit weer as ’n ongeluk indien ’n persoon liggies aan ’n voertuig stamp en dit nie enige skade aanrig nie, of wanneer ’n persoon parallel parkeer en ’n voertuig liggies skraap. In die Verklarende Handwoordeboek van die Afrikaanse Taal (Odendal & Gouws 2000:773) word ’n ongeluk ook op hierdie tweeledige manier omskryf: “Toestand, gebeurtenis wat teëspoed, leed, nadeel, verwonding, die dood meebring”, of “ongunstige voorval, toeval, omstandigheid”. Hierdie verskil in siening oefen dan ook ’n invloed op die ongelukstatistiek uit, aangesien verskillende lande en selfs verskillende provinsiale eenhede ongelukke verskillend definieer.

Volgens Osborne (1995) is daar drie hoofpunte wat in ’n ongeluk na vore kom. Hoe meer van die punte teenwoordig is, hoe groter is die moontlikheid dat die gebeurtenis ’n ongeluk genoem kan word. ’n Ongeluk bevat minstens een van die volgende drie punte: Die ongeluk word verwag (dit is voorspelbaar), dit is vermybaar en daar is ’n intensie om ’n ongeluk te maak (Osborne, 1995).

’n Groot prioriteit vir elke besigheid in die wêreld is om ongelukke te vermy. Werknemersongelukke het persoonlike ongelukke, verliese in produksie en hoë regskoste tot gevolg, wat maak dat die integriteit van busvervoermaatskappye in twyfel getrek word. Baie busvervoermaatskappye het alreeds met die probleem te doen gehad en het dit gehanteer deur ’n veiligheidsafdeling in te stel (Jones, Steffy & Bray, 1991). Hierdie soort afdeling bepaal onder andere hoe die werk uitgevoer moet word. Alhoewel hierdie oplossing ’n besliste positiewe impak op die ongeluksprobleem het, is daar ’n ander benadering wat ook gevolg kan word, naamlik die personeelseleksie benadering. Hierdie strategie is om te gaan kyk na



wat werkers wat nie ongelukke maak nie, onderskei van werkers wat herhaaldelik ongelukke maak (Jones, Steffy & Bray, 1991).

Die oorsaak van 'n ongeluk kan oor die algemeen toegeskryf word aan 'n persoon of aan die omgewing. Menslike oorsake dra direk by tot die menslike fout wat veroorsaak word deur agtelosigheid, bedwelming, dagdromery en die onvermoë om die werk te doen, of ander menslike onvermoëns (De Cenzo & Robbins, 1988). 'n Verdere siening oor die oorsaak van ongelukke is dat die omgewing meer van die operateur vereis as wat hy kan gee (Oborne, 1995). Dit dui dus daarop dat die persoon nie oor die genoegsame vermoë beskik om die ongeluk te vermy nie.

Vir doeleindes van hierdie studie word 'n ongeluk gedefinieer as daardie verkeersongevalle wat selfs 'n minimum skade aan eiendom of besering van 'n persoon insluit wat by die polisie aangemeld word. Die rede vir die insluiting van aanmelding by die polisie is dat die polisie die mees omvattende rapporteringsprosedure het, wat vereis dat alle ongelukke volgens wet by die polisie aangemeld moet word (Shinar, 1978).

### **2.1.2 Menslike faktor**

In die vakgebied van die ergonomika word die term menslike faktor dikwels gebruik. Ergonomika, of in dié geval, die menslike faktor, is die wetenskaplike dissipline wat te doen het met die verstaan van die interaksie tussen die mens en ander elemente of sisteme. Dit is ook die professie wat teorieë, beginsels, data en metodes toepas en ontwerp met die doel om die menslike prestasie en gesondheid sowel as die totale sisteem se prestasie te verbeter (Dul & Weerdmeester, 2001).

In die literatuur word daarop gewys dat opleiding die antwoord is om ongelukke te verminder. Onveilige gedrag is geneig om positief versterk te word sodra die leerproses verstreke is en die persoon terug is in die werksituasie. Onveilige

gedrag (dit wil sê gedrag wat lei tot ongelukke deurdat voertuie byvoorbeeld onverskillig bestuur word) kan alleenlik verminder word indien daar in die leerproses 'n totale verandering in gedrag, houding en vermoë plaasvind (Osborne, 1995).

Uit die literatuur blyk dit dat navorsers dit eens is dat menslike faktore verantwoordelik is vir die oorgrote meerderheid verkeersongelukke en padsterftes (Baas & Charlton, 2001, Steenkamp, 1989, Wu, 2001). Die mate waarin individue bydra tot die voorkoms of vermyding van ongelukke word beïnvloed deur die mate waarin werksaktiwiteite veilige gedrag of onveilige gedrag beïnvloed (Osborne, 1995).

Menslike faktore soos vermoeidheid, veral aan die einde van 'n lang skof of na 'n lang werksweek, eentonigheid en spoed veroorsaak menslike foute (Baas & Charlton, 2001; Brock, 2005; Wu, 2001). Hierdie faktore lei daartoe dat bestuurders nie meer met aandag bestuur nie (Baas & Charlton, 2001; Brock, 2005) en nie op hul primêre taak as bestuurder, naamlik om passasiers veilig te vervoer, kan konsentreer nie.

Hoë vaardigheidsvlakke lei tot lae vlakke van foute (wat weer tot vermindering van ongelukke kan lei). Sommige ongelukke is die gevolg van die menslike fout en ander nie. Nie alle foute lei dus tot ongelukke nie. 'n Ongeluk kan gebeur as gevolg van 'n persoon se eie fout of as gevolg van 'n ander persoon se fout (Sanders & Moray, 1991).

Dit word toenemend duidelik dat, om 'n gepaste beeld van beheerprosesse te voorsien, sielkundiges nie net 'n verduideliking moet gee van die regte prestasie nie, maar ook van die meer voorspelbare veranderlikes in die menslike fout. In die besonder het ergonome en menslikefaktor-ingenieurs 'n beter begrip ontwikkel vir die menslike prestasie en die interaksie tussen die mens en komplekse sisteme (Cox & Tait, 1991).

Eysenck (1965:220) voer aan dat die oorgrote meerderheid van ongelukke deur mense veroorsaak word, en dat 'n mens sou dink dat die sielkunde in staat sou wees om die een of ander bydrae tot die oplossing van hierdie probleem kon lewer. Hieruit is duidelik die mens die oorsaak van baie ongelukke is en dat sielkundiges oor die vermoë behoort te beskik om 'n verandering in die probleem te bewerkstellig, deur veral te fokus op die verband tussen menslike vermoëns, menslike fout en ongeluksvatbaarheid.

### **2.1.3 Ongeluksvatbaarheid**

Die begrip “ongeluksvatbaarheid” dateer reeds van die begin van die negentiende eeu. Daar is egter nie ooreenstemmigheid oor die ontstaan van die begrip nie. Sommige beweer dat die begrip sy ontstaan te danke het aan Greenwood en Woods wat dit in 1919 as statistiese fenomeen by vroue in 'n ammunisiefabriek gebruik het. Hiervolgens word beweer dat sekere mense ongeluksvatbaar is (Knipling, 2004; Shinar, 1978). Volgens Steenkamp (1989) is die begrip eers in 1920 deur Greenwood en Yule daargestel. Hy wys ook daarop dat die begrip in 1926 deur Parmat en Chambers op voertuigbestuurders van toepassing gemaak is.

Vernon (1936) stel dit dat die ongeluksvatbaarheid van verskillende individue nie 'n vaste kwaliteit is nie, maar dat dit deur enige verandering in die liggaam se toestand beïnvloed kan word. Hierdie toestand word deur eksterne veranderinge in die omgewing sowel as interne veranderinge in fisieke en geestelike gesondheid beïnvloed. Vernon se bewering het gedien as kritiek op die somtyds verkeerdelike definisie van ongeluksvatbaarheid waarvolgens aangevoer word dat sommige persone in alle omstandighede meer vatbaar is vir ongelukke as ander. Die ongeluksvatbaarheid van enige individu kan nie akkuraat gemeet word sonder om bogenoemde interne en eksterne veranderinge in berekening te bring nie.

Eysenck (1965:239) voer aan dat ongeluksvatbaarheid op twee maniere beskou kan word en dat “ongeluksvatbaarheid” beteken dat sommige mense inherent

geneig is om ongelukke onder amper enige omstandighede te maak en in verhouding tot amper enige tipe taak. Hierdie definisie word egter deur latere navorsers verwerp.

'n Meer algemene verklaring van die begrip "ongeluksvatbaarheid" is dat sekere vaardighede, persoonlikheidskenmerke, belangstellings en houdings by enige gegewe aktiwiteite noodsaaklik is vir die veilige voltooiing van die taak. Eysenck (1965:240) wys pertinent daarop dat daar nie beweer word dat 'n persoon wat volgens hierdie definisie tot ongelukke geneig is, onvermydelik weer in 'n ongeluk betrokke sal wees nie, want 'n ongeluk kan per definisie deels beheer word en deels per toeval plaasvind. Hy is egter ook van mening dat, indien 'n ongeluk wel plaasvind, dit waarskynliker is dat dit sal gebeur met 'n persoon wat nie oor die nodige vermoëns beskik nie.

Soos reeds uit die definisie blyk, is daar heelwat teenstrydighede in die ongeluksvatbaarheidskonsep. Spangenberg (1967) onderstreep die feit dat daar baie verwarring oor die begrip voorkom, eerstens omdat daar nie 'n duidelike definisie en afbakening van die begrip is nie en tweedens omdat daar 'n gebrek aan voldoende empiriese getuienis is wat die bestaansreg van die begrip ondersteun.

Uit bogenoemde blyk dit dat daar twee interpretasies van die term is. Volgens die een interpretasie bestaan daar sekere persoonlike kwaliteite en dus vermoëns wat tot herhaalde ongelukke kan lei - hier speel die aard van die situasie waarin die individu hom bevind, nie 'n rol nie. Die tweede interpretasie is 'n statistiese konsep wat dui op die geneigdheid van sommige persone om ongelukherhalers te wees, dus persone wat in meer ongelukke betrokke is as die gemiddelde persoon (Mc Cormick & Ilgen, 1992).

Mc Guire (soos aangehaal deur Steenkamp, 1989) beweer dat die grootste teenstrydigheid in die ongeluksvatbaarheidskonsep die feit is dat mense wat gedurende een tydperk in ongelukke betrokke was, nie noodwendig in 'n ander tydperk weer in ongelukke betrokke sal wees nie. Tog aanvaar hy dat mense

wel ongeluksvatbaar kan wees, alhoewel net vir sekere tydperke. Hy meen voorts dat persone om verskillende redes in en uit die staat van ongeluksvatbaarheid kan beweeg. Ook kan dieselfde persoon, onder verskillende omstandighede, ongeluksvatbaar wees of nie. Steenkamp (1989) beweer dat daar met meer regverdigheid van ongeluksgeneigdheid as van ongeluksvatbaarheid gepraat kan word. Die geneigdheid impliseer nie 'n noodwendigheid nie, maar eerder 'n waarskynlikheid.

Vroeëre navorsing het die ongeluksvatbaarheidsgedagte sterk aangehang, soos gesien kan word in artikels in die *The New York Times* (20 Desember 1964), aangehaal deur Shaw en Sichel (1971:5): Die gunsteling konsep wat sielkundiges in die 1920's aangehang het, was "ongeluksvatbaarheid", wat 'n poging was om te verklaar waarom sommige individue meer ongelukke gemaak het as ander. Hulle was geneig om te glo dat die meeste "ongeluksvatbare" individue die slagoffer van die waarskynlikheidsleer was.

Spangenberg (1967) maak ook melding van 'n alternatiewe uitgangspunt van die ongeluksvatbaarheidsbenadering. Die benadering skenk oorweging aan die vraag of dit moontlik is om op grond van sielkundige meting te kan onderskei tussen diegene wat in ongelukke betrokke was en die nie-ongeluksbetrokkes, eerder as op grond van vorige ongeluksbetrokkenheid. Spangenberg is van mening dat die oogmerk met die benadering is om 'n teoretiese verklaring van sielkundige vermoëns en karaktertrekke vir die menslike fout in ongeluksbetrokkenheid daar te stel. Hedendaagse navorsers poog eerder om enkele persoonlikheidsaspekte uit te lig wat mense met 'n hoë risiko vir verkeersongelukke identifiseer.

Newbold (in Le Roux, 1965) het na verskeie studies bevind dat ongeluksvatbaarheid nie self gemanifesteer kan word nie, tensy die graad van risiko wat aan 'n beroep geheg word, hoog genoeg is om 'n groot aantal ongelukke te veroorsaak, of tensy die tydperk van blootstelling aan die risiko lank genoeg is dat individuele verskille 'n effek het. Hierdie individuele verskille is

volgens Arbous en Kerrich (in Le Roux, 1965) soos volg: gesondheid, ouderdom, ondervinding en alkohol.

Dit beteken nie dat, indien 'n ongeluk nie ernstig genoeg is om aangemeld te word nie, 'n individu of situasie nie vatbaar is vir ongelukke nie (Oborne, 1995). Booyesen (1986) wys daarop dat daar uit die literatuur 'n hele aantal ongeluksvatbaarheidspersoonlikheidsfaktore geïdentifiseer kan word. Daar moet egter in ag geneem word dat die persoon nie op sy eie staan nie, maar dat dit 'n "fout" in die huidige mensmasjiensisteem met al sy kompleksiteite is (Oborne, 1995).

Volgens Cox en Tait (1991), Le Roux (1965), Oborne (1995) en Sanders en Moray (1991) blyk dit dat die menslike element die primêre oorsaak van ongelukke is. Postake van die busbestuurder soos 'n sesdagwerksweek, die veilige vervoer van passasiers in lang en onstimulerende omstandighede en lang skofte (Burger, 2006; Grenzeback, Lin & Meunier, 2005) dui daarop dat die bestuurstaak 'n veeleisende en ingewikkelde taak is met verskeie aksies en reaksies wat gelyktydig moet plaasvind (Baas & Charlton, 2001). Indien die bestuurder nie voortdurend konsentreer nie, kan ongelukke maklik veroorsaak word. Om dus 'n effektiewe busbestuurder te wees, moet dit 'n persoon wees wat sodanige beheer oor sy taakvereistes het dat ongeluksvatbaarheid verminder of verlaag word. Aangesien die menslike element die primêre oorsaak van ongelukke is, moet daar tydens die seleksieproses gekyk word na die ongeluksvatbaarheid van 'n busdrywer sodat individue wat in sekere situasies 'n geneigdheid het om in ongelukke betrokke te wees, nie in busbestuursposte aangestel word nie (Baas & Charlton, 2001; Burger, 2006; Grenzeback, Lin & Meunier, 2005).

## **2.2 MODELLE VAN MENSLIKE GEDRAG**

Verskeie modelle en teorieë betreffende effektiewe bestuursgedrag is daargestel om na die gedrag en optrede te kyk wat lei tot ongelukke. Die volgende drie modelle en teorieë gaan hier bespreek word: Ramsey se model (Mc Cormick & Ilgen, 1992), die informasieprosesseringsmodel in 'n sosiaal kognitiewe leerteorie (Proctor & Van Zandt, 1994) en die sisteemteorie in ergnomika (Cox & Tait, 1991).

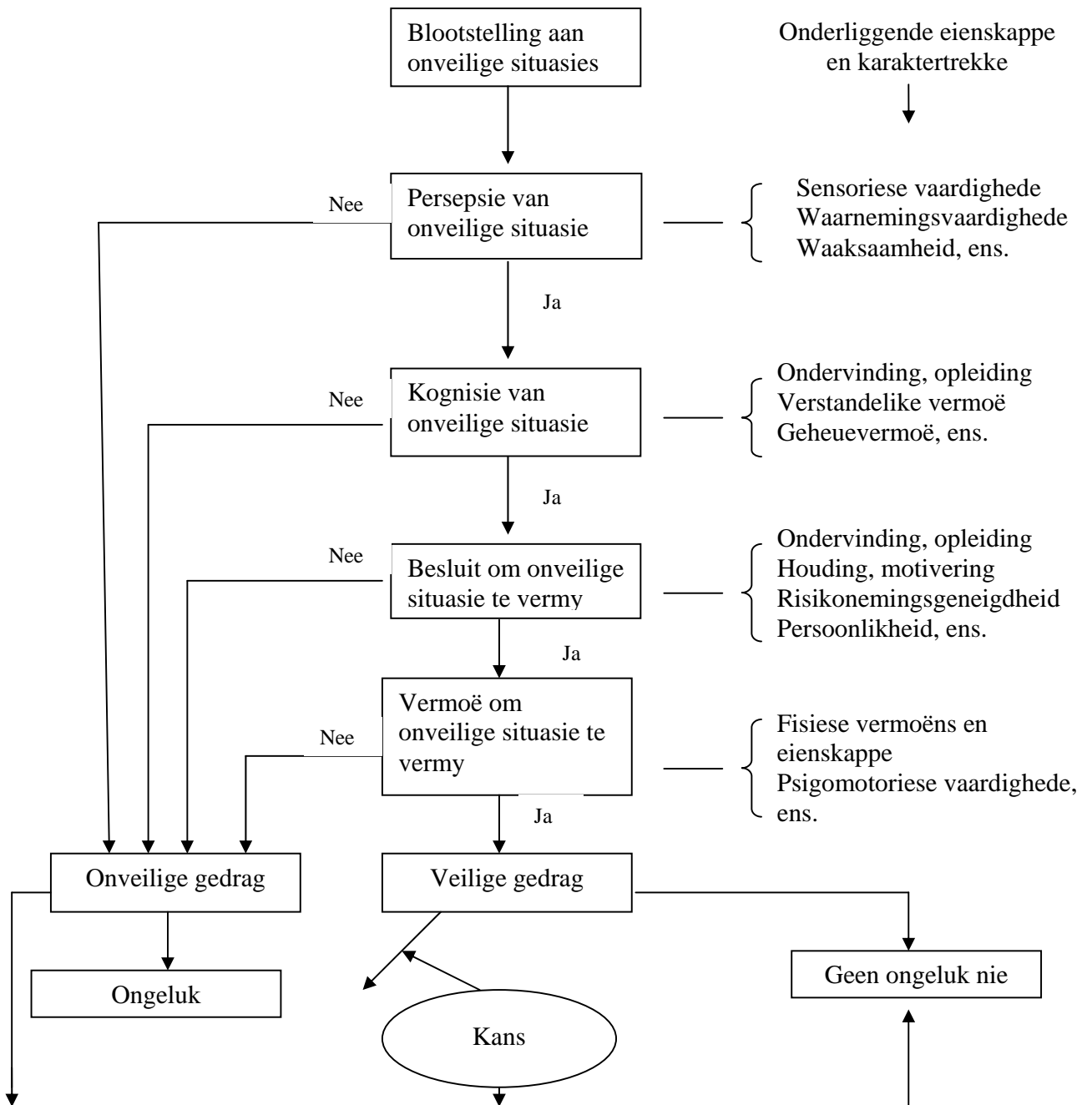
### **2.2.1 Ramsey se model**

In hierdie model word die hipotese gestel dat daar sekere stadiums of fases in die proses is waarin ongelukke vermy kan word. Die eerste fases het te doen met persepsie en kognisie van die gevaar. Die persoon word aan onveilige omstandighede blootgestel. Indien die persoon die gevaar nie herken nie, kan dit tot 'n ongeluk lei. Die busbestuurder ry byvoorbeeld en daar kom 'n voertuig van links af teen 'n vinnige spoed aan. As die busbestuurder die voertuig nie raaksien nie of dit nie as potensiële gevaar sien nie, gaan die voertuig voor hom inry en gaan die busbestuurder 'n ongeluk maak. Indien die busbestuurder egter die voertuig raaksien en beseft dat dit 'n potensiële gevaar is, is besluitneming die volgende stap. Die busbestuurder kan 'n besluit neem om die ongeluk te vermy, en hier speel sy ondervinding, opleiding, motivering, persoonlikheid en nog ander faktore 'n rol. Indien die busbestuurder byvoorbeeld besluit om nie stadiger te ry nie, kan dit tot 'n ongeluk lei. Indien die persoon die regte besluit neem om die ongeluk te vermy (om in bogenoemde voorbeeld geleidelik spoed te verminder), is die volgende stap die persoon se vermoë om die aksie uit te voer. Hier speel sy fisiese vermoëns en eienskappe 'n rol sowel as sy psigomotoriese vermoëns. Indien die persoon die regte besluit neem en oor die vermoë beskik om die besluit uit te voer, kan die ongeluk vermy word. Dan kom die faktor "kans" in die

prentjie. Met kans word hier bedoel die kans wat gewaag word in situasies wat nie voorspel kan word nie.

Die onderskeid tussen situasionele veranderlikes, soos posaktiwiteite, werksmetodes, omgewingsfaktore en werkskedules, en individuele veranderlikes, soos persepsie, kognisie, besluitneming en vermoëns, is duidelik sigbaar in Ramsey se model in figuur 2.1. Foute kan ook individuele verskille reflekteer. Hierdie verskille is die werker se menslike bydrae soos vermoëns en houdings. In die model kan ook gesien word dat die tipe situasie waaraan die individu blootgestel word, 'n rol speel in die moontlikheid dat 'n ongeluk kan plaasvind (Mc Cormick & Ilgen, 1992).





**Figuur 2.1 Ramsey se model** (McCormick & Ilgen, 1992:424)

Die busbestuurder neem die bestuurstaak op met sy eie persepsies, kognisie, besluitnemingsvaardighede en vermoëns om sy postaak, wat in hoofsaak die veilige en effektiewe vervoer van passasiers is, suksesvol te kan uitvoer.

Hiervoor moet hy oor die vermoëns en besluitnemingsvaardighede beskik om ongelukke te kan vermy, ondanks verskillende en unieke omgewingsfaktore.

### **2.2.2 Die informasieprosesseringsmodel**

Die drie-fase model van informasieprosessering onderskei dat daar drie fases tussenbeide tree in die voorstelling van die stimulus en die uitvoering van die daaropvolgende respons. Die drie fases is soos volg: perseptuele fase, kognitiewe fase en aksiefase.

Vroeëre prosesse wat met persepsie en stimulusidentifisering geïdentifiseer word, kan as die perseptuele fase geklassifiseer word. Die volgende fase, is die die kognitiewe fase, hierdie fase word geklassifiseer as die oorgangsfase, waar besluitneming en denke 'n kardinale rol speel - dit word as die kognitiewe fase geklassifiseer. Informasie van hierdie kognitiewe fase word gebruik in die finale aksie fase om die nodige beweging wat 'n effek op die respons het, te selekteer, voor te berei en te beheer (Proctor & Van Zandt, 1994). Indien 'n individu betyds 'n onveilige situasie kan raaksien en dit herken, byvoorbeeld 'n busbestuurder wat uit die hoek van sy oog sien dat 'n hond oor die pad gaan hardloop, moet besluit wat hy gaan doen. Indien hy die regte besluit neem, in hierdie geval deur stadiger te begin ry, volg die volgende fase waarin hy die aksie moet uitvoer. Soos in bogenoemde voorbeeld, moet die busbestuurder oor die vermoë beskik om geleidelik stadiger te ry. Indien hy dus in al drie hierdie fases korrek optree, behoort hy 'n ongeluk te vermy (Shinar, 1978).

### **2.2.3 Die sisteemteorie**

'n Sisteembenaderingsteorie is aangepas, waarby ingenieursbestuursprosedures en menslike feite ten volle geïntegreer word. Die benadering is gebaseer op die toepassing van die algemene sisteemteorie. Indien die transformasie of oorgangsproses nie op 'n veilige, betroubare wyse ontwerp en aangepas word nie, sal die uitsette moontlik 'n ongeluk kan insluit (Cox & Tait, 1991).

Alhoewel daar ongelukherhalers is, het hulle meestal 'n sensoriese of motoriese afwyking ten opsigte van hul taak of hul taakomgewing. 'n Meer belowende benadering om te oorweeg, is om te kyk na hoe 'n persoon se eienskappe so breed moontlik en so algemeen moontlik gedefinieer kan word ten opsigte van die taak en die taakomgewing. Ongelukke is 'n gevolg of 'n kombinasie van menslike aksie, organisasiebeleid en prosedures, en die tekortkominge van die toerusting (Cox & Tait, 1991).

Volgens die moderne persoonsgesentreerde siening word egter geredeneer dat dit 'n persoon is wat die sisteem beheer en wat sy aktiwiteit monitor. As dit die geval is, is dit die operateur wat doelwitte en wense het, wat die sisteem deur sy vermoëns kan verander. Voordat die sisteem effektief kan wees, moet dit vanuit die primêre oogpunt van die operateur ontwerp word en nie soseer vanuit 'n simbiotiese perspektief nie. Die interaksie word deur die operateur in die sisteem beheer en gelei. Terwyl die mens in interaksie met die sisteem verkeer, bring hy 'n versameling inherente sterkpunte en swakpunte saam met hom by die stelsel in, wat weer in interaksie met die sisteem is om dit te verander (Osborne, 1995).

#### **2.2.4 Integrasie**

Figuur 2.2 gee 'n oorsigtelike samevatting van die drie modelle se beskrywing van die gedragselemente wat 'n rol in ongeluksgedrag speel.

**TABEL 2.1 INTEGRASIE VAN MODELLE** (gebaseer op Mc Cormick & Ilgen, 1992; Proctor & Van Zandt, 1994; Cox & Tait, 1991)

<b>Die sisteemteorie</b>	
Interaksie tussen die sisteem en die operateur	
<b>Informasieprosesseringsmodel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perseptuele fase (persepsie en stimulus)</li> <li>• Oorgangsfase (besluitneming en denke)</li> <li>• Aksiefase (respons)</li> </ul>	<b>Ramsey se model</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persepsie en kognisie van gevaar</li> <li>• Besluitneming</li> <li>• Vermoë om besluit te neem</li> </ul>

Uit hierdie drie modelle is dit duidelik dat vermoëns soos besluitnemingsvaardighede en die vermoë om in onstimulerende omstandighede te konsentreer en klein veranderinge waar te neem, 'n impak op die effektiwiteit van gedrag het.

## 2.3 HOOFSTUKSAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is 'n literatuuroorsig gedoen oor effektiewe en oneffektiewe busbestuurder gedrag deur na ongelukke, ongeluksvatbaarheid en die modelle oor bestuursgedrag te kyk.

Hiermee is die volgende navorsingsvraag beantwoord:

Hoe word effektiewe busbestuurder gedrag in die literatuur gekonseptualiseer?

In hoofstuk 3 word daar na menslike vermoëns gekyk.

## HOOFSTUK 3

### MENSLIKE VERMOËNS

Hoofstuk drie fokus op die begrippe “menslike vermoëns”, “modelle” en “dimensies van vermoëns” sowel as op die evaluering van menslike vermoëns. Alhoewel kontekstuele faktore ’n belangrike rol in busbestuurder gedrag speel, word daar vir doeleindes van die studie slegs op menslike vermoëns gefokus.

#### 3.1 OMSKRYWING

Die begrip “menslike vermoëns” word op verskillende wyses gebruik. Dit kan eerstens gebruik word om ’n stelling te maak oor wat ’n persoon kan doen. Byvoorbeeld: oor ’n persoon wat klavier kan speel, kan gesê word dat hy oor musikale vermoëns beskik. In hierdie konteks is dit bloot ’n omskrywende manier. Tweedens kan die begrip gebruik word wanneer daar ’n stelling gemaak word om te verduidelik waarom ’n persoon iets kan doen wat hy doen. Met ander woorde, dit waaroor ’n persoon beskik, wat dit vir hom moontlik maak om iets te kan doen. Die belangrikste hier is egter die feit dat vermoëns ’n persoon se prestasie in die werksplek beïnvloed (Robbins, 2003). Vervolgens word verskeie perspektiewe van die konsep, “vermoëns”, beskou om ’n beter begrip te ontwikkel van die betekenis van menslike vermoëns soos dit in hierdie navorsing van toepassing is.

In die konteks van hierdie studie word daar spesifiek gefokus op menslike vermoëns soos dit deur die hiërargiese model en die informasieprosesseringsbenadering verduidelik word, en hoe hierdie modelle vergelyk met die vermoëns wat in die Vienna toetsbattery uiteengesit word.

### 3.1.1 Oorsprong van die begrip “menslike vermoëns”

Een van die vroegste sienings van die struktuur van menslike vermoë is dat vaardighede deur een enkele algemene faktor ontwikkel word. In die veld van kognitiewe of intellektuele funksionering is die algemene faktor as intelligensie bekend, en dit word deur die intelligensiekoëffisiënt gemeet (Eysenck, Arnold en Meili, 1975). In die bewegingsveld is motoriese vermoë die een algemene faktor (Schmidt, 1991).

Vermoëns bestaan dus uit verskeie soorte motoriese en kognitiewe aktiwiteite. Daar word normaalweg geredeneer dat vermoëns geneties is en nie verbeter of aangepas kan word deur oefening of ondervinding nie (Schmidt, 1991).

Die siening dat daar slegs een onderliggende motoriese vermoë bestaan, is verwerp omdat besef is dat daar verskeie menslike vermoëns bestaan en dat elke persoon in mindere of meerdere mate oor van hierdie vermoëns beskik. Daarom het 'n persoon - om een taak te verrig - verskeie vermoëns nodig om so 'n taak suksesvol te voltooi (Schmidt, 1991).

Mense is verskillend. Alhoewel daar duisende maniere is om mense te beskryf, kan daar nie gewerk word met duisende menslike verskille nie. Hierdie probleem het gelei tot navorsing waarin basiese karaktertrekke van mense omskryf word (Mc Cormick & Ilgen, 1992).

Vermoëns is 'n gedragsrepertoire wat 'n bepaler van prestasie in verskeie take is. Om elke taak suksesvol te voltooi, moet 'n mens oor 'n sekere vermoë beskik. 'n Persoon beskik dus oor 'n aantal vermoëns, en verskillende take vereis dat hierdie vermoëns in verskillende kombinasies aangewend word (Fisk & Rogers, 1997).

Die konstruk “vermoëns” het sy oorsprong in die behavioristiese sielkunde of leerteoriesielkunde. Die eindproduk van leer is vermoëns. Vermoëns word

beskryf as gedragsattribute wat 'n mate van stabiliteit of konstantheid deur 'n tipiese lang leerproses bereik het (Dawis, 1994:34).

Vaardighede word beskou as die waargenome veranderlikes, en vermoëns as die onderliggende faktore wat 'n verskeidenheid vaardighede meer kernagtig beskryf. Menslike vaardighede sluit onder andere kognitiewe, persepsuele, psigomotoriese, fisiese, sosiale en affektiewe vaardighede in (Dawis, 1994).

Alhoewel daar veronderstel word dat 'n spesifieke vaardigheid die vereiste vermoëns impliseer, is dit nie noodwendig dat die vereiste vermoëns impliseer dat die individu oor die spesifieke vaardighede beskik nie. Mense met dieselfde vermoëns het moontlik verskillende vaardighede indien hul ervaring en leer verskil. Nieteenstaande kan vermoëns gebruik word om 'n persoon se aanleg te voorspel, dit wil sê die vaardigheidsvlak wat 'n persoon kan verwerf indien hy aan die geleentheid om die vaardigheid aan te leer, blootgestel word (Dawis, 1994).

In die konteks van hierdie studie is vermoëns die onderliggende vaardighede wat daartoe lei dat die persoon oor die vermoë beskik om 'n effektiewe busbestuurder te wees.

In werwings- en keuringsprosesse word van vermoëns gepraat as enige intellektuele of fisiese vermoë waarvoor 'n nuwe werknemer moet beskik om suksesvol in 'n pos te wees (Carrell, Elbert, Grobler, Hatfield & Wörnich, 2002).

Die verhoudinge tussen individuele verskille in vermoëns en leer is al van die vroeë 1900's af ondersoek. Die verhouding tussen vermoëns en prestasie verander as 'n funksie van die taak se uitvoering. Oorspronklike prestasieverhoudings verander as 'n funksie van taakuitvoering. Oorspronklike prestasie as nuwe taak is afhanklik van breë kognitiewe vermoëns, aandag en konsentrasievermoëns, waar deurlopende prestasie van 'n taakspesifieke vermoë, psigomotoriese spoed, aktiveringspoed of die een of ander vermoë afhanklik is wat deel van die spesifieke taak uitmaak. Om individue te selekteer

wat suksesvol sal wees, hetsy om 'n vaardigheid aan te leer of om in 'n spesifieke taak te presteer, moet die spesifieke vermoë wat vir die taak nodig is, gemeet word (Fisk & Rogers, 1997).

Uit bogenoemde kan afgelei word dat vermoëns onderliggend is aan mense se vaardighede. 'n Persoon se prestasie in 'n spesifieke taak hang dus af van die samevoeging van verskillende vermoëns.

### **3.1.2 Die rol van menslike vermoëns by voorspelling van gedrag**

Menslike vermoëns is betrokke by gedragsvoorspelling. Vermoëns wat gemeet word, kan dan gebruik word om 'n persoon se toekomstige vaardigheidsvlakke in 'n spesifieke beroep te skat of te voorspel. Om te kan voorspel wie suksesvol sal wees in sommige aktiwiteite en wie nie, lei daartoe dat toepaslike besluite geneem kan word oor persone in sekere beroepe. Voorspelling is die proses waarvolgens persone se vermoë gebruik word om te bepaal of hulle in verskeie beroepe moontlike sukses sal kan behaal (Schmidt, 1991).

Indien daar na 'n oorsig oor die literatuur aangaande die padveiligheidsprobleem gekyk word, tref dit 'n mens dat verskeie skrywers dit op hul neem om die belangrikheid van dié probleem aan te dui (Barkhuizen, 1967; Brock, 2005; Shaw, 1980; Shaw & Sichel, 1971; Shinar, 1978; Van der Nest, 1975).

Elke persoon wat aansoek doen om 'n busbestuurdersposisie is uniek, met unieke vaardighede. Dit is 'n individu wat deel van 'n groep is en nie 'n persoon nie. Individue het sekere bydraes wat hulle kan lewer om te kompenseer vir hul tekortkominge en sekere swakhede wat op hul sterkpunte inwerk. Om individue te evalueer ten opsigte van 'n faktor wat so kompleks as ongeluksvatbaarheid is, sal min waarde hê as hul karakter aan die hand van 'n groep standarde ontleed moet word. Omdat dit min inligting sal weergee oor hoe individue hierdie eienskappe kan integreer, moet daar na die persoon in die geheel gekyk word (Shaw, 1964; Shaw, 1965).



Volgens Shaw (1965) het 'n tienjaarprojek oor die keuring van busbestuurders vir 'n Suid Afrikaanse busmaatskappy gewys watter waarde die gebruik van persoonlikheidstoetse het om ongelukke te voorspel. Daar is bevind dat die gebruik van 'n keuringsbattery, bestaande uit vermoëstoetse en intelligensietoetse, die bestuurders se effektiwiteit bevorder het.

In die studie deur Shaw (1965) word daar na veilige teenoor onveilige gedrag gekyk. Daar is 'n variasie in die verskillende werksituasies betreffende die spesifieke aspekte van persepsie, kognisie, besluitnemingsvaardighede en vermoë wat relevant is vir veilige gedrag.

'n Ontleding van busbestuurders se posbeskrywings dui op algemene vaardighede wat vereis word. Onder hierdie vaardighede is daar vermoëns soos informasieprosessering, handhawing van roetes en skedules, en verslaggewing. Hierdie ontleding dui egter daarop dat daar nie ooreenstemming is oor die nodige vaardighede en kwalifikasies wat nodig is vir effektiewe busbestuurders nie (TCRP Report 77:1975).

In die konteks van hierdie studie word na 'n stel menslike vermoëns, soos gemeet deur die Vienna toetsbattery, beskou. Die Vienna toetsbattery is 'n diagnostiese instrument wat ontwikkel is om bestuursvermoë in Oostenryk te evalueer en wat nou wêreldwyd vir dieselfde doel aangewend word (Schuhfried, 1996, Pelser, 2002). Hierdie stelsel fokus op die essensiële vaardighede van voertuigbestuurders en masjienoperateurs. Gedurende die evaluasieproses word die kandidaat gevra om 'n aantal take op 'n responspaneel te voltooi. Hierdie vaardighede hou verband met die kandidaat se koördinasievermoëns en spesifiek sy oog-hand-voet-koördinasie, sy vermoë om in spanningsituasies te reageer sowel as sy vermoë om van spanningsvolle situasies te herstel. Hier word ook gefokus op sy perseptuele vermoë deur te evalueer in watter mate hy vorms, figure en seine korrek kan identifiseer en daarop kan reageer; op sy vermoë om in onstimulerende omstandighede te bly konsentreer; op sy vermoë

om klein veranderinge in sy omgewing waar te neem; op sy afstandskattingsvermoë en op sy tweekoördinasie (Schuhfried, 1996).

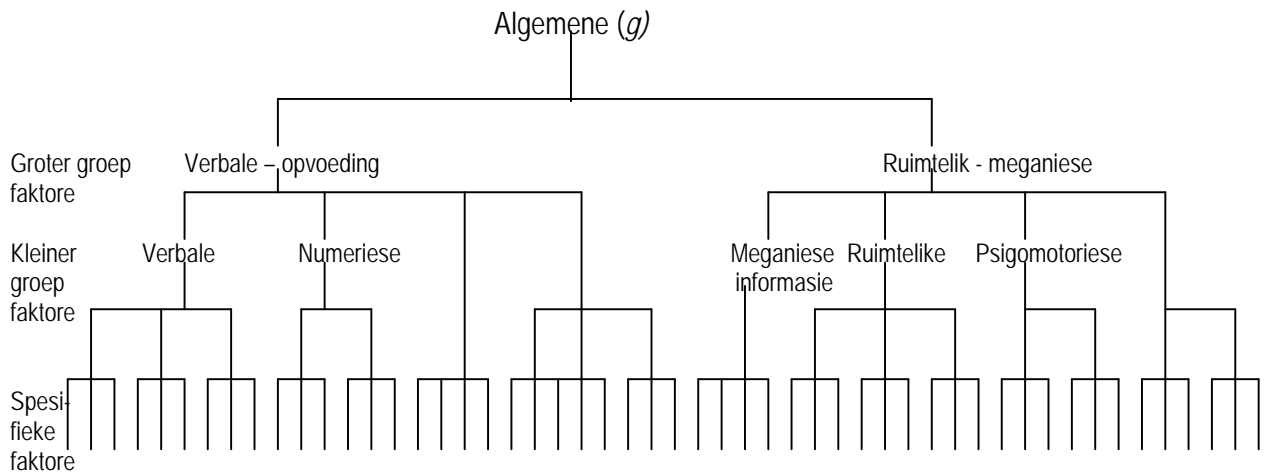
## **3.2 MODELLE VAN MENSLIKE VERMOËNS**

Daar bestaan verskillende modelle van menslike vermoëns. Om vermoëns werklik te kan verstaan, word daar na die hiërargiese model en die informasieprosesseringsbenadering gekyk.

### **3.2.1 Hiërargiese model**

Die ontstaan van meervoudige vermoëns/aanlegteorieë is deur navorsingsbevindinge gerugsteun waarvolgens bevind is dat verskillende vermoëns nie onafhanklik van mekaar staan nie. Hierdie bevinding het navorsing in die rigting van hiërargiese modelle gestuur. Hiërargiese teorieë impliseer een of meer hoërordetelling, met verskeie laerordetellings (Burt soos aangehaal deur Taylor, 1994; Carretta & Ree, 2000; Cattell soos aangehaal deur Carretta & Ree, 2000; Schmidt, 1991). Die ontstaan van die hiërargiese teorieë kan in sekere mate gesien word as 'n skuif terug na Spearman se model, maar meer spesifiek met die fokus geplaas op die hiërargiese natuur van die verhouding tussen  $g$  en die spesifieke faktore ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ), en die dinamiek tussen  $g$ , die spesifieke faktore en die voorspelling van kriteria (Walsh & Betz, 1990)

Volgens Carretta en Ree (2000), Schmidt (1991) en Taylor (1994) is daar ander faktore as bloot verstandelike vermoëns, wat 'n rol in menslike vermoëns speel. Dit wil sê, persone met dieselfde hoeveelheid  $g$  kan verskil wat hul spesifieke sterk- en swakpunte betref. Hierdie siening het gelei tot die ontwikkeling van die hiërargiese model. Volgens hierdie model kan een of meer hoërordebronne met verskeie laerordebronne vergelyk word (Carretta & Ree, 1994; Carretta & Ree, 2000; Walsh & Betz, 1990).



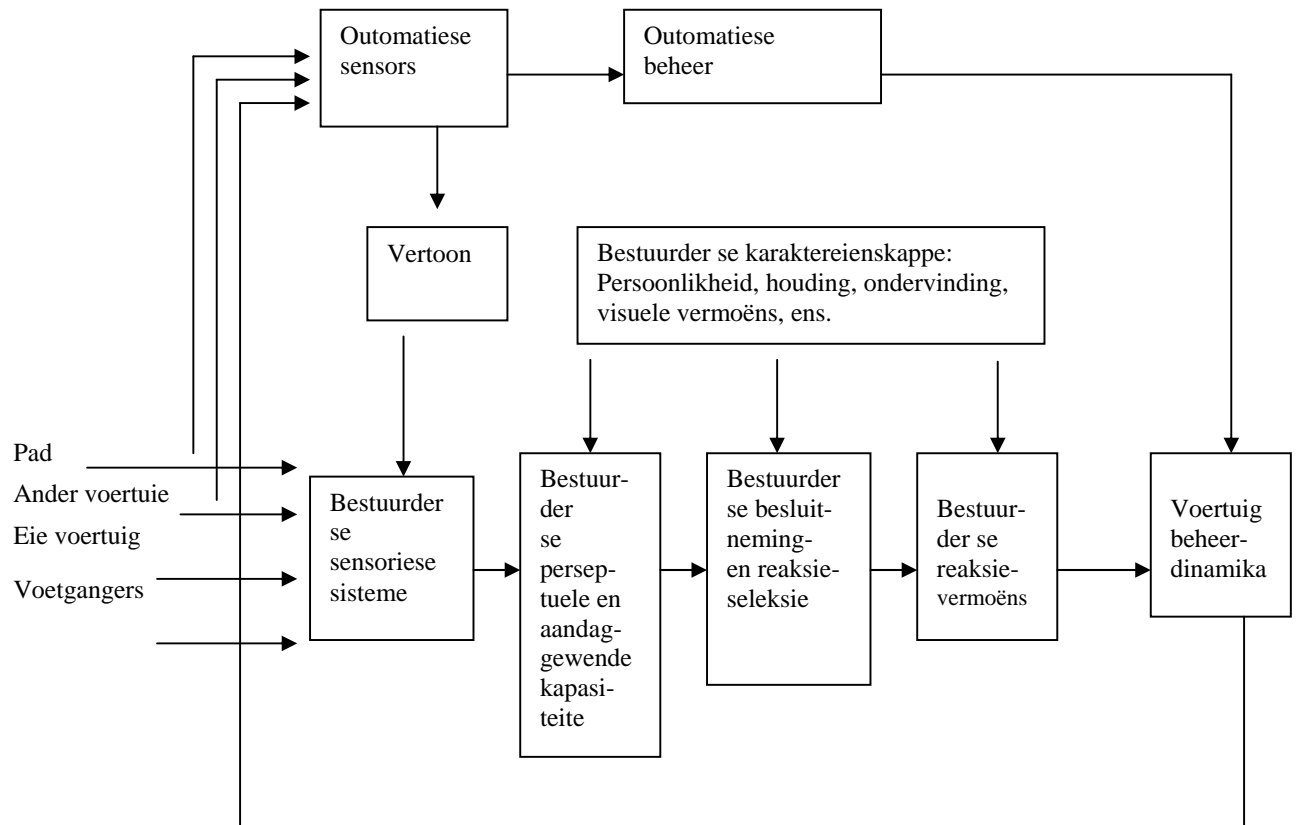
**Figuur 3.1 Vernon se hiërargiese intelligensiemodel (Walsh & Betz, 1990:154)**

Vernon se model (soos in figuur 3.1) veronderstel byvoorbeeld dat  $g$  die toppunt van die algemene hiërargie vorm. Twee faktore, die verbale-opvoedings- en die ruimtelik-meganiese faktore, volg hierop. Dit word deur kleiner groepe faktore opgevolg, naamlik numeriese en verbale vermoë as komponente van verbale opvoeding, asook ruimtelike, meganiese en psigomotoriese vermoë van die ruimtelik-meganiese faktore. Ten laaste, aan die onderpunt van die hiërargie, volg die spesifieke komponente van hierdie kleiner groepe faktore soos hand-oogvoet-koördinasie en tweehandkoördinasie (Walsh & Betz, 1990).

### 3.2.2 Die informasieprosesseringsbenadering

Die informasieprosesseringsbenadering het in die 1960's ontstaan aangesien toegang tot rekenaars meer vrylik vir navorsers beskikbaar geraak het. Volgens hierdie benadering word die mens as algemene informasieprosesseerder beskou wat informasie verkry en uitsette na die omgewing lewer. Op hierdie manier word mense se verhouding met die buitewêreld gevorm en gehandhaaf (Taylor, 1994). Indien die individu dus al die informasie suksesvol prosesseer, het hy effektiewe gedrag geopenbaar.

As informasieprosesseerder in die stelsel is dit die busbestuurder se grootste funksie om visuele insette van die pad, die verkeer en sy eie voertuiggedrag te prosesseer. Hy moet ook besluite neem oor relevante beheeraksies, die aksies uitvoer, observeer en op nuwe situasies reageer wat hieruit voortspruit. In 'n blokdiagram (soos in figuur 3.2) waarin die bestuursfunksies in die bestuurder-voertuig-padsisteem volgens hierdie benadering uiteengesit word, word die onderling verwante verhoudings van die funksies duidelik aangedui (Shinar, 1978).



**Figuur 3.2 Die bestuurder-voertuig-padsisteem (Shinar, 1978:3)**

In die middel van die diagram kan gesien word dat die bestuurder se bevoegdheids/vaardighede, houdings en persoonlikheid almal 'n invloed het op die manier waarop bestuur word. Sommige van hierdie vaardighede is relatief

stabiel vir 'n gegewe persoon, maar ander verskil van persoon tot persoon, soos die bestuurder se vaardighede, ondervinding en persoonlikheid.

Van der Nest (1975:18) sê in 'n posontleding dat die volgende omskrywing van die bestuurstaak gegee kan word: “Die voertuigbestuurder moet allereers 'n reeks komplekse, gekoördineerde take aanleer waarin albei hande, albei voete, gesig en gehoor gebruik word. Die koördinasie moet in so 'n mate aangeleer word dat die handeling semi-outomaties gedoen word en dan eers kan hy verwag om met 'n sekere mate van veiligheid in die verkeer te beweeg. Hy moet ook aanleer om beoordelings van veranderde ruimte-tydverhoudings te maak. Hy moet in die nabyheid van ander voertuie van verskillende groottes, snelhede, in dieselfde of teenoorgestelde rigtings of dwarsroetes rondbeweeg. Hy moet ook op hoofweë en strate beweeg waar dit van hom vereis word om ander voertuie verby te gaan, met 'n gaping van een, vyf of tien meter en teen verskillende hoeke. Wanneer die tydsverloop waarin hy moet reageer, selfs teen besonder lae snelhede, in oënskou geneem word, blyk dit dat hy ook moet leer om toestande en situasies vooruit te skat”.

Taylor (in Booyesen, 1986) wys daarop dat ongelukke kan plaasvind as die bestuurder se vermoë om inkomende informasie te verwerk, oorskry word. Dit wil sê, as die ongeluk of situasie meer van hom vereis as wat sy vermoë is.

Volgens Le Roux (1965) het Maruyama and Kitamura in 1961 busbestuurders deur middel van die spoedskattingstoets getoets. In hierdie toets is bevind dat die ongelukvrye groep die afstand/spoed korrek kon skat terwyl die ongeluksvatbaarheidsgroep die afstand/spoed onderskat het.

Fisiese en fisiologiese eienskappe wat 'n rol kan speel in gevaarlike voertuigbestuurgedrag is beperkte visie, swak koördinasie en stadige reaksies. Intellektuele eienskappe wat 'n rol kan speel, is 'n kort aandagspan, gebrekkige konsentrasievermoëns en 'n stadige informasieverwerkingstempo (Booyesen, 1988).

Fleishman, soos in Le Roux (1965), beweer dat die volgende vermoëns 'n rol in ongelukvrye persone se vermoëns speel: reaksietyd, psigomotoriese koördinasie, handvaardighede, psigomotoriese presiesheid, ruimtelike verhoudings en perseptuele spoed.

Uit bogenoemde kan dus afgelei word dat 'n gebrek aan sekere kognitiewe vermoëns sowel as psigomotoriese vermoëns na vore kom by persone wat onveilige en dus oneffektiewe busbestuurders is.

### **3.3 SPESIFIEKE DIMENSIES VAN MENSLIKE VERMOËNS WAT RELEVANT IS VIR DIE BUSBESTUURSTAAK**

Die volgende dimensies van menslike vermoëns kom in bestuursgedrag voor: kognitiewe vermoëns en psigomotoriese vermoëns.

#### **3.3.1 Kognitiewe vermoëns**

Maree (1991) sê dat 'n bestuurder oor 'n sekere vlak van kognitiewe vermoëns moet beskik om sy gedrag sowel as dié van ander padgebruikers te verstaan en te interpreteer. Wat die gedrag so kompleks maak, is dat dit in interaksie met die omgewing en met die voertuig is. Verder moet die busbestuurder in staat wees om inligting teen 'n vinnige spoed en onder spanningstoestande te proses en daarvolgens op te tree. Hy moet ook oor die vermoë beskik om die korrekte besluite in hoërisiko-omstandighede in 'n breukdeel van 'n sekonde te neem. Verder moet hy in staat wees om 'n sekere vlak van konsentrasie onder verskillende sowel as eentonige omstandighede - veral tydens lang afstande - te handhaaf.

#### **3.3.2 Psigomotoriese vermoëns**

Psigomotoriese vermoëns is 'n term wat dui op 'n fisiese handeling wat weens 'n psigiese proses ontstaan het, dit wil sê enige willekeurige handeling of 'n kombinasie van fisiese en psigiese aktiwiteit (De Klerk, 1992).

Vervolgens word die volgende vermoëns beskryf: hand-oog-voet-koördinasie en reaksietyd, afstandskatting en koördinasie, konsentrasievermoëns en perifere visie.

### 3.3.2.1 *Hand-oog-voet-koördinasie en reaksietyd*

Die mees algemene reaksie van 'n bestuurder op 'n potensiële ongeluksituasie is skielike remaanwending. Dit is dus een van die vernaamste faktore wat kan bepaal of 'n ongeluk vermy kan word of nie (Shaw, 1980).

Die tydsgaping tussen dit wat voorgestel word met 'n stimulus en die reaksie daarop is van ooglopende belang in die bestuursituasie. Stop-ry-, links-regs-besluite vind voortdurend op die pad plaas, en die spoed waarmee dit uitgevoer word, het 'n definitiewe effek op verkeersveiligheid. Dit blyk dus dat 'n krisissituasie reaksie van 'n breukdeel van 'n sekonde vereis om botsings of ongelukke te vermy. 'n Persoon wat vinnig reageer op 'n relatiewe eenvoudige stimulus, doen dit omdat hy oor die vermoë beskik om hierdie inligting vinnig en effektief te proses. Reaksietyd is uiters geldig en daarom moet dit in 'n bestuurderskeuringsbattery ingesluit word (Annett, Morris, Holloway & Roth, 1974). Eenvoudige reaksietydtake vereis van die onderwerp om 'n enkele vaste respons te gee wanneer die stimulus gevoel word. Keusereaksietydtake vereis dat die onderwerp sy reaksie by die stimulus moet aanpas. Komplekse reaksietake sluit keusereaksietydtake in, maar hierby word stimulusklassifikasie gevoeg. Die rede hiervoor is dat dit verband hou met die bestuurstaak, waar stimuli selde op 'n eenvoudige manier weergegee kan word. Tegnies kan die bestuurstaak gekarakteriseer word as baie reaksies op een stimulus ten opsigte van 'n taak (Annett et al., 1974).

### 3.3.2.2 *Afstandskatting en koördinasie*

Akkurate persepsie van spoed en afstand kan waarskynlik as een van die vernaamste eienskappe van 'n goeie bestuurder beskou word. Verskeie uiteenlopende standpunte en bevindings is hieroor gerapporteer (Shaw, 1980).

Eysenck (1965) kom tot die gevolgtrekking dat korrelasies tussen afstand, spoedskatting en ongelukke, in die geheel beskou, nie baie goed is nie.

'n Spoedvooruitskattingstoets, dit wil sê 'n toets waarvolgens vasgestel word of 'n persoon kan bepaal hoe vinnig 'n voorwerp beweeg, sal onderskei tussen ongeluksvatbare bestuurders en nie-ongeluksvatbare bestuurders, met 'n doeltreffendheidsverhouding van 77,5% (Ryan, 1973). Le Roux (1965) het gevind dat ongeluksvatbare bestuurders volgens die tydpersepsietoets geneig is om afstand te onderskat.

Reaksietyd en koördinasietoetse onderskei ook tussen effektiewe en oneffektiewe bestuurders (Ryan, 1973).

#### 3.3.2.4 *Konsentrasievermoëns en perifere visie*

Wanneer die oë op 'n bepaalde voorwerp gerig word, word ander voorwerpe binne die gesigsveld indirek waargeneem. Perifere visie hang saam met die wydte van die gesigsveld wat van persoon tot persoon wissel. In die geval van motorverkeer is daar skerp sydelingse aansluitings waarop ag geslaan moet word (Shaw, 1980).

Die moderne bestuurder doen minimale swaar fisiese werk - hy moet dus eerder as 'n vaardige verwerker van sintuiglike inligting beskou word. Een van sy vernaamste funksies is om informasie uit die omgewing te neem en te besluit wanneer en hoe om op te tree. Dit behoort ook vir busbestuurders te geld (Shaw, 1980).

### **3.4 PSIGOMETRIESE EVALUERING VAN MENSLIKE VERMOËNS**

Vir baie werkgewers, veral dié wat werkers in diens neem wie se poste 'n hoë graad van sorg of verantwoordelikheid vereis, mag oneffektiwiteit in die werksplek op ontoereikende seleksieprosedures dui. 'n Sistematiese



wetenskaplike seleksiemetode behoort by te dra tot die uitskakeling van 'n hoë omset van werkers en industrie-ongelukke (Wigdor & Garner, 1982).

Mc Cormick and Ilgen (1992) onderskei tussen verskillende vermoënstoetse, naamlik kognitiewe en visuele vermoënstoetse, psigomotoriese en fisiese vermoënstoetse en spesifieke vermoënstoetse.

#### **3.4.1 Kognitiewe en visuele vermoënstoetse**

Verskillende toetse soos die Vienna toetsbattery (Schuhfried, 2000), die Bennet Mechanical Comprehension Test, en die Purdue Mechanical Adaptability Test wat in personeelkeuring gebruik word, word algemeen aanvaar as meganiese vermoënstoetse (Mc Cormick & Ilgen, 1992). In die konteks van hierdie studie (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) word daar na visueel ruimtelike vermoë, en aandag en konsentrasie gekyk. Die verskil tussen die toetse is in hul oorsprong en inhoud geleë, want sommige toetse evalueer sekere kognitiewe vermoëns van perseptuele aard, waar dit as relevant vir verskeie meganiese en verwante werke oorweeg kan word. Van die kognitiewe vermoëns wat voorheen geïdentifiseer is, is perseptuele spoed, ruimtelike oriëntasie en visualisering nog steeds van toepassing. Die meeste poste vereis ten minste 'n gemiddelde visuele vaardigheid (Mc Cormick & Ilgen, 1992). Busbestuurders moet altyd waaksaam wees en veranderinge in hul omgewing kan waarneem om ongelukke te vermy (Burger, 2006; Grenzeback, Lin & Meunier, 2005).

#### **3.4.2 Psigomotoriese en fisiese vermoënstoetse**

Mense beskik oor 'n wye verskeidenheid psigomotoriese en fisiese vermoëns soos hand-oog-voet-koördinasie, dubbelkoördinasie, en tyd- en afstandskatting. Die mees algemene toets vir psigomotoriese vermoëns het te doen met vaardighede soos vinger- en handvaardighede (Mc Cormick & Ilgen, 1992). Psigomotoriese toetse is tipiese apparaattoetse wat fokus op spoedkoördinasie en ander bewegingsresponse wat vir werksprestasie vereis word (Carretta & Ree,

2000; Fleischman, 1988). In die algemeen is psigomotoriese toetse relevant vir daardie posisies waarin motoriese vaardighede relevant is. Hierdie toetse is tradisioneel ontwerp vir spesifieke beroepe en maak gewoonlik staat op die beginsel van simulاسie (Duke & Ree, 1996). Alhoewel die meeste studies in die psigomotoriese veld op lugvaartnavorsing betrekking het (Anastasi, 1988; Griffin & Koonce, 1996), is daar ook navorsing oor die geldigheid van psigomotoriese vermoëns as voorspeller in verskeie poste in die Verenigde State se weermag (Caretta & Ree, 2000). In die algemeen is die navorsingsbevindinge positief ten opsigte van die geldigheid van die psigomotoriese toetse (Caretta & Ree, 2000).

In die konteks van hierdie studie is die volgende vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) van toepassing: hand-oog-voet-koördinasie, tweekhandkoördinasie en afstandskatting.

### **3.4.3 Posspesifieke vermoënstoetse**

Posspesifieke vermoënstoetse is daardie vermoëns wat uniek is van individuele poste of groepe. Die toetse vir sulke vermoëns word gebruik vir twee algemene doelwitte: Om die huidige vlak van effektiwiteit te meet en om prestasie in sommige posverwante ondervinding te meet ten einde individue te selekteer wat in die vereiste pos kan begin werk met min of geen addisionele opleiding. Algemene kognitiewe, perseptuele en psigomotoriese vaardighede is geldige voorspellers van posbekwaamheid vir alle poste. Kognitiewe vermoënstoetse voorspel die posprestasie vir alle poste. Psigomotoriese vermoënstoetse se hoogste geldigheid is ten opsigte van poste met laer vlakke van poskompleksiteit. Die kombinering van psigomotoriese toetse met kognitiewe toetse verhoog die geldigheid van poste met die laagste vlakke van kompleksiteit (Mc Cormick & Ilgen, 1992).

In die konteks van hierdie studie (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) is die volgende vermoëns: afstandskatting, die vermoë om klein veranderinge in

onstimulerende omstandighede waar te neem en reaksietyd van toepassing. Hierdie vermoëns word aan die volgende postaak van die busbestuurder gekoppel, naamlik om passasiers veilig en effektief te vervoer. Om hierdie taak suksesvol te kan uitvoer, moet 'n busbestuurder oor die vermoë beskik om afstand akkuraat te kan skat en moet hy oor die vermoë beskik om klein veranderinge vinnig waar te neem, byvoorbeeld wanneer 'n voetganger in donker kleure na skemer oor die pad wil stap. Hierbenewens moet hy oor die vermoë beskik om vinnig en akkuraat te kan reageer.

Die uitkoms van sielkundige en psigometriese oorwegings is keuringsinstrumente. Die persoon wat die keuringsinstrumente ontwikkel, moet nie net besluit watter veranderlikes van sielkundige belang is nie, maar ook wat die beste metode sal wees om dit te meet. Indien dit gedoen word, verteenwoordig die veranderlikes nie radikale vertrekpunte van vorige werke in die veld nie, maar meet dit hoofsaaklik daardie faktore wat herhaaldelik as uiters belangrik in die veroorsaking van ongelukke geïdentifiseer is (Terre Blance, 1988).

In navorsing oor die oorsake van ongelukke is die volgende informasie geïdentifiseer as die belangrikste faktore by busbestuurderskeuring: informasieprosessering, impulsiwiteit, bestuursvaardighede, visuele vermoë, konsentrasievermoë en risikoneming (Bangert, 1987 en Terre Blance, 1988).

Vermoënstoetse (soos in die Vienna toetsbattery) is een van die beste metodes om sekere gedrag te meet, dit wil sê gedrag wat direk in verband gebring kan word met busbestuurder gedrag. Die gedagte dat 'n vorm van dinamiese gedragsevaluering nodig is, is nie 'n totale nuwe gedagte nie. Dit is duidelik in die vervoerindustrie waar 'n groot verskeidenheid dinamiese instrumente gebruik word, wat wissel van reaksietydmetings tot opsporingsmiddele (Bangert, 1987).

Die Vienna toetsbattery meet vermoëns soos aandag en konsentrasie, die vermoë om klein veranderinge in onstimulerende omstandighede waar te neem, besluitnemingsvermoë, reaksietyd, hand-oog-voet-koördinasie, twee handkoördinasie en afstandskatting. In hierdie studie gaan die Vienna toetsbattery empiries geëvalueer word ten opsigte van die voorspelling van effektiewe busbestuurder gedrag.

### **3.5 HOOFSTUKSAMEVATTING**

In hierdie hoofstuk is 'n literatuurstudie gedoen, waarin gefokus is op die begrippe “menslike vermoëns”, “modelle” en “dimensies van vermoëns” sowel as op die evaluering van vermoëns.

Die volgende navorsingsvraag is in hierdie hoofstuk beantwoord:

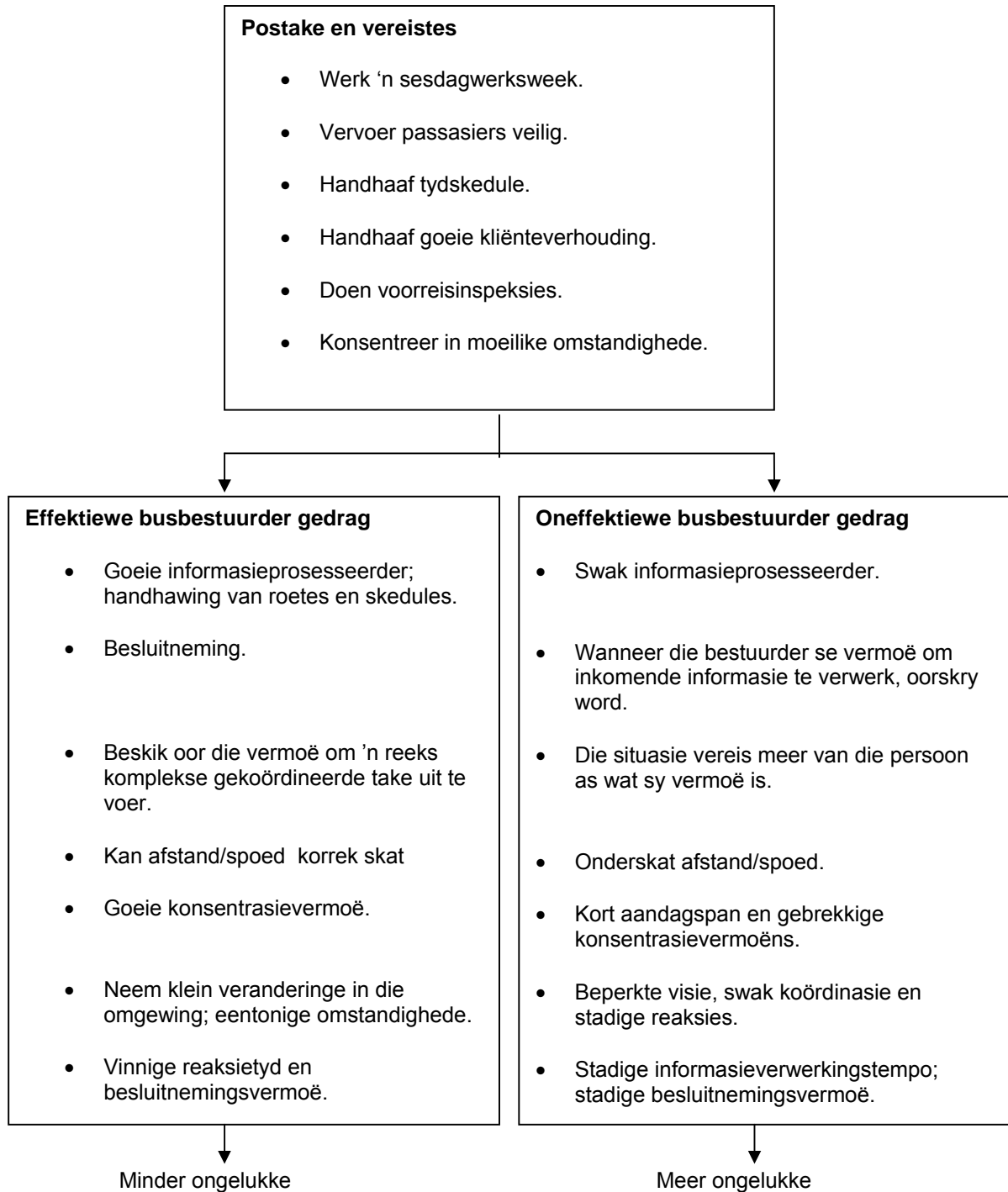
Hoe word menslike vermoëns in die literatuur gekonseptualiseer?

In hoofstuk vier word 'n empiriese ondersoek gedoen na die bepaling van die menslike vermoëns wat effektiewe busbestuurder gedrag kan voorspel.

## **INTEGRASIE**

Uit die literatuuroorsig blyk dit dat effektiewe busbestuurder gedrag gekenmerk word deur 'n busbestuurder wat vir geen ongelukke verantwoordelik is nie. Menslike faktore sowel as 'n verbeterde werkomgewing kan effektiewe busbestuurder gedrag bevorder. Persepsie, kognisie, besluite, persoonlikheidskenmerke, belangstellings, houdings en vermoëns speel 'n rol in effektiewe busbestuurder gedrag. Om effektiewe busbestuurder gedrag te kan openbaar, word hoë vlakke van vaardighede vereis.

Hierteenoor word oneffektiewe busbestuurder gedrag gekenmerk deur 'n busbestuurder wat verantwoordelik is vir ongelukke (ongelukke waaroor die busbestuurder beheer het). Hier speel veral menslike faktore 'n rol. Hierdie gedrag word geopenbaar wanneer die busbestuurder nie oor die nodige vermoëns beskik nie. Organisasiebeleid en -prosedures en die menslike aksie speel ook 'n rol in oneffektiewe busbestuurder gedrag. In figuur 3.3 word die teoretiese profiel van effektiewe busbestuurder gedrag opgesom deur van die eienskappe van effektiewe en oneffektiewe busbestuurders melding te maak en die vermoëns uit te lig.



**Figuur 3.3 Samevatting van die postaak van 'n busbestuurder, en effektiewe en oneffektiewe busbestuurder gedrag** (Burger, 2006; De Cenzo & Robbins, 1988; Grenzeback, Lin & Meunier, 2005; Mc Cormick & Ilgen, 1982; Osborne, 1995; Steenkamp, 1989)

Met bogenoemde in ag genome kan daar dus gesien word dat vermoëns 'n rol speel in die effektiewe of oneffektiewe gedrag van 'n busbestuurder.

Die Vienna toetsbattery blyk 'n bydrae te lewer tot die meting en voorspelling van die volgende vermoë: multistimuli-reaksie-vaardighede; oog-hand-voet-koördinasie; die vermoë om in spanningsituasies te reageer en van spanningsvolle situasies te herstel; aandag en konsentrasievermoë deur vorms en figure te herken en daarop te reageer; visuele strukturering en vermoë om konsentrasie in onstimulerende omstandighede te handhaaf; die vermoë om klein veranderinge in 'n omgewing waar te neem; afstandskattingsvermoë; en tweekhandkoördinasie (Schuhfried, 1996).

## **IMPLIKASIES VIR WERWINGS- EN KEURINGSPRAKTYKE**

Werwing is die proses waarvolgens individue gewerf word om aansoek te doen om 'n vakante pos. Hierdie individue moet oor die regte kwalifikasies beskik, asook oor die regte eienskappe om moontlik die pos te kan vul (Carrell et al., 2002). 'n Belangrike stap in die werwings- en keuringspraktyke van bestuurders is om die impak van hoërisikobestuurders, dus oneffektiewe busbestuurders, uit te skakel voordat hulle in diens geneem word (Knipling, 2004). Die doel van objektiewe en effektiewe keuringspraktyke is om individue te keur sodat die individuele eienskappe presies sal pas by die vereistes van die pos (Robbins, 2003). Kriteria wat tydens die keuringsproses gebruik word, is vermoë, persoonlikheid, motivering, kwalifikasie en ondervinding (Carrell et al., 2002). Die effektiewe busbestuurder sal oor vermoëns moet beskik soos dié wat in figuur 3.3 beskryf is.

Hierdie navorsing het implikasies vir werwings- en keuringspraktyke. Tydens die werwings- en keuringsproses sal personeelbeamptes dus daarop fokus om busbestuurders in diens te neem wat effektiewe busbestuurder gedrag openbaar. Hierbenewens sal hulle gebruik maak van meetinstrumente waarmee hulle hierdie busbestuurder gedrag kan evalueer sodat hulle 'n ingeligte besluit oor die geskikte kandidaat kan neem.

Indien busmaatskappye die vermoënsprofiel van effektiewe busbestuurders in ag neem en hul werwings- en keuringsinstrumente aanpas sodat dit hierdie vermoëns evalueer, sal hulle busbestuurders in diens kan neem wat minder ongelukke maak en meer ekonomies bestuur. Benewens werwing en keuring kan kennis en inligting van spesifieke menslike vermoëns, wat effektiwiteit van busbestuurder gedrag kan voorspel, gebruik word om opleidingsinisiatiewe daar te stel waarvolgens huidige en nuwe busbestuurders in spesifieke vaardighede opgelei kan word.

Dit blyk dat 'n ondersoek na die voorspellingswaarde van die Vienna toetsbattery 'n bydrae kan lewer tot die werwing en keuring en opleiding van busbestuurders. Hierdie bydrae sal egter eers empiries geëvalueer moet word.

Hiermee is nog 'n navorsingsvraag beantwoord, naamlik: Wat is die teoretiese implikasies van werwings- en keuringspraktyke?

In hoofstuk vier word die metodes wat in die empiriese studie aangewend word bespreek.



## HOOFSTUK 4

### EMPIRIESE STUDIE

In hierdie hoofstuk word die metodes wat in die empiriese studie aangewend word bespreek. Die volgende stappe wat in hoofstuk 1 aangebied word, word hier gevolg:

- |        |  |
|--------|--|
| Stap 1 | Bepaling en omskrywing van die populasie en steekproef |
| Stap 2 | Die keuse van 'n psigometriese toetsbattery            |
| Stap 3 | Administrasie van die psigometriese toetsbattery       |
| Stap 4 | Statistiese verwerking van data                        |
| Stap 5 | Formulering van die navorsingshipotese                 |

#### 4.1 BEPALING EN OMSKRYWING VAN DIE POPULASIE EN DIE STEEKPROEF

Die populasie wat in hierdie navorsing betrek is, bestaan uit 400 pendelaarvervoerbusbestuurders wat vir twee jaar of langer in diens van die Buscor-maatskappygroep is. Die totale populasie bestaan uit swart busbestuurders. Om die statistiese krag van die studie te versterk, is die totale populasie as die steekproef gebruik. Tydens die statistiese proses het twee deelnemers uitgeval weens onvoldoende inligting en bestaan die totale steekproef dus uit 398 busbestuurders. Die populasie busbestuurders is oor 'n tydperk van tien maande tydens hul heropleidingsproses geëvalueer.

Effektiewe busbestuurders (dit wil sê diegene wat nog vir geen ongelukke verantwoordelik was nie) het uit 46,23% van die totale populasie bestaan en oneffektiewe busbestuurders (dit wil sê diegene wat vir ongelukke verantwoordelik was) het uit 53,77% van die populasie bestaan.

## 4.2 DIE KEUSE VAN 'N PSIGOMETRIESE TOETSBATTERY

Die doelwit van hierdie studie is om effektiewe busbestuurder gedrag aan die hand van 'n psigometriese toetsbattery te kan voorspel. Die Vienna toetsbattery is geselekteer volgens The Society for Industrial Psychology (1992) se riglyne vir die selektering van voorspellers, naamlik:

- Voorspellers moet geldig en betroubaar wees.
- Voorspellers moet gekies word op grond van 'n logiese, empiriese en/ of teoretiese beredenering.
- Die keuse van voorspellers word op grond van hul toepasbaarheid soos uit vorige navorsing bewys, gekies.
- Voorspellers moet so objektief moontlik wees.

Die Vienna toetsbattery voldoen aan al bogenoemde riglyne. Die toetsbattery wat vir die evaluering van bestuursgedrag gebruik word, bestaan uit vyf subtoetse: aandag en konsentrasievermoë (*cognitron*), seinbespeuring (*signal detection*), tweehandkoördinasie (*two-hand coordination*), reaksiebepalingsmeting (*determination unit*) en afstandskatting (*DEST*). Elkeen van hierdie vyf subtoetse het verskillende onderafdelings wat gemeet word. Die metings wat in hierdie studie gebruik word, word onder elke subtoets in afdeling 4.2.3 bespreek.

### 4.2.1 Teoretiese basis vir die ontwikkeling van die Vienna toetsbattery

Die Vienna toetsbattery is ontwikkel na aanleiding van navorsing wat in Oostenryk in die verkeersielkunde gedoen is. Die geldigheid van verkeersielkundige toetse is baie belangrik om effektiewe busbestuurder gedrag te verseker. Die geldigheid van die toetse, soos in die Vienna toetsbattery saamgevat is, is deur verskeie studies bewys (Biehl, 1996; Karner & Neuwirth,

2000). Wat belangrik is, is dat 'n bestuurder nie die ideale prestasie van veiligheid bereik nie, maar eerder die minimum vereistes vir verkeersdeelname het (Schuhfried, 2002a).

#### **4.2.2 Beskrywing en administrasie van die subtoetse en skale**

Die Vienna toetsbattery is 'n rekenaargebaseerde instrument wat bestaan uit verskeie subinstrumente wat suksesvol gebruik word om die vermoëns van busbestuurders te bepaal. Hierdie instrument is 'n diagnostiese instrument en word wêreldwyd aangewend busbestuurders se vermoëns te evalueer (Schuhfried, 2002a).

##### *4.2.2.1 Aandag en konsentrasievermoë (Cognitrone)*

Hierdie subtoets van die Vienna toetsbattery is ontwerp om 'n kandidaat se visueel-ruimtelike vermoëns, sowel as die verskillende dimensies van sy konsentrasievermoëns, te bepaal. Dit evalueer die individu se vermoë om vorms en figure te herken en daarop te reageer.

Volgens Schuhfried (2002a) is die toets gebaseer op Reulecke's se konsentrasieteorie, waarvolgens beweer word dat konsentrasie saamgestel word uit drie veranderlikes, naamlik energie (konsentrasieverbruikenergie), werkverrigting (verskillende aksies vereis verskillende vlakke van konsentrasie) en akkuraatheid (die kwaliteit van die voltooiing van 'n taak). Individue betrokke by konsentrasiegerigte take moet voortdurend hul energie beheer, 'n hoë vlak van werkverrigting openbaar sowel as akkuraat in die uitvoering van hul taak wees. Konsentrasiegerigte take is veeleisend en kan nie op 'n deurlopende basis volgehou word nie (Reulecke, soos aangehaal in Schuhfried, 2002a).

In hierdie subtoets verskyn vier blokkies bo en een blokkie onder op die rekenaarskerm. Daar verskyn verskillende tekens in hierdie blokkies. Die kandidaat moet bepaal of enigeen van die vier tekens aan die bokant presies soos die een aan die onderkant lyk. Indien enigeen van die vier tekens presies soos die een aan die onderkant lyk, moet die kandidaat die groen knoppie op die

paneelbord druk, maar indien nie een dieselfde lyk nie, moet die kandidaat die rooi knoppie op die toetspaneel druk (Schuhfried, 2002a).

#### 4.2.2.2 Reaksiebepalingsmeting (*Determination unit*)

Die subtoets van die Vienna toetsbattery is ontwerp om kandidate se reaksietyd, reaktiewe spanningstoleransie en hul vermoë om multikeusereaksies tot vinnig veranderde stimuli te evalueer (Schuhfried, 2002d). Soos met die aandag- en konsentrasiemeting (*cognitron*) word hierdie subtoets ingesluit vanweë die konseptuele verbintnisse daarvan met die busbestuurder se prestasievereistes. Hierdie subtoets konsentreer op die busbestuurder se toepaslike en vinnige reaksie in 'n vinnig veranderende omgewing, wat spanningsvolle situasies insluit. Dit is veral vir die pendelaarvervoerbusbestuurders tersaaklik wat hulself in 'n voortdurend veranderende omgewing bevind wat geen tot min ruimte vir foute laat.

Dit is 'n komplekse, meervoudige stimulus-reaksie-eenheid. Gedurende die toetse verskyn vyf seine van verskillende kleure (rooi, groen, blou, geel en wit), twee gehoorseine ('n hoë en lae toon) en twee grys seine - een aan die linkerkant en een aan die regterkant onder - waaraan twee voetpanele gekoppel is en waarop die persoon moet reageer. Daar word van die persoon wat geëvalueer word, verwag om die ooreenstemmende kleur knoppie, gehoorseinknoppie of voetpaneel vir elke sein te druk. Dit word in drie verskillende fases aangebied: 'n fase teen 'n gemiddelde spoed, dan 'n fase teen 'n baie vinnige spoed ('n krisissituasie) en dan 'n fase teen 'n effens stadiger spoed (die herstel van 'n krisissituasie). Hierdie subtoets word gebruik om bestuurders se vermoë om informasie onder normale en spanningsituasies te prosesseer, te bepaal. Al die seine en motoriese aksies wat gebruik word terwyl daar bestuur word, word in hierdie toetseenheid aangewend (Schuhfried, 2002d).

#### 4.2.2.3 *Tweehandkoördinasie (Two-hand coordination)*

Hierdie subtoets van die Vienna toetsbattery is ontwerp om hand-oog- en hand-hand-koördinasie te evalueer. Dit is as voorspeller in hierdie navorsing ingesluit, juis as gevolg van die tweehandkoördinasievereistes waaraan busbestuurders moet voldoen.

In hierdie subtoets word daar van die kandidate vereis om 'n wyser op 'n gegewe baan met behulp van twee stuurstokke te beweeg, waarvan een net op en af en die ander een net links en regs kan beweeg. Die kandidate moet beide hul hande op so 'n manier koördineer dat die wyser so akkuraat en vinnig moontlik binne-in die baan beweeg. Die baan bestaan uit drie afdelings, wisselend in vereistes vir die linker- en regterhand, naamlik 'n omgekeerde L-, V- en C-vorm. Van die kandidate word verwag om die baan tien keer te voltooi. Die resultate wat gebruik gaan word, is algemene gemiddelde tydsduur (*overall mean duration*, 'n spoed dimensie), wat die gemiddelde tyd is waarin die taak voltooi moet word, en algemene persentasiefouttydsduur (*overall percentage error duration*, 'n akkuraatheidsdimensie), wat die persentasie foute meet wat die individu maak (Schuhfried, 2002c).

#### 4.2.2.4 *Afstandskatting (Distance estimation)*

Hierdie subtoets van die Vienna toetsbattery is ontwerp om die kandidaat se vermoë te meet om afstand ten opsigte van bewegende voorwerpe korrek te voorspel. Dit is in hierdie studie ingesluit omdat dit van kardinale belang is dat die pendelaarvervoerbusbestuurder afstand moet kan skat.

In hierdie subtoets is daar 'n strepie wat oor die rekenaarskerm beweeg. Op 'n sekere stadium verdwyn die strepie, en word daar van die kandidaat verwag om aan te dui wanneer die strepie 'n gegewe streep sou tref. Die bewegende strepie beweeg teen 'n afwisselende tempo en verdwyn op verskillende afstande van die gegewe strepie af (Schuhfried, 2002b).

#### 4.2.2.5 *Seinbespeuring (Signal detection)*

Hierdie subtoets is ontwerp om 'n kandidaat se konsentrasievermoë in niestimulerende omstandighede en sy perifere visie te evalueer. Dorch, soos aangehaal in Schuhfried (2003), sê dat die toets gebaseer is op die seinbespeuringsteorie (wat gelykstaande is met die *signal detection theory* van Green en Swets, 1966). Hierdie teorie is ontdek in die ontwikkeling van elektroniese sensors om seine tussen sturingseine op te spoor. Hierdie teorie word ook gekoppel aan die statistiese besluitnemingsteorie wat die persepsie van swak seine op 'n aaneenlopend veranderde agtergrond omskryf (Dorch, soos aangehaal in Schuhfried, 2003).

In hierdie subtoets verskyn daar ongeveer 400 liggies wat die hele tyd aan- en afgaan. Die liggies vorm soms die vier hoeke van 'n vierkant, en sodra die kandidaat die vier liggies raaksien wat die vier hoeke van 'n vierkant vorm, moet hy die swart knoppie op die paneel druk. Die subtoets duur ongeveer 15 minute en vereis voortdurende konsentrasie van die kandidaat (Schuhfried, 2003).

Hierdie subtoets is in hierdie studie ingesluit omrede 'n busbestuurder oor die vermoë moet beskik om te konsentreer in niestimulerende omstandighede, dit wil sê omstandighede waarin dit moeilik is om te konsentreer. Gewone informasie wat vir die bestuurstaak tersaaklik is, verskyn voortdurend in die bestuurder se visuele veld. Om die bestuurstaak effektief uit te voer, moet hy oor die vermoë beskik om relevante informasie raak te sien en korrek daarop te reageer. Hierdie subeenheid evalueer hierdie vermoë.

Om 'n busbestuurder in hierdie toetseenheid te evalueer, gee 'n aanduiding daarvan of die bestuurder oor die vermoë beskik om in verskillende omstandighede en pad- en weerstoestande te konsentreer. Dit is veral bruikbaar by professionele bestuurders wat lang afstande moet ry. Verlies van konsentrasie kan daartoe lei dat 'n persoon nie korrek reageer wanneer daar 'n skielike krisis opduik nie (Maree, 1991).

### **4.2.3 Interpretasie en wyse van meting van die Vienna toetsbattery**

Die toetse is rekenaargebaseer, en die resultate word deur die rekenaar verwerk en per subtoets weergegee.

#### *4.2.3.1 Aandag en konsentrasievermoë (Cognitrone)*

Die metings wat in hierdie navorsing gebruik is, is werkspoed wat die tyd aandui waarin die persoon die subtoets voltooi en die totale korrekte antwoorde wat die aantal vrae aandui wat die persoon korrek beantwoord het (Schuhfried, 2002a).

#### *4.2.3.2 Reaksiebepalingsmeting (Determination unit)*

Die metings wat in hierdie navorsing gebruik is, is die algehele korrekte resultate in elke interval, wat die totale hoeveelheid toepaslike, tydige en vertraagde reaksies vir die totale toets (insluitend die stadige, medium en vinnige fases van hierdie toets) reflekteer. Die algehele tydige resultate in elke interval is gebruik omrede dit al die reaksies op die stimulus se gegewe tyd registreer, hetsy reg of verkeerd. Die algehele korrekte resultate is minder blootgestel aan kandidate wat vinnig en onvanpas reageer. Daar is ook gekyk na die aantal reaksies in elke interval, aangesien dit duidelik aandui of 'n persoon geneig is om in stadige, spanning- en herstelsituasies te oor- of te onderreageer (dit wil sê om slegs te reageer sonder om te dink of om alles net te los en geen aksie te toon nie) (Schuhfried, 2002d).

#### *4.2.3.3 Tweehandkoördinasie*

Die resultate wat in hierdie navorsing gebruik is, is die gemiddelde tydperk waarvolgens geëvalueer word hoe lank dit die kandidaat neem om die baan te voltooi en die algehele persentasie wat die aantal foute wat die persoon maak, aandui.

Die resultate van 'n evaluerende studie deur middel van bestuurstoetse maak dit duidelik dat persone wat afstand oorskakel, as problematiese bestuurders uitgewys is (Bukasa, Wenninger & Brandstätter, soos aangehaal in Schuhfried, 2002b).

#### 4.2.3.4 *Afstandskatting (Distance estimation)*

Die resultate wat in hierdie navorsing gebruik is, is die gemiddelde skattingsfout, wat in millimeter gemeet word, sowel as die skattingsneiging (die kandidaat se geneigdheid om te oor- of te onderskat) (Schuhfried, 2002b).

#### 4.2.3.5 *Seinbespeuring (Signal detection)*

Die resultate wat in hierdie navorsing gebruik is, is die aantal korrekte reaksies en die aantal vertraagde reaksies. 'n Reaksie word as korrek aanvaar indien die kandidaat die knoppie druk wanneer die stimuli op die skerm vertoon word, terwyl daar sprake van 'n vertraagde reaksie is wanneer die kandidaat die knoppie druk nadat die stimuli van die skerm af verdwyn het (Schuhfried, 2003).

### **4.2.4 Geldigheid van die Vienna toetsbattery**

Geldigheid het betrekking op die mate waarin die instrument dit wat gemeet moet word, wel meet. 'n Meetinstrument is geldig indien dit konstant en akkuraat dieselfde meting gee (Kerlinger, 1986).

Daar is ook twee geldigheidstudies in Oostenryk gemaak. Die gevolgtrekking wat uit die studies gemaak kan word, is dat swak psigomotoriese prestasie as voorspeller van oneffektiewe busbestuurder gedrag op die psigomotoriese toetsbattery gevind word (Maree, 1995).

#### 4.2.4.1 *Aandag en konsentrasievermoë (Cognitrone)*

'n Groot aantal studies is op die inhouds-, konstruksie- en kriteriageldigheidskonsepte gedoen. Al die studies toon duidelik dat die toets geldig is (Schuhfried, 2002a).

#### 4.2.4.2 *Reaksiebepalingsmeting (Determination unit)*

Verskeie kriteriaverwante geldigheidstudies het bevind dat daar 'n beduidende korrelasie bestaan tussen die resultate van die reaksiebepalingsmeting (*determination unit*) en bestuurdersprestasie. Daar is ook 'n beduidende



korrelasie tussen die reaksiebepalingsmeting (*determination unit*) en bestuursgedrag gedurende 'n toetsrit en resultate tydens 'n bestuurstoets bevind (Karner & Neuwirth, 2000; Klebelsberg, soos aangehaal in Schuhfried, 2002d). 'n Positiewe korrelasie tussen toetsresultate op die *determination unit* en veilige bestuurskriteria is ook gerapporteer betreffende die gereelde voorkoms van ongelukke en bestuursfoute (Cale; Wenninger & Brandstatter, soos aangehaal in Schuhfried, 2002d). Verskeie kriteriaverwante geldigheidstudies het bevind dat daar 'n beduidende korrelasie bestaan tussen die resultate van die reaksiebepalingsmeting en die bestuurder prestasiekriteria (Karner & Neuwirth, 2000; Klebelsberg, soos aangehaal in Schuhfried, 2002d).

#### 4.2.4.3 Tweehandkoördinasie (*Two-hand coordination*)

Karner and Neuwirth (2000) het bewys dat prestasie in die tweehandkoördinasie, met  $r=0,50$ , 'n betekenisvolle verband het met die evaluering van bestuursprestasie. Hulle het ook bewys dat persone met  $p<0,33$  swakker resultate in 'n gestandaardiseerde bestuurstoets behaal.

#### 4.2.4.4 Afstandskatting (*Distance estimation*)

Die resultate van 'n evaluerende studie deur middel van bestuurstoetse maak dit duidelik dat persone wat afstand oorskot, gereken word as problematiese bestuurders (Bukasa, Wenninger & Brandstätter, soos aangehaal in Schuhfried, 2002b).

#### 4.2.4.5 Seinbespeuring (*Signal detection*)

Die aspekte wat geëvalueer word, is presies daardie aspekte wat gebruik is in die konstruksie van die *signal detection*-teorie. Steekproewe uit verskeie groepe toon beduidende resultate (Schuhfried, 2003).

### 4.2.5 Betroubaarheid van die Vienna toetsbattery

Betroubaarheid het betrekking op die akkuraatheid en standvastigheid van die meetinstrument (Kerlinger, 1986).

#### 4.2.5.1 *Aandag en konsentrasievermoëns (Cognitrone)*

'n Verdeelدهelftekoëffisiënt van 0,95 is vir hierdie subtoets gevind (Schuhfried, 2002a).

#### 4.2.5.2 *Reaksiebepalingsmeting (Determination unit)*

Die reaksiebepalingsmeting het 'n interne betroubaarheid van 0,99 (Schuhfried, 1996). Daar is bevind dat daar 'n beduidende korrelasie tussen die reaksiebepalingsmeting en bestuursgedrag gedurende 'n toetsrit asook resultate tydens 'n bestuurstoets bestaan (Klebelsberg & Kallina; Karner & Neuwirth, soos aangehaal in Schuhfried, 2002d). 'n Beduidende korrelasie tussen toetsresultate op die reaksiebepalingsmeting en veilige bestuurskriteria is hierbenewens gerapporteer wat die gereelde voorkoms van ongelukke en bestuursfoute betref (Cale; Wenninger en Brandstatter, soos aangehaal in Schuhfried, 2002d).

#### 4.2.5.3 *Tweehandkoördinasie (Two-hand coordination)*

Schuhfried (2002c) rapporteer Cronbach Alphas tussen 0,847 en 0,968.

#### 4.2.5.4 *Afstandskatting (Distance estimation)*

Die interne betroubaarheid (Cronbach's Alpha) wissel tussen 0,98 en 0,72 (Schuhfried, 2002b). Die resultate van 'n evaluerende studie deur middel van bestuurstoetse maak dit duidelik dat persone wat afstand oorskat, gereken word as problematiese bestuurders (Bukasa, Wenninger & Brandstätter, soos aangehaal in Schuhfried, 2002b).

#### 4.2.5.5 *Seinbespeuring (Signal detection)*

Die verdeelدهelftebetroubaarheid vir Suid Afrikaanse werkers wat korrekte en vertraagde reaksies betref, is 0,85 (Schuhfried, 2003).

#### 4.2.6 Motivering vir die keuse van die Vienna toetsbattery

Die keuse van die psigometriese toetsbattery is gedoen na aanleiding van die literatuurstudie waarin dit duidelik na vore gekom het dat die volgende vermoëns 'n rol speel in die bepaling van effektiewe bestuursgedrag: hand-oog-voet-koördinasie en reaksietyd, afstandskatting, tweekoördinasie, konsentrasievermoë en perifere visie sowel as aandag en konsentrasievermoë.

Die onderstaande tabel (tabel 4.1) gee 'n koppeling tussen die vermoëns en die vyf subtoetse.

**TABEL 4.1 KOPPELING TUSSEN VERMOËNS EN SUBTOETSE** (De Cenzo & Robbins, 1988; Grenzeback, Lin & Meunier, 2005; Mc Cormick & Ilgen, 1982; Osborne, 1995; Steenkamp, 1989; Schuhfried, 1996; Schuhfried, 2002a; Schuhfried, 2002b; Schuhfried, 2002c; Schuhfried, 2002d; Schuhfried, 2003)

VIENNA SUBTOETS	VERMOËNS VAN EFFEKTIEWE BUSBESTUURDER GEDRAG
1. Aandag en konsentrasievermoë ( <i>cognitronie</i> )	1.1 Visueel-ruimtelik 1.2 Konsentrasievermoë 1.3 Kognitiewe vermoë 1.4 Werkspoed (tyd om besluite te neem)
2. Reaksiebepalingsmeting ( <i>determination unit</i> )	2.1 Hand-oog-voet-koördinasie 2.2 Vermoë om in spanning- en krisissituasies te reageer 2.3 Vermoë om tussen geluide te onderskei 2.4 Reaksietyd

3. Tweehandkoördinasie ( <i>two-hand coordination</i> )	3.1 Tweehandkoördinasie 3.2 Hand-oog-koördinasie 3.3 Hand-hand-koördinasie
4. Afstandskatting ( <i>distance estimation</i> )	4.1 Afstandskatting
5. Seinbespeuring ( <i>signal detection</i> )	5.1 Konsentrasievermoë 5.2 Perifere visie

Tydens die keuse van die toetsbattery is daar spesifiek ook gefokus op die geldigheid, betroubaarheid en kultuurvryheid van die instrument.

Volgens Maree (1991) is psigomotoriese toetsing veral geskik vir die evaluering van bestuurders. Omdat die Vienna toetsbattery gerekenariseerd is, kan die toetsvoorspelling, die evaluering van data, die toetsresultate en manipulasie van data baie meer effektief en akkuraat bestuur word as met konvensionele metodes. Hierdeur word die subjektiwiteit van die persoon wat die toets afneem, grootliks uitgeskakel.

Die Vienna toetsbattery meet nie fisiese bestuursvaardighede nie (dit wil sê vaardighede van 'n busbestuurder soos in 'n simuleerder nie), maar eerder onderliggende faktore wat 'n effek op effektiewe bestuurder gedrag kan hê (Maree, 1991). 'n Verdere rede vir die keuse van die toetsbattery is dat die instrument al die vermoëns van 'n busbestuurder in een gerekenariseerde instrument evalueer.

Gesien in die lig van bogenoemde feite is daar besluit om in hierdie studie van die Vienna toetsbattery gebruik te maak.

#### **4.2.7 Etiese oorwegings**

Tydens die toetsproses is daar gebruik gemaak van meetinstrumente wat gebaseer is op sowel nasionale as internasionale beste praktyke. Gedurende die toetsproses is daar toegesien dat die hoogste standaard gehandhaaf is in die toepassing van die toetsproses. Daar is ook toegesien dat die toetsresultate ten alle tye vertroulik gehanteer is.

Verder is daar besef dat die toetsproses spanningsvol vir die individue moet wees, en daar is gepoog om die individu se vooroordele en vrese voor die aanvang van die toetsproses uit die weg te ruim. Dit is gedoen deurdat die toetsproses, sowel as die redes vir die toetsing, aan die individu verduidelik is. Daarby is geleentheid aan die individu gegee om vrae te stel, en die vrae is volledig beantwoord.

Artikel 8 van die Employment Equity Act, Act No 55 of 1998 (wet op gelyke indiensnemings) bepaal dat psigometriese toetse aan die volgende standaard moet voldoen voordat dit toegepas kan word:

- Die toets moet geldig en betroubaar wees.
- Die toets moet regverdig op alle werkers toegepas kan word.
- Die toets mag nie teen enige werker of groep werkers diskrimineer nie.

(Employment Equity Act, Act No 55 of 1998)

Kultuurvryheid het betrekking op die vermoë van die toets om onbevooroordeelde voorspellers van taaksukses aangaande alle kandidate in die verskeie subgroepe van geslag, ras en kultuur te handhaaf. Anders gestel, dit maak nie saak wat die ras, geslag of kultuur van die individu is nie, die toets moet dieselfde resultate voorspel indien hierdie individue oor dieselfde vermoëns beskik. Die Vienna toetsbattery maak van vorms, kleure en figure gebruik wat aan almal bekend is, en geen persoon word dus bevooroordeel of benadeel nie.

#### **4.2.8 Beperkinge van die Vienna toetsbattery**

Die Vienna toetsbattery meet nie fisiese bestuursvaardighede nie (dit wil sê vaardighede van 'n busbestuurder soos byvoorbeeld in 'n simuleerder nie), maar eerder onderliggende faktore wat 'n effek op effektiewe busbestuurder gedrag kan hê.

Dit evalueer dus slegs die basiese vermoëns van busbestuurders en nie die busbestuurstaak op sigself nie. Om hierdie stelsel die beste aan te wend, moet dit in samewerking met 'n fisiese padtoets gebruik word.

### **4.3 ADMINISTRASIE VAN DIE PSIGOMETRIESE TOETSBATTERY**

Pendelaarvervoerbustuurders is een vir een tydens hul heropleidingsproses in die tydperk van April 2001 tot Desember 2002 op 'n rekenaargebaseerde wyse geëvalueer.

Daar is onderskeid getref tussen effektiewe en oneffektiewe busbestuurders en die resultate is hivolgens gerapporteer.

Al die persone wat getoets is, is onder soortgelyke omstandighede geëvalueer. Die toetstydperk per individu is ongeveer 90 minute.

### **4.4 STATISTIESE VERWERKING VAN DATA**

Die Vienna toetse is rekenaargebaseerd en die resultate van die meetinstrumente is op 'n geskikte rekenaarlêer vasgelê. Hierdie lêer is daarna in 'n SPSS-rekenaarprogrammpakket ingevoer en vir statistiese verwerkings getransformeer.

In hierdie studie word van stapsgewyse logistiese regressie gebruik gemaak. Hierin gaan twee voorspellingsmodelle ontwikkel word omrede die twee metodes nie altyd dieselfde resultate gee nie en dit nie vooraf seker is watter model die beste voorspellingsresultate sal lewer nie.

Vir die ontwikkeling van die voorspellingsmodelle is 'n stapsgewyse benadering gebruik en wel volgens twee metodes: (1) 'n sogenaamde terugwaartse, stapsgewyse metode: LP ("Backward stepwise selection where removal testing is based on the probability of the likelihood-ratio statistic based on the maximum partial likelihood estimates" (SPSS, 2002)) en (2) die sogenaamde voorwaartse stapsgewyse metode: LP ("Stepwise selection method with entry testing based on the significance of the score statistic, and removal testing based on the probability of a likelihood-ratio statistic based on the maximum partial likelihood estimates" (SPSS, 2002)).

In die huidige studie is besluit om die steekproef van busbestuurders in twee groepe te verdeel, naamlik 'n 70%- ewekansige steekproef (263 busbestuurders) vir die ontwikkeling van die twee voorspellingsmodelle en 'n 30% ewekansige steekproef. Die modelle wat op grond van die 70%-steekproef ontwikkel word, is egter geneig om die sukseskoers van die betrokke model te oorskot, omdat dit neig om toevallige resultate uit te buit (Field, 2000). Daar is derhalwe besluit om ook 'n 30%- ewekansige steekproef (N = 135) uit te hou vir die toetsing van die standvastigheid van die twee voorspellingsmodelle. Die sukseskoers van die voorspellingsmodelle moet telkens verkieslik 50% of meer wees om as suksesvol gereken te word (Field, 2000).

Die logistiese regressieprogram van SPSS word deurgaans gebruik.

#### **4.4.1 Binêre logistiese regressie-ontleding**

'n Proses van binêre logistiese regressie-ontleding is gevolg. Binêre logistiese regressie-ontleding word uitgevoer wanneer die afhanklike veranderlike 'n digotomie is (dit wil sê slegs twee waardes, bv. 0 en 1, kom voor) en die

voorspellers of onafhanklike veranderlikes skale of kategorieese veranderlikes is (Field, 2000).

In die geval van hierdie studie is die afhanklike veranderlikes effektiewe busbestuurder gedrag (waarde = 0) en oneffektiewe busbestuurder gedrag (waarde = 1). Die waarde 0 dui aan dat die busbestuurder (effektiewe busbestuurder gedrag) geen ongeluk gemaak het nie, en waarde 1 dui aan dat ongelukke wel gemaak is (oneffektiewe busbestuurder gedrag). 'n Voordeel van die binêre logistiese regressie-ontledingstechniek is dat die voorspelde waarskynlikhede gebruik kan word in verdere ontledings omdat die tegniek die geskatte waarskynlikhede beperk om tussen 0 en 1 te val.

#### **4.4.2 Beraming by wyse van maksimum aanneemlikheid**

Die *maksimum aanneemlikheidsberaming (MLE)* is 'n statistiese metode vir die skatting van die koëffisiënte van 'n model. Die *aanneemlikheidsfunksie (L)* bepaal die waarskynlikheid van 'n bepaalde stel waardes van die afhanklike veranderlike ( $p_1, p_2, \dots, p_n$ ) in die steekproef:  $L = \text{Prob}(p_1^* p_2^* \dots p_n)$ .

Hoe groter die aanneemlikheidsfunksie (L) is, hoe hoër is die waarskynlikheid om  $p$  in die steekproef te kry. Volgens die maksimum aanneemlikheidsberaming word gepoog om die koëffisiënte ( $\mathbf{a}, \mathbf{B}$ ) sodanig te vind dat die natuurlike logaritme van die maksimum aanneemlikheid so groot moontlik is, of dat die  $-2L$ -waarde so klein moontlik sal wees. Dit wil sê as  $L$  op 'n hoë aanneemlikheidsfunksie dui, dan dui  $-2L$  op 'n lae aanneemlikheidsfunksie.

Die Wald-toetsstatistiek word gebruik om te toets of die B-koëffisiënt beduidend van 0 afwyk:  $\text{Wald} = [\mathbf{B}/\text{s.e.}_B]^2$ , wat verdeel as 'n  $\text{Chi}^2$  met 1 graad van vryheid (Field, 2000:180).

#### **4.4.3 Evaluering van die oorkoepelende geskiktheid van die voorspellingsmodelle**

Die modelaanneemlikheidsverhouding word bepaal om die oorkoepelende geskiktheid van die voorspellingsmodelle te evalueer.



Volgens die persentasie korrekte voorspellings wat vir elke model geskat word, word aangeneem dat as  $p$  groter is as 0,05, dan sal  $Y = 1$  voorkom (in hierdie studie beteken  $Y = 1$  dat die persoon 'n effektiewe busbestuurder is). As  $p$  kleiner is as 0,05, dan word daar verwag dat  $Y = 0$  sal voorkom, dit wil sê dat die persoon oneffektief as busbestuurder is.

Daar is nie 'n sogenaamde  $r^2$  statistiek in logistiese regressie nie, maar daar is wel 'n soort "pseudo"  $r^2$  statistiek. In hierdie studie word daar gekonsentreer op die Cox en Snell- $r^2$  en die Nagelkerke- $r^2$ . Die Cox en Snell- $r^2$  is 'n koëffisiënt van determinasie wat die proporsie verandering van die afhanklike veranderlike, wat deur die voorspellersveranderlike verklaar word, skat.

Die Nagelkerke- $r^2$  is 'n aangepaste weergawe van die Cox en Snell- $r^2$ . Die Cox en Snell- $r^2$  het 'n maksimum waarde van minder as 1, self vir 'n perfekte model. Die Nagelkerke- $r^2$  pas die skaal aan sodat die volle omvang vanaf 0 tot 1 gedek word (Hosmer & Lemeshow, 1989).

In tabel 4.2 hierna word 'n samevatting gegee van die drie stappe wat gevolg word in die toetsing van die voorspellingsmodelle.

**TABEL 4.2 SAMEVATTING VAN STAPPE GEVOLG TYDENS DIE STATISTIESE VERWERKING VAN DATA**

<b>DRIE STAPPE</b>	<b>DOEL</b>	<b>STEEKPROEF-PERSENTASIE (N = 398)</b>
1. Binêre logistiese regressie-ontleding (BLR)	Voorspelde waarskynlikhede kan gebruik word in ontledings	70% (N = 263)

2. Maksimum aanneemlikheidsberaming (MLE)	'n Statistiese metode vir die skatting van koëffisiënte van 'n model	70% (N = 263)
3. Modelaanneemlikheids-verhouding	Binêre logistiese regressie-ontleding en maksimum aanneemlikheidsberamings-metodes word hier aangewend.	30% (N = 135)
Totaal		398

#### 4.4.4 Statistiese beduidendheid

Winer (1971:11) definieer statistiese beduidendheid van 'n statistiese toets as die moontlike vlak wat as te laag beskou word om ondersteuning te waarborg van die hipotese wat getoets word.

Die meeste navorsers gebruik 0,05 en 0,01 as die vlakke van statistiese beduidendheid in 'n statistiese toets. Om die vlak van statistiese beduidendheid in die huidige navorsing te kies, is daar van die volgende standpunte uitgegaan:

- Die menslike wetenskappe is meer besorg daaroor om 'n beduidende resultaat te mis, of om 'n tipe II fout te maak, as om 'n beduidende resultaat mee te eindig. Hays (1963) en Winer (1971) wys daarop dat wanneer beide tipe foute (tipe 1 en tipe II) ewe belangrik is, vlakke van beduidendheid soos 0,20 (en selfs 0,30) is meer toepaslik as die konvensionele vlakke van 0,05 en 0,01 wat gebruik word.
- Wanneer die totale aantal statistiese toetse wat op die steekproef uitgevoer moet word, vermeerder, verhoog die moontlikheid dat 'n tipe 1-fout kan plaasvind. Een metode waarvolgens die akkumulerende effek voorkom kan word, is om die vlakke van beduidendheid vir die kleiner

individuele statistiese toetse te verminder. Indien die algemene navorsing byvoorbeeld op 'n beduidendheid van 0,30 dui, sal die vlakke van beduidendheid vir die individuele toets 0,05 of 0,01 wees.

- Die steekproef van die huidige studie is relatief groot ( $N = 398$ ), wat tot gevolg het dat die statistiese toetse nie krag (die vermoë van statistiese toetse om beduidende resultate op te spoor of aan te dui) sal verloor nie. Met ander woorde dit is nie te moeilik om beduidende resultate op te spoor nie.

Met bogenoemde in gedagte word resultate vir statistiese beduidendheid op 'n vlak van 0,05 beoordeel.

#### 4.5 FORMULERING VAN HIPOTESSES

Volgens Christensen (1997) is 'n hipotese die beste voorspeller van of tydelike oplossing vir 'n probleem. Vervolgens gaan die navorsingshipotese sowel as die nulhipotese geformuleer word.

Die navorsingshipotese is 'n stelling wat die verhouding tussen die veranderlikes wat ondersoek word, voorspel. Die nulhipotese is 'n stelling wat geen verhouding tussen die veranderlikes voorspel nie (Christensen, 1997).

Die volgende hipoteses is geformuleer ten einde die doelwitte van hierdie studie aan te spreek:

- Nulhipotese  $H_0$ : *Basiese menslike vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) kan nie effektiewe busbestuurder gedrag voorspel nie.*
- Alternatiewe hipotese  $H_1$ : *Basiese menslike vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) kan effektiewe busbestuurder gedrag voorspel.*

Die navorsingshipotese sal aan die hand van die volgende vyf subtoetse van die Vienna toetsbattery getoets word:

1. Aandag en konsentrasievermoëns (*cognitrone*)
2. Reaksiebepalingsmeting (*determination unit*)
3. Tweehandkoördinasie (*two-hand coordination*)
4. Afstandskatting (*distance estimation*)
5. Seinbespeuring (*signal detection*).

Die afhanklike veranderlikes is effektiewe busbestuurder gedrag, dit wil sê busbestuurders wat vir geen ongelukke verantwoordelik was nie en oneffektiewe busbestuurder gedrag, dit wil sê busbestuurders wat vir ongelukke verantwoordelik was. Die vyf subtoetse, aandag en konsentrasievermoëns (*cognitrone*), reaksiebepalingsmeting (*determination unit*), tweehandkoördinasie (*two-hand coordination*), afstandskatting (*distance estimation*) en seinbespeuring (*signal detection*) dien as die onafhanklike veranderlikes.

#### **4.6 HOOFSTUKSAMEVATTING**

In hierdie hoofstuk is die populasie en steekproef bepaal en omskryf. Die psigometriese toetsbattery is ook bepaal en beskryf. Die statistiese verwerking van die data is bespreek en laastens is die navorsingshipotese sowel as die nulhipotese geformuleer.

Die resultate van die studie word in hoofstuk 5 aangebied.

## HOOFSTUK 5

### RESULTATE, INTERPRETASIE EN INTEGRASIE

In hierdie hoofstuk word die resultate van die empiriese studie bespreek. Die volgende stap, soos in hoofstuk 1 aangedui word, volg hierna:

Stap 6           Rapportering, bespreking en integrasie van die bevindinge

#### 5.1   BESKRYWENDE STATISTIEK

Frekwensietabelle van die steekproefdata gaan in hierdie stap gegee en bespreek word.

##### 5.1.1   Rapportering van frekwensietabelle van biografiese veranderlikes

Die totale steekproef het uit swart busbestuurders bestaan. Daar is vervolgens slegs na geslag, ouderdom en diensjare gekyk.

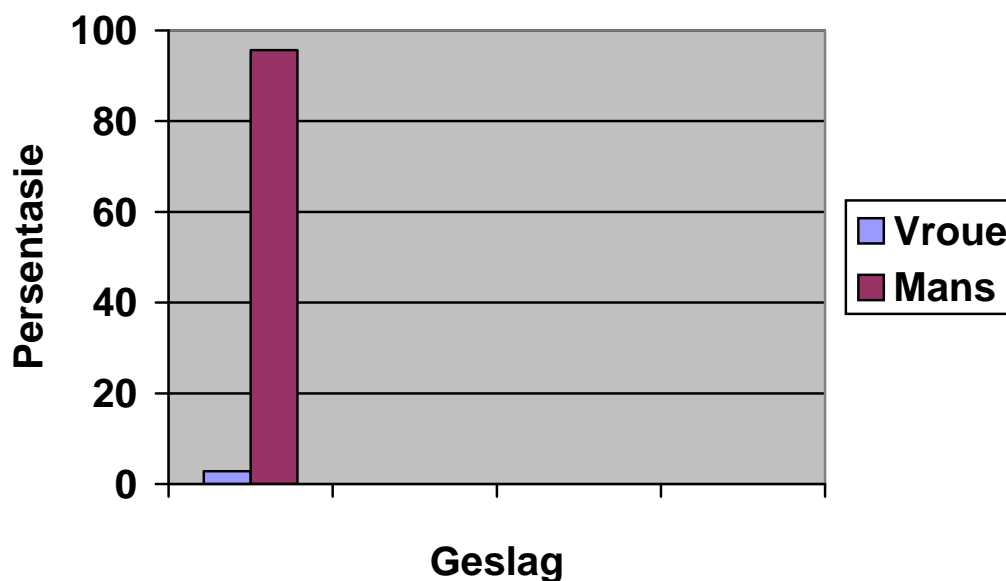
Ten eerste is daar na die steekproefsamestelling aan die hand van geslag gekyk om te kan bepaal wat die verhouding in hoeveelheid tussen die verskillende geslagte is. In onderstaande tabel (tabel 5.1) kan daar gesien word dat 2,8% van die steekproef vroulik en 97,2% manlik is.

**TABEL 5.1 STEEKPROEFSAMESTELLING AAN DIE HAND VAN GESLAG**

Geslag	Frekwensie	Persentasie	Geldige persentasie	Kumulatiewe persentasie
Vroulik	11	2,8	2,8	2,8
Manlik	381	95,7	97,2	100
Onbekend	6	1,5		
Totaal	398	100		

Dit is opvallend dat die steekproef van busbestuurders hoofsaaklik uit mans bestaan het (figuur 5.1).

### Geslagsverspreiding



**Figuur 5.1 Grafiese voorstelling van die steekproefsamestelling aan die hand van geslag**

Tweedens is daar gekyk na die verskillende ouderdomme van die busbestuurders. In onderstaande tabel (tabel 5.2) kan daar gesien word dat die groter meerderheid van die busbestuurders in die ouderdomsgroep van veertig

tot vyf-en-veertig jaar val. Daar is ook geen busbestuurders onder die ouderdom van 25 nie.

**TABEL 5.2 STEEKPROEFSAMESTELLING AAN DIE HAND VAN OUDERDOM**

	Ouderdom	Frekwensie	Persentasie	Geldige persentasie	Kumulatiewe persentasie
Geldig	25 – 35	86	21,9	21,9	21,9
	36 – 45	181	45,5	46	67,9
	46 – 55	101	25,4	25,7	93,6
	56 – 65	25	6,3	6,4	100
	Totaal	393	98,7	100	
Onbekend	Stelsel	5	1,3		
Totaal		398	100		

Derdens is daar gekyk na die steekproefsamestelling aan die hand van diensjare. Hier is gekyk na die aantal jare wat die busbestuurders in die maatskappy werksaam is. Die meerderheid busbestuurders is tussen vyf en tien jaar in diens van die maatskappy. Daar is baie min busbestuurders wat langer as twintig jaar in diens van die maatskappy is.

**TABEL 5.3 STEEKPROEFSAMESTELLING AAN DIE HAND VAN DIENSJARE**

<b>Diensjare</b>	<b>Frekwensie</b>	<b>Persentasie</b>	<b>Geldige persentasie</b>	<b>Kumulatiewe persentasie</b>
1 – 5	191	48,0	48,5	48,5
6 – 10	91	22,9	23,1	71,6
11 – 15	39	9,8	9,9	81,5
16 – 20	35	8,8	8,9	90,4
21 – 25	37	9,3	9,4	99,8
26 – 30	0	0	0	99,8
31 – 35	0	0	0	99,8
36 – 40	1	0,3	0,2	100
Totaal	394	99,0	100,0	
Onbekend	5	1,3		
Totaal	399	100,0		

### **5.1.2 Interpretasie van frekwensieverspreiding van biografiese veranderlikes**

Die meerderheid van die steekproef is swart manlike busbestuurders tussen die ouderdom van veertig en vyf-en-veertig jaar. Hierdie busbestuurders is tussen vyf tot tien jaar in diens van die maatskappy. Die feit dat hierdie busbestuurders reeds ouer is en meer lewenservaring het, kan moontlik die effek hê dat daar by hulle meer effektiewe busbestuurder gedrag gevind kan word.

### **5.1.3 Rapportering van frekwensieverdeling van effektiewe en oneffektiewe busbestuurders**

Die frekwensieverdeling van effektiewe en oneffektiewe busbestuurders word in onderstaande tabel (tabel 5.4) weergegee.



**TABEL 5.4 FREKWENSIEVERDELING VAN EFFEKTIEWE EN ONEFFEKTIEWE BUSBESTUURDERS**

<b>Busbestuurders</b>	<b>Frekwensie</b>	<b>Persentasie</b>	<b>Geldige persentasie</b>	<b>Kumulatiewe persentasie</b>
Effektief	184	46,23	46,23	46,23
Oneffektief	214	53,77	53,77	100
Totaal	398	100		

In bogenoemde tabel kan gesien word dat 46,23% van die steekproef effektiewe busbestuurders en 53,77% oneffektiewe busbestuurders is.

#### **5.1.4 Interpretasie van die frekwensieverdeling van effektiewe en oneffektiewe busbestuurders**

Daar is dus slegs 'n klein persentasie meer busbestuurders wat in ongelukke betrokke was in die steekproef as busbestuurders wat nie in ongelukke betrokke was nie. Albei hierdie groepe is derhalwe in die statistiek betrek.

## **5.2 ALGEMENE STATISTIEK**

Algemene statistiek ondersoek verbande tussen veranderlikes (Steyn, Smit, Du Toit & Strasheim, 1994). Vir hierdie studie is die verband tussen diensjare en ouderdom met betrekking tot busbestuurder gedrag beskou.

### **5.2.1 Rapportering van korrelasies**

In tabel 5.5 word op die korrelasie van diensjare en ouderdom wat op busbestuurder gedrag betrekking het, gedui. Hierin kan gesien word dat die korrelasies nie statisties beduidend is nie.

**TABEL 5.5 KORRELASIE VAN DIENSJARE EN OUDERDOM EN EFFEKTIVITEIT VAN BUSBESTUURDERS**

	<b>Busbestuurder gedrag</b>	<b>N</b>
Ouderdom	0,006	393
	(0,912)	
Diensjare	-0,27	394
	(0,596)	
*p≤ 0,001    **p≤ 0,01    ***p≤ 0,05		

### 5.2.2 Interpretasie van korrelasies

Soos in afdeling 4.4.3 verduidelik is, word 'n 0,05-peil van die huidige studie gebruik. In tabel 5.5 hierbo word die p-waardes tussen hakies aangedui. Hierdie p-waardes gee die waarskynlikheid dat die resultaat (korrelasie) onder die nulhipotese (wat stel dat die korrelasie nul is) sal wees. Omdat die p-waardes baie groter as 0,05 is, kan die nulhipotese nie verwerp word nie.

Ouderdom en diensjare hou dus nie verband met die effektiwiteit van 'n busbestuurder nie en word dus nie verder betrek in die opstel van voorspellingsmodelle nie.

### 5.3 INFERENSIËLE STATISTIEK

Inferensiële statistiek word gebruik om afleidings aangaande populasies te maak, en gee die voorspellingswaarde van onafhanklike veranderlikes weer (Steyn et al., 1994).

In hierdie studie fokus inferensiële statistiek op 'n voorspellingsmodel wat effektiewe busbestuurder gedrag voorspel.

### 5.3.1 Rapportering van voorspellingsmodel

In hierdie studie is 'n voorspellingsmodel met 'n ewekansige steekproef van 70% gebruik. In tabel 5.6 hierna word getoon dat 'n totaal van 263 gevalle ingesluit is. Die oorblywende 30% (N = 135) word uitgehou om die voorspellingsmodel te toets ten einde vas te stel in watter mate die voorspellingsmodel standvastig oor steekproewe heen funksioneer. Met ander woorde, die steekproef is ewekansig in 'n 70%- en 30%-groep verdeel. Die 70%-groep word vir die ontwikkeling van die voorspellingsmodel gebruik en die 30%-groep vir die toets van die model.

**TABEL 5.6 GEVALLE INGESLUIT IN DIE 70%-STEEKPROEF**

<b>Opsomming</b>			
		<b>N</b>	<b>Persentasie</b>
Geselekteerde Steekproef	Ingesluit in analise	263	94,6
	Onbekend	15	5,4
	Totaal	278	100,0

In hierdie studie word van stapsgewyse logistiese regressie gebruik gemaak. Hier gaan twee voorspellingsmodelle ontwikkel word omrede die twee metodes nie altyd dieselfde resultate oplewer nie en dit nie vooraf seker is watter model die beste voorspelling sal gee nie.

Eerstens word 'n voorspellingsmodel (model 1) ontwikkel aan die hand van 'n sogenaamde terugwaartse stapsgewyse waarskynlikheidsverhoudingsmetode en daarna nog 'n model (model 2) aan die hand van die voorwaartse stapsgewyse waarskynlikheidsverhouding.

Die logistiese regressieprogram van SPSS word deurgaans gebruik.

#### *5.3.1.1 Voorspellingsmodel 1: Resultate vir die terugwaartse, stapsgewyse maksimum aanneemlikheidsmetode*

Die sogenaamde terugwaartse, stapsgewyse maksimum aanneemlikheidsmetode word gebruik om 'n optimale voorspellingsmodel vir die ewekansige groep van 263 busbestuurders te vind. Hierdie voorspellingsmodelle gaan die subtoetse kombineer ten einde die waarskynlikheid dat 'n busbestuurder effektief gaan wees, te voorspel. Die mate van sukses wat met die modelle bereik word, moet meer as 50% (dit wat met toeval bereik kan word) wees. Die modelle wat op grond van die 70%-steekproef ontwikkel word, is geneig om die sukseskoers van die model te oorskakel omdat dit toevallige resultate uitbuit.

Volgens die terugwaartse, stapsgewyse maksimum aanneemlikheidsmetode word daar met al die voorspellers (al die Vienna subtoetse) in die vergelyking as stap 1 begin en dan word daardie voorspeller (subtoets) wat in stap 1 die kleinste bydrae gelewer het, in stap 2 uitgelaat. In stap 3 word die voorspeller wat die kleinste bydrae in stap 2 lewer, uitgelaat en so hou dit aan totdat daar nie meer 'n veranderlike tydens een van die stappe gevind kan word wat tot 'n beter model lei nie.

Elke stap word met die voorspellers, die Vienna subtoetse wat uitgelaat is, uiteengesit. Hier word van twaalf voorspellers gebruik gemaak. Die voorspellers is die vyf Vienna subtoetse met hul onderskeie metingseenhede. Hierdie subtoetse met hul onderskeie metingseenhede is soos volg:

1. Aandag en konsentrasievermoë (*cognitrone*)

1.1 Werkspoed

1.2 Totaal korrek

2. Tweehandkoördinasie (*two-hand coordination*)

2.1 Gemiddelde tydperk waarin siklus voltooi moet word (*mean duration*)

2.2 Algehele persentasie korrek (*percentage correct*)

3. Afstandskatting (*distance estimation*)

4. Seinbespeuring (*signal detection*)

5. Reaksiebepalingsmeting (*determination unit*)

5.1 Interval 1 (gemiddelde spoed ) - aantal korrekte reaksies

5.2 Interval 1 (gemiddelde spoed ) - aantal reaksies

5.3 Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies

5.4 Interval 2 (krisissituasie) - aantal reaksies

5.5 Interval 3 (herstel van krisissituasie) - aantal korrekte reaksies

5.6 Interval 3 (herstel van krisissituasie) – aantal reaksies.

**TABEL 5.7 TOETSING VAN MODELKOËFFISIËNTE (Model 1) (N=263)**Blok 1: Terugwaartse, stapsgewyse metode (*likelihood ratio*)

<b>Toets van modelkoëffisiënte</b>				
		<b>Chi<sup>2</sup></b>	<b>df</b>	<b>Sig.</b>
Stap 1	Stap	130,804	12	0,000
	Blok	130,804	12	0,000
	Model	130,804	12	0,000
Stap 2(a)	Stap	-,055	1	0,814
	Blok	130,749	11	0,000
	Model	130,749	11	0,000
Stap 3(a)	Stap	-,372	1	0,542
	Blok	130,377	10	0,000
	Model	130,377	10	0,000
Stap 4(a)	Stap	-,167	1	0,683
	Blok	130,210	9	0,000
	Model	130,210	9	0,000
Stap 5(a)	Stap	-,441	1	0,507
	Blok	129,770	8	0,000
	Model	129,770	8	0,000
Stap 6(a)	Stap	-1,038	1	0,308
	Blok	128,732	7	0,000
	Model	128,732	7	0,000
'n Negatiewe Chi <sup>2</sup> -waarde dui aan dat die Chi <sup>2</sup> -waarde verminder het vanaf die vorige stap.				

Die model- $\chi^2$  in tabel 5.7 hierbo toets dat al die logistiese regressiekoëffisiënte van die populasie (behalwe die konstante) nul is. Dit is 'n oorkoepelende toets van die model wat nie die versekering gee dat elke moontlike voorspeller van die Vienna toetse (wat menslike vermoëns evalueer) beduidend is nie. In stap 1 word al die voorspellers gebruik en die model- $\chi^2$  is beduidend ( $p = 0,000$ ).

In stap 2 is reaksiebepalingsmeting: Interval 1 (gemiddelde spoed) - aantal reaksies - uitgelaat in die een wat die model die minste verswak. Die mate van verswakking word aangedui deur die  $\chi^2$ -waarde van  $-0,055$ , wat nie 'n beduidende verswakking is nie ( $p = 0,814$ ). Tydens stap 3 word 'n tweede voorspeller [reaksiebepalingsmeting: Interval 3 (herstel van krisis situasie) - aantal korrekte reaksies] uitgelaat, wat die model nie beduidend verswak nie. So hou die program stapsgewyse aan totdat dit nie verdere moontlike voorspellers van die Vienna toetse kan uitlaat sonder om die model beduidend te verswak nie.

In tabel 5.8 word getoon dat die  $R^2$ -waardes van stap 1 tot 6 nie veel verskil van model tot model nie.

**TABEL 5.8 MODELOPSOMMING (N = 263)**

<b>Voorspellingsmodel 1: Opsomming</b>			
<b>Stap</b>	<b>-2 Log waarskynlikheid</b>	<b>Cox &amp; Snell-<math>r^2</math></b>	<b>Nagelkerke-<math>r^2</math></b>
1	231,014	0,392	0,524
2	231,070	0,392	0,524
3	231,442	0,391	0,523
4	231,608	0,390	0,522
5	232,049	0,389	0,521
6	233,087	0,387	0,518

Die voordeel van die model in stap 6 (tabel 5.9) is dat dit vyf voorspellers minder as die model van stap 1 (12 voorspellers) gebruik en nogtans min of meer dieselfde voorspellingspotensiaal het.

**TABEL 5.9: DIE VERGELYKING VAN VERANDERLIKE IN DIE LOGISTIESE REGRESSIEVOORSPELLINGSMODEL WAT VOLGENS DIE TERUGWAARTSE METODE BEHAAL IS (N = 263)**

Veranderlikes in die vergelyking							
		B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)
Stap 6(a)	INT2C	0,050	0,010	25,266	1	0,000	1,052
	INT2R	-0,015	0,007	3,939	1	0,047	0,985
	WT	0,073	0,045	2,661	1	0,103	1,076
	MDUR	-0,020	0,010	3,671	1	0,055	0,980
	PERCDUR	0,073	0,040	3,414	1	0,065	1,076
	DEST	-0,077	0,014	32,263	1	0,000	0,926
	SIGN	1,800	0,563	10,214	1	0,001	6,052
	Konstant	-4,527	1,725	6,891	1	0,009	0,011
<p>* INT2C – Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies            INT2R – Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal reaksies            WT – Aandag en konsentrasievermoë (<i>cognitronie</i>): werkspoed            MDUR – Tweehandkoördinasie: gemiddelde tydperk waarin siklus voltooi moet word (<i>mean duration</i>)            PERCDur – Tweehandkoördinasie: algehele persentasie korrek            DEST – Afstandskatting            SIGN – Seinbespeuring (<i>signal detection</i>)</p> <p>**Veranderlike 1 = Effektiewe busbestuurder gedrag</p>							



As die beduidendheid (die beduidendheidswaarde in tabel 5.9 hierbo) van elke B-waarde beskou word, word gemerk dat tweehandkoördinasie: gemiddelde tydperk waarin siklus voltooi moet word (*mean duration*) (Mdur) en tweehandkoördinasie: algehele persentasie korrek (Percdur) se B-waardes op die 0,05-peil nie beduidend is nie. Hier word vervolgens gekyk na die effek wat verkry sal word enigeen van die voorspellers(toetse) uitgelaat sou word (tabel 5.12):

**TABEL 5.10 UITLAAT VAN MOONTLIKE VOORSPELLERS IN DIE REGRESSIEVOORSPELLINGSMODEL VOLGENS DIE TERUGWAARTSE METODE (Model 1) (N = 263)**

Model indien voorspellers uitgelaat is					
	Veranderlike	Log-waarskynlikheidsmodel	Verandering -2 log waarskynlikheid	Df	"Sig. of the change"
Stap 6	INT2C	-131,717	30,347	1	0,000
	INT2R	-118,658	4,230	1	0,040
	WT	-117,920	2,752	1	0,097
	MDUR	-118,413	3,740	1	0,053
	PERCDUR	-118,485	3,883	1	0,049
	DEST	-138,899	44,711	1	0,000
	SIGN	-122,075	11,063	1	0,001
<p>* INT2C – Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies            INT2R – Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal reaksies            WT – Aandag en konsentrasievermoë: werkspoed            MDUR – Tweehandkoördinasie: gemiddelde tydperk waarin siklus voltooi moet word (<i>mean duration</i>)            PERCDUR – Tweehandkoördinasie: algehele persentasie korrek            DEST – Afstandskatting            SIGN – Seinbespeuring (<i>Signal detection</i>)</p> <p>**Veranderlike 1 = Effektiewe busbestuurder gedrag</p>					

Uit tabel 5.10 hierbo word gemerk dat, sou veral reaksiebepalingsmeting: Interval 2 – aantal korrekte reaksies (INT2C), afstandskatting (DEST) en seinbespeuring (*signal detection*) uitgelaat word, die model aansienlik verswak sou word. Die enigste veranderlike wat wel uitgelaat kan word, is tweehandkoördinasie (*two-hand coordination*): algehele persentasie korrek (PERCDUR) ( $p = 0,049$ ) en reaksiebepalingsmeting: Interval 2 – aantal reaksies (INT2R) ( $p = 0,04$ ). Aandag en konsentrasievermoë: werkspoed (WT) se uitlating gaan nie 'n beduidende verskil maak nie. Daar is besluit om met die totale model wat in stap 6 afgelei is, te volstaan.

Hierna word die sukses wat betreffende die 70%-toetsgroep met die logistiese regressievoorspellingsmodel (sien tabel 5.9) behaal is, weergegee.

**TABEL 5.11 KLASSIFIKASIE-TABEL VIR DIE TERUGWAARTSE ONTWIKKELDE MODEL (N = 263)**

Klassifikasietabel vir die terugwaartse ontwikkelde model					
			Voorspelling van 0	Voorspelling van 1	Persentasie korrek
Stap 6	Busbestuurder gedrag	oneffektief	120	25	82,8
		effektief	26	92	78,0
	Algemene persentasie korrek voorspel				80,6

Die formule voorspel die waarskynlikheid van effektiwiteit. As hierdie waarskynlikheid 0,05 of hoër in die effektiewe groep is, dan word dit eerder as 'n suksesvolle voorspelling beskou in plaas van as 'n onsuksesvolle voorspelling. Die omgekeerde vind plaas in die oneffektiewe groep. Die voorspelling  $p < 0,05$  is 'n suksesvolle voorspelling, terwyl  $p > 0,05$  'n onsuksesvolle voorspelling is.

In die geheel blyk dit dat die persentasie korrekte voorspellings ongeveer 80,6% is.

Soos reeds hierbo aangedui is, is die algehele sukses van die model 80,6%, soos gemeet is aan die hand van die data waarop die model gebaseer is. Die ware sukses van die model sal egter eers blyk uit die mate waarin die model suksesvol vir die 30%-steekproef, wat die navorser vir hierdie doel uitgehou het, kan voorspel.

Hierna word die voorwaartse stapsgewyse maksimum aanneemlikheidsmetode gebruik om model 2 te ontwikkel. Daarna sal albei modelle getoets word aan die hand van die 30%-steekproef (N = 135) wat die navorser vir hierdie doel uitgehou het.

5.3.1.2 *Voorspellingsmodel 2: Resultate vir die voorwaartse stapsgewyse maksimum aanneemlikheidsmetode*

**TABEL 5.12 VOORWAARTSE STAPSGEWYSE METODE (Maksimum aanneemlikheidsmodel 2) (N = 263)**

<b>Omnibustoetse van modelkoëffisiënte (Omnibus tests of model coefficients)</b>				
		<b>Chi<sup>2</sup></b>	<b>df</b>	<b>Sig.</b>
Stap 1	Stap	57,868	1	0,000
	Blok	57,868	1	0,000
	Model	57,868	1	0,000
Stap 2	Stap	48,009	1	0,000
	Blok	105,876	2	0,000
	Model	105,876	2	0,000

<b>Omnibustoetse van modelkoeffisiënte (Omnibus tests of model coefficients)</b>				
Stap 3	Stap	9,576	1	0,002
	Blok	115,453	3	0,000
	Model	115,453	3	0,000
Stap 4	Stap	4,432	1	0,035
	Blok	119,884	4	0,000
	Model	119,884	4	0,000

Hier word die program met slegs 'n enkele maontlike voorspeller van die Vienna toetse in die model begin en 'n voorspeller word dan met elke stap bygevoeg. Daar word dan van die stap 'n Chi<sup>2</sup>-toets gedoen om te bepaal of die bydrae van 'n nuuttoegevoegde veranderlike beduidend is.

Hierna (tabel 5.13) word gemerk dat die r<sup>2</sup>-waardes toeneem namate veranderlikes met elke stap bygevoeg word.

**TABEL 5.13 OPSOMMING VAN DIE MODEL (Model 2) (N = 263)**

<b>Modelopsomming</b>			
<b>Stap</b>	<b>-2 Log-waarskynlikheid</b>	<b>Cox &amp; Snell-r<sup>2</sup></b>	<b>Nagelkerke-r<sup>2</sup></b>
1	303,951	0,198	0,264
2	255,942	0,331	0,443
3	246,366	0,355	0,475
4	241,934	0,366	0,490

Aangesien die  $-2$  log-waarskynlikheid die laagste is vir stap 4 en die Cox en Snell- $r^2$ - en Nagelkerke- $r^2$ -waardes die hoogste is, word die model wat in stap 4 gebruik is, as die beste beskou.

Die sukses van die model in stap 4 word hierna (tabel 5.14) weergegee.

**TABEL 5.14 KLASSIFIKASIE-TABEL VIR VOORWAARTSE ONTWIKKELDE MODEL (N = 263)**

Klassifikasietabel vir vooruitontwikkelde model					
			Voorspelling van 0	Voorspelling van 1	Persentasie korrek
Stap 4	Busbestuurder gedrag	oneffektief	120	25	82,8
		effektief	28	90	76,3
	Algemene persentasie korrek voorspel				79,8

Die sukses van die model in stap 4 hierbo is amper soortgelyk as dit wat met die terugwaartse, stapsgewyse prosedure behaal is. Die finale keuse tussen die voorwaartse en terugwaartse model sal afhang van watter een van die twee modelle die beste vaar op die 30%-steekproef (N = 135) wat die navorser uitgehou het om die twee modelle mee te toets.

Die voorspellers wat in die model van stap 4 hierbo opgeneem is, is soos volg (tabel 5.15):

**TABEL 5.15 VERGELYKING VAN MOONTLIKE VOORSPELLERS IN DIE VIENNA TOETSE**

Subtoetse in die vergelyking							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Stap 4	INT2C	0,036	0,007	25,958	1	0,000	1,036
	PERCDUR	0,081	0,042	3,714	1	0,054	1,084
	DEST	-0,075	0,013	32,889	1	0,000	0,928
	SIGN	1,532	0,534	8,236	1	0,004	4,626
	Constant	-4,589	1,323	12,039	1	0,001	0,010
<p>* INT2C – Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies            PERCDur – Tweehandkoördinasie: algehele persentasie korrek            DEST – Afstandskatting            SIGN – Seinbespeuring (<i>signal detection</i>)            **Veranderlike 1 = Effektiewe busbestuurder gedrag</p>							

In tabel 5.16 hierna word weer eens getoon wat sou gebeur indien enige van die voorspellers (toetse) uitgelaat word.

**TABEL 5.16 UITLAAT VAN VOORSPELLERS**

<b>Model indien item uitgelaat word</b>					
		<b>Log- waarskynlikheidsmodel</b>	<b>Verandering in -2 log waar- skynlikheid</b>	<b>df</b>	<b>“Sig. of the change”</b>
Stap 4	INT2C	-136,608	31,282	1	0,000
	PERCDUR	-123,183	4,432	1	0,035
	Afstandskatting (DEST)	-143,035	44,135	1	0,000
	Seinbespeuring (SIGN)	-125,335	8,735	1	0,003
<p>* INT2C – Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies</p> <p>PERCDur – Tweehandkoördinasie: algehele persentasie korrek</p> <p>DEST – Afstandskatting</p> <p>SIGN – Seinbespeuring</p> <p>**Veranderlike 1 = Effektiewe busbestuurder gedrag</p>					

Dit blyk weereens dat reaksiebepalingsmeting: Interval 2: korrekte reaksies (INT2C), afstandskatting (DEST) en seinbespeuring (SIGN) veral belangrik is. Indien dié voorspellers uitgelaat word, sal die *change in -2 log likelihood*-waardes beduidend toeneem.

Die voorwaartse en terugwaartse maksimum aanneemlikheidsvoorspellingsmodelle word hierna getoets aan die hand van die 30%- ewekansige steekproef (N = 135) wat vir hierdie doel uitgehou is. Hierdie steekproef was geensins betrokke by die ontwikkeling van die modelle nie.

### 5.3.2 Toetsing van die voorspellingsmodelle op grond van 'n 30%-steekproef

Die modelle wat hierbo ontwikkel word, kan óf gebruik word om die LOG ODDS te voorspel, óf om die waarskynlikheid,  $p$ , dat 'n busbestuurder effektief is, te bepaal. Hierdie  $p$ -waardes varieer van 0 tot 1. As die waarde van  $p$  gelyk is aan of groter is as 0,50, dan word die busbestuurder as effektief geklassifiseer. Indien die  $p$ -waarde egter kleiner as 0,50 is, word die busbestuurder as oneffektief geklassifiseer.

Die  $p$ - waarde is vervolgens geskat (voorspel) vir elkeen van die busbestuurders in die 30%-steekproef wat vir die toets van hierdie modelle uitgehou is. Daar moet benadruk word dat hierdie busbestuurders nie in die 70%- ewekansige groep op grond waarvan die modelle ontwikkel is, ingesluit is nie. Indien die voorspelde  $p$ -waarde groter of gelyk aan 0,05 was, is die busbestuurders as effektief geklassifiseer; indien nie, is die busbestuurders as oneffektief geklassifiseer. Die resultate word hierna gegee.

**TABEL 5.17 KLASSIFIKASIE-TABEL VIR TERUGWAARTSE ONTWIKKELDE MODEL (N = 135)**

Klassifikasietabel vir terugwaartse ontwikkelde model				
		Voorspelling van 0	Voorspelling van 1	Persentasie korrek
Busbestuurder gedrag	oneffektief	54	23	70,0
	Effektief	18	40	69,0
Algemene persentasie korrek voorspel				70,0



Die totale sukses behaal beloop 70 persent. Die persentasie het dus van 80% tot 70% gedaal. Die persentasie van 70% lyk egter nog steeds na 'n beduidende sukseskoers as dit met 'n lukraak verwagte koers van 50% vergelyk sou word. Alhoewel die persentasie met 10% geval het, dui dit nog steeds op goeie resultate.

Voorts word die *voorwaartse ontwikkelde model* ook op soortgelyke wyse geëvalueer. Die klassifikasie-model met die 30%-steekproef (N = 135) sien soos volg daaruit:

**TABEL 5.18 KLASSIFIKASIE-TABEL VIR VOORWAARTSE ONTWIKKELDE MODEL (N = 135)**

Klassifikasietabel vir voorwaartse ontwikkelde model				
		Voorspelling van 0	Voorspelling van 1	Persentasie korrek
Busbestuurder gedrag	oneffektief	50	25	67,0
	effektief	22	38	64,0
Algemene persentasie korrek voorspel				66,0

Die totale sukseskoers is hier 66%, wat laer as die 70,9 % is wat in die 70%-groep behaal is. Let egter daarop dat minder toetse (slegs sewe metings) in hierdie voorspellingsmodel gebruik word. As 66% egter steeds aanvaarbaar is, kan die feit dat minder toetse gebruik word, tot groot besparing lei – wat sal meebring dat hierdie voorspellingsmodel verkies word. Die koste van die Vienna toetse in die praktyk moet dus in berekening gebring word. Aan die ander kant is daar die koste van 'n busongeluk wat ook in berekening gebring moet word. Die langer voorspellingsformule wat met behulp van die terugwaartse, stapsgewyse

metode ontwikkel word, mag dan eerder verkies word ten spyte van die groter aantal toetse wat in die formule gebruik word.

### 5.3.3 Interpretasie van voorspellingsmodelle

Twee metodes van logistiese regressie is gebruik om formules vir die voorspelling van die waarskynlikheid van effektiewe busbestuurders op grond van 'n ewekansig gekose steekproef van 70% (N = 263) van die totale steekproef te ontwikkel, naamlik die terugwaartse, stapsgewyse maksimum aanneemlikheidsmetode (model 1) en die voorwaartse, stapsgewyse maksimum aanneemlikheidsmetode (model 2).

Beide modelle is uiteindelik aan die oorblywende 30% (N = 135) getoets. Daar is bevind dat die terugwaartse, stapsgewyse ontwikkelde model beter resultate opgelewer het, naamlik 'n suksesvolle voorspelling van 80,6% in die 70%-steekproef en van 70% in die oorblywende 30%-steekproef.

In albei die modelle blyk dit dat die metings in die reaksiebepalingsmeting: Interval 1 (gemiddelde werkspoed) - aantal korrekte reaksies en aantal reaksies - nie werklik sukses kan voorspel nie. Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies, afstandskatting en seinbespeuring (*signal detection*) is die beste voorspellers vir effektiewe busbestuurder gedrag. Dit het dus betrekking op die vermoë van 'n busbestuurder om onder spanningsituasies korrek te reageer (reaksiebepalingsmeting: Interval 2 - aantal korrekte reaksies), die vermoë om afstand akkuraat te skat (afstandskatting), sowel as die vermoë om klein veranderinge in onstimulerende omstandighede raak te sien (seinbespeuring).

## 5.4 INTEGRASIE VAN NAVORSINGSBEVINDINGE

Die navorsingsbevindinge word vervolgens opgesom.

### 5.4.1 Beskrywende statistiek

Frekwensietabelle van die steekproefdata is saamgetrek, en hierin is gesien dat die meerderheid van die steekproef uit manlike swart busbestuurders tussen die ouderdom van veertig en vyf-en-veertig jaar bestaan. Hierdie busbestuurders is tussen vyf tot tien jaar in diens van die maatskappy. Die dui daarop dat die meerderheid van die busbestuurders in die Laeveld (Mpumalanga) manlike swart busbestuurders is wat tussen die ouderdom van veertig en vyf-en-veertig jaar is, met vyf tot tien jaar ondervinding.

### 5.4.2 Algemene statistiek

Verbande tussen veranderlikes (diensjare, ouderdom teenoor busbestuurder gedrag) is hier ondersoek. In hierdie studie is daar bevind dat ouderdom en diensjare nie verband hou met die effektiwiteit van die busbestuurder nie en dus nie verder betrek hoef te word in die opstel van voorspellingsmodelle nie.

### 5.4.3 Inferensiële statistiek

Logistiese regressie is gebruik om 'n voorspellingsformule te ontwikkel om effektiewe en oneffektiewe busbestuurder gedrag te bepaal.

Die *terugwaartse, stapsgewyse metode* wat vir 'n 70%-steekproef gebruik is, dui daarop dat die volgende subtoetse effektiewe busbestuurder gedrag suksesvol kan voorspel en dus met sukses in die werksplek gebruik kan word:

Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies (INT2C), Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal reaksies (INT2R), aandag en konsentrasievermoë: Werkspoed (WT), tweehandkoördinasie: gemiddelde tydperk waarin siklus voltooi moet word

(MDUR), tweekhandkoördinasie: algehele persentasie korrek (PERCDUR), afstandskatting (DEST), seinbespeuring (SIGN).

Die *voorwaartse, stapsgewyse metode* wat vir 'n 70%-steekproef gebruik is, dui daarop dat die volgende subtoetse effektiewe busbestuurder gedrag suksesvol kan voorspel: reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies (INT2C), aandag en konsentrasievermoë: werkspoed (WT), tweekhandkoördinasie: gemiddelde tydperk waarin siklus voltooi moet word (MDUR), tweekhandkoördinasie: algehele persentasie korrek (PERCDUR), afstandskatting (DEST), seinbespeuring (SIGN).

In tabel 5.19 word die navorsingsbevindinge ten opsigte van die subtoetse; die vermoëns van effektiewe busbestuurder gedrag; en die metingseenhede in die subtoetse van die Vienna toetsbattery wat effektiewe busbestuurder gedrag voorspel, aangedui.

**TABEL 5.19 NAVORSINGSBEVINDINGE** (De Cenzo & Robbins, 1988; Grenzeback, Lin & Meunier, 2005; Mc Cormick & Ilgen, 1992; Osborne, 1995; Steenkamp, 1989; Schuhfried, 1996; Schuhfried, 2002a; Schuhfried, 2002b; Schuhfried, 2002c; Schuhfried, 2002d; Schuhfried, 2003)

VIENNA SUBTOETS	VERMOëNS VAN EFFEKTIEWE BUSBESTUURDER GEDRAG	METINGS EENHEDE IN SUBTOETSE WAT EFFEKTIEWE BUSBESTUURDER GEDRAG SUKSESVOL VOORSPEL
1. Aandag en konsentrasievermoë <i>(cognitrone)</i>	1.1 Kognitiewe vermoë 1.2 Visueel-ruimtelik 1.3 Konsentrasievermoë	1.1 Aandag en konsentrasievermoë:  Werkspoed
2. Reaksiebepalingsmeting <i>(determination unit)</i>	2.1 Hand-oog-voet-koördinasie 2.2 Vermoë om in Spanning- en krisis situasies te reageer 2.3 Vermoë om tussen geluide te onderskei 2.4 Reaksietyd	2.1 Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) – aantal korrekte reaksies 2.2 Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) – aantal reaksies
3. Tweehandkoördinasie	3.1 Tweehandkoördinasie 3.2 Hand-oog-koördinasie 3.3 Hand-hand-koördinasie	3.1 Tweehandkoördinasie:  gemiddelde tydperk waarin siklus voltooi moet word
4. Afstandskatting <i>(distance estimation)</i>	4.1 Afstandskatting	4.1 Afstandskatting
5. Seinbespeuring <i>(signal detection)</i>	5.1 Konsentrasievermoë 5.2 Perifere visie	5.1 Seinbespeuring

In bogenoemde tabel 5.19 word dus daarop geui dat werkspoed (die tyd wat dit neem om 'n vorm en/ of figuur te herken) tydens die toets van aandag en

konsentrasievermoë effektiewe busbestuurder gedrag kan voorspel. Die hantering van 'n spanning-/krisissituasie sowel as die aantal reaksies wat 'n persoon tydens spanning- of krisissituasies openbaar, speel 'n rol in effektiewe busbestuurder gedrag (reaksiebepalingsmeting). 'n Persoon wat met ander woorde tydens 'n spanning-/krisissituasie oorreageer, sal nie 'n effektiewe busbestuurder wees nie. Die tydperk wat dit 'n persoon neem om 'n tweekhandkoördinasietaak uit te voer, voorspel effektiewe busbestuurder gedrag (tweekhandkoördinasie). Die busbestuurder se vermoë om afstand te kan skat, kan effektiewe busbestuurder gedrag voorspel (afstandskatting), sowel as 'n busbestuurder se vermoë om klein veranderinge in sy omgewing waar te neem.

Die sukseskoers met 'n 30%-steekproef vir die terugwaartse, stapsgewyse voorspellingsmodel beloop 70% en vir die voorwaartse, stapsgewyse voorspellingsmodel beloop 66%.

Met die voorwaartse, stapsgewyse metode word daar van minder toetse gebruik gemaak en, in die lig van 'n sukseskoers van 66%, kan dit as 'n moontlikheid gesien word. Aangesien die koste van busongelukke uiters hoog is, moet die terugwaartse, stapsgewyse metode eerder beskou word, waar daar 'n totale sukseskoers van 70% is. Dit mag verseker dat die sukseskoers so hoog moontlik gehou word.

In tabel 5.20 hierna word 'n vergelyking tussen die bevindinge van die literatuur en empiriese navorsing getrek.

**TABEL 5.20 VERGELYKING TUSSEN LITERATUUR EN EMPIRIESE NAVORSINGSBEVINDINGE (Baas & Charlton, 2001; De Cenzo & Robbins, 1988; Grenzeback, Lin & Meunier, 2005; McCormick & Ilgen, 1992; Osborne, 1995; Steenkamp, 1989; Wu, 2001)**

Literatuurbevindinge		Empiriese navorsingsbevindinge
Effektiewe busbestuurder gedrag	Menslike vermoënsprofiel	Subtoets van die Vienna toets met die onderskeie metingseenhede
Goeie informasieprosesseerder, handhawing van roetes en skedules.	'n Busbestuurder moet oor 'n redelike vlak van kognitiewe vermoëns beskik.	Aandag en konsentrasievermoë: Werkspoed ( <i>cognitrone</i> )
Voer 'n reeks komplekse, gekoördineerde take uit.	'n Busbestuurder moet oor hand-oog-voet-koördinasievermoëns beskik.	Tweehandkoördinasie ( <i>two-hand coordination</i> )
Kan afstand/spoed korrek skat.	'n Busbestuurder moet oor die vermoë beskik om spoed en afstand akkuraat te skat.	Afstandskatting ( <i>distance estimation</i> )
Neem klein veranderinge in omgewing waar onder eentonige omstandighede.	Goeie konsentrasievermoë, sowel as perifere visie.	Seinbespeuringseenheid ( <i>signal detection</i> )
Kan vinnig reageer in krisissituasies en korrekte besluite neem.	'n Busbestuurder moet oor goeie reaksietydvermoëns beskik.	Reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasies) - aantal korrekte reaksies en aantal reaksies

In bogenoemde tabel kan dus gesien word dat effektiewe busbestuurder gedrag en die menslike vermoëns soos in die literatuur voorspel word, ooreenstem met die bevindinge in die empiriese studie.

Die volgende gevolgtrekkings kan dus vanuit die bevinding gemaak word:

- Die toetse van die Vienna toetsstelsel wat in die huidige studie gebruik is, kan statisties gekombineer word om die waarskynlikheid dat 'n busbestuurder effektief sal wees, beter as 50% te voorspel.
- Die nulhipotese  $H_0$ : *Basiese menslike vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) kan nie effektiewe busbestuurder gedrag voorspel nie*, word dus verwerp.
- Die alternatiewe hipotese  $H_1$ : *Basiese menslike vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) kan effektiewe busbestuurder gedrag voorspel*, word nie verwerp nie.

## 5.5 HOOFSTUKSAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is die resultate van die empiriese studie bespreek. Daar is eerstens na die beskrywende statistiek gekyk aan die hand van geslag, ouderdom en diensjare. Daarna is na die algemene statistiek gekyk, waarin 'n voorspellingsmodel ontwikkel is. Daar is bepaal dat die Vienna toetsbattery se subtoetse statisties gekombineer kan word om te bepaal of 'n busbestuurder effektief is.

In hoofstuk ses word gevolgtrekkings gemaak omtrent die literaturoorsig en die empiriese ondersoek in ooreenstemming met die doelwitte van hierdie navorsing.



## HOOFSTUK 6

### GEVOLGTREKKINGS, BEPERKINGE EN AANBEVELINGS

Hoofstuk 6 fokus op die gevolgtrekkings, beperkinge en aanbevelings van hierdie studie. Die volgende stappe soos in hoofstuk 1 bespreek, word hier gevolg:

Stap 7	Gevolgtrekking
Stap 8	Bespreking van die beperkinge van die ondersoek
Stap 9	Aanbevelings

#### 6.1 GEVOLGTREKKINGS

Gevolgtrekkings omtrent die literatuuorsig en die empiriese ondersoek word vervolgens gemaak in ooreenstemming met die doelwitte van hierdie navorsing.

##### 6.1.1 Gevolgtrekkings omtrent die literatuuorsig

Die algemene doelstelling van die literatuuorsig vir hierdie studie was om vas te stel watter basiese menslike vermoëns effektiewe busbestuurder gedrag kan voorspel.

###### *6.1.1.1 Gevolgtrekking omtrent doelstelling 1: Konseptualisering van effektiewe busbestuurder gedrag*

Effektiewe busbestuurder gedrag word gekonseptualiseer as 'n busbestuurder wat geen ongelukke maak nie (Marek & Sten, 1977). Menslike faktore speel 'n rol in die bepaling van effektiewe busbestuurder gedrag (Bangert, 1987; Brock, 2005; De Cenzo & Robbins, 1988; Osborne, 1995; Sanders & Moray 1991). Gedrag kan bevorder word deur 'n verbeterde werkomgewing en hoë vaardigheidsvlakke word daarvoor vereis. Alhoewel ander faktore soos persepsie, kognisie, besluite, persoonlikheidskenmerke, belangstellings en houdings ook 'n rol by effektiewe busbestuurder gedrag blyk te speel

(McCormick & Ilgen, 1992; Shinar, 1978), word daar in hierdie studie slegs gefokus op 'n beperkte stel faktore wat onderliggend is aan die tegniese vereistes vir die busbestuurder se pos.

#### 6.1.1.2 *Gevolgtrekking omtrent doelstelling 2: Konseptualisering van menslike vermoëns*

Die menslike vermoë kan gekonseptualiseer word as 'n individu se bekwaamheid om verskillende take in 'n pos uit te voer. 'n Persoon se prestasie in 'n spesifieke taak hang van die samevoeging van verskillende vermoëns af. Menslike vermoëns is by gedragsvoorspelling betrokke. Die volgende dimensies van menslike vermoëns kom in bestuursgedrag voor: kognitiewe vermoëns en psigomotoriese vermoëns. Menslike vermoëns kan psigometries geëvalueer word, soos onder andere deur middel van die Vienna toetsbattery (Dawis, 1994; Schmidt, 1991).

#### 6.1.1.3 *Gevolgtrekking omtrent doelstelling 3: Integrasie van die konsepte “effektiewe busbestuurder gedrag” en “menslike vermoëns”*

Menslike vermoëns en effektiewe busbestuurder gedrag kan soos volg geïntegreer word: Die vermoë om informasie te prosesseer en informasie te interpreteer (dit wil sê kognitiewe vermoë en aandag en konsentrasievermoë), die vermoë om 'n reeks komplekse, gekoördineerde take uit te voer, en vinnige reaksietyd en besluitnemingsvermoë speel 'n belangrike rol in effektiewe gedrag. Verder moet 'n effektiewe busbestuurder spoed of afstand kan skat, oor goeie koördinasievermoëns beskik, die vermoë hê om klein veranderinge in eentonige omstandighede waar te neem, en oor 'n goeie konsentrasiespan beskik (De Cenzo & Robbins, 1988; Grenzeback, Lyn & Meunier, 2005; McCormick & Ilgen, 1992; Osborne, 1995; Steenkamp, 1989).

#### 6.1.1.4 *Gevolgtrekking omtrent doelstelling 4: Implikasies vir werwings- en keuringspraktyke*

Effektiewe busbestuurder gedrag en die bepaling van menslike vermoë het 'n impak op werwings- en keuringspraktyke. Om effektiewe busbestuurders dus in diens van 'n maatskappy te hê, moet die volgende vermoëns tydens die werwing en keuring van nuwe busbestuurders in ag geneem word: afstandskatting, vermoë om tussen vorms en figure te onderskei, konsentrasievermoë, oog-hand-voet-koördinasie en tweehandkoördinasie (Carrel et al, 2002; Knipling, 2004; Robbins, 2003).

#### **6.1.2 Gevolgtrekkings omtrent empiriese ondersoek**

Hierdie studie is ontwikkel om die volgende navorsingsvrae te beantwoord:

- c) Watter psigomotoriese vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) voorspel effektiewe busbestuurder gedrag?
- d) Watter aanbevelings kan hieroor gemaak word vir toekomstige navorsing en werwings- en keuringspraktyke?

Die hipotese dat menslike vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) busbestuurder gedrag kan voorspel, is deurgaans getoets. Die nulhipotese is verwerp.

Gevolgtrekkings omtrent die bevindinge was soos volg:

- Die meerderheid van die busbestuurders in die Laeveld is swart manlike busbestuurders, tussen die ouderdom van veertig en vyf-en-veertig jaar, met vyf tot tien jaar ondervinding. Hierdie studie se resultate is dus veralgemeen slegs ten opsigte van swart manlike busbestuurders. Dit blyk dus dat daar minder vrouebestuurders as manlike bestuurders is. Dit stem

ooreen met vorige navorsing, soos dié deur Knipling (2004), waar slegs 2,4% van kommersiële bestuurders in Washington vroulik was.

- In hierdie studie is daar bevind dat ouderdom en diensjare nie verband hou met die effektiwiteit van die busbestuurder nie. Navorsing, soos dié deur Knipling (2004) en Brock (2005), verskil egter hiervan. In hul studies toon hulle dat drywers in hul vroeë twintigerjare meer geneig is om ongelukke te maak as ouer bestuurders. Verder toon hul studies dat ondervinding ook tot minder ongelukke lei.
- Die terugwaartse, stapsgewyse metode met 'n 70%-steekproef dui daarop dat die volgende subtoetskriteria effektiewe busbestuurder gedrag suksesvol kan voorspel: reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies; reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal reaksies; aandag en konsentrasievermoë: werkspoed; tweehandkoördinasie: gemiddelde tydperk waarin siklus voltooi moet word; tweehandkoördinasie: algehele persentasie korrek; afstandskatting; en seinbespeuring.
- Die voorwaartse, stapsgewyse metode met 'n 70%-steekproef dui daarop dat die volgende subtoetskriteria effektiewe busbestuurder gedrag suksesvol kan voorspel: reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies; aandag en konsentrasievermoë: werkspoed; tweehandkoördinasie: gemiddelde tydperk waarin siklus voltooi moet word; tweehandkoördinasie: algehele persentasie korrek; afstandskatting; en seinbespeuring.
- Die sukseskoers van 'n 30%-steekproef volgens die terugwaartse, stapsgewyse metode beloop 70% en volgens die voorwaartse, stapsgewyse metode beloop 66%. Volgens die voorwaartse, stapsgewyse metode word daar van minder subtoetskriteria gebruik gemaak en met 'n sukseskoers van 66% kan dit as moontlikheid oorweeg word om slegs

hierdie subtoetskriteria: reaksiebepalingsmeting: Interval 2 (krisissituasie) - aantal korrekte reaksies (INT2C), aandag en konsentrasievermoë: werkspoed (WT), tweekhandkoördinasie: gemiddelde tydperk waarin siklus voltooi moet word (MDUR), tweekhandkoördinasie: algehele persentasie korrek (PERCDUR), afstandskatting (DEST), seinbespeuring (SIGN), te gebruik. Aangesien die koste van busongelukke baie hoog is (Knipling, 2004; Shinar, 1978; Steenkamp, 1989), moet die terugwaartse, stapsgewyse metode eerder oorweeg word waar daar 'n totale sukseskoers van 70% is, om die sukseskoers so hoog moontlik te hou. Die subtoetse van die Vienna toetsbattery wat in die huidige studie gebruik is, kan statisties gekombineer word om die waarskynlikheid dat 'n busbestuurder effektief sal wees, beter as 50% te voorspel. Hierdie navorsing stem ooreen met die navorsing van Schuhfried (1996) wat bevind het dat die Vienna Toetsbattery die gedrag van bestuurders kan voorspel.

### **6.1.3 Gevolgtrekkings omtrent die algemene hipotese**

Die navorsingshipotese wat op hierdie studie van toepassing is, is soos volg: *Daar is sekere psigomotoriese vermoëns wat 'n rol speel in die voorspelling van effektiewe busbestuurder gedrag.*

Hierdie hipotese word aanvaar. In hierdie studie is bevind dat die volgende psigomotoriese vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) 'n rol speel in die voorspelling van effektiewe busbestuurder gedrag: afstandskatting; die vermoë om tussen vorms en figure te onderskei; aandag en konsentrasievermoë; oog-hand-voet-koördinasie en reaksietyd; vermoë om klein veranderinge in die omgewing waar te neem; en tweekhandkoördinasie.

Elkeen van hierdie vermoëns speel 'n rol in die postake van 'n busbestuurder waarvolgens hy vir die veilige vervoer van passasiers moet sorg. Hierbenewens

moet hy afstand kan skat om byvoorbeeld 'n voertuig verby te steek, dikwels in moeilike weersomstandighede, of moet hy op lang en eentonige roetes kan bestuur en dus lank moet konsentreer. Wanneer hy enige gevaar herken en oor die kognitiewe vermoë beskik om die regte besluit te neem, moet hy oor die verdere vermoë beskik om die taak reg uit te voer. Hier moet hy oor hand-oog-voet-koördinasie beskik om byvoorbeeld te kan sien waar hy ry, rante te kan verwissel, maar ook te kan rem, en moet oor goeie reaksietyd beskik (Burger, 2006; Knipling, 2004; Shinar, 1978). Al hierdie vermoëns speel ook 'n rol by informasieprosessering, impulsiwiteit, bestuursvaardighede, visuele vermoë, konsentrasievermoë en risikoneming, wat weer 'n rol speel in die oorsake van ongelukke (Bangert, 1987 en Terre Blance, 1988).

#### **6.1.4 Gevolgtrekkings omtrent die bydrae tot bedryfs- en organisasiesielkunde en spesifiek die dimensies gemeet deur die Vienna toetsbattery**

Hierdie studie het bewys dat menslike vermoëns (soos gemeet deur die Vienna toetsbattery) effektiewe busbestuurder gedrag in Suid-Afrikaanse kontekste kan voorspel. Om effektiewe busbestuurders dus in diens van 'n maatskappy te hê, is dit belangrik om psigomotoriese vermoëns suksesvol te kan evalueer. Hierdie vermoëns blyk 'n rol te speel in menslike foute en ongeluksvatbaarheid. Dus kan daar afgelei word dat ongeluksvatbaarheid voorspel kan word. Indien die psigometriese vermoëns van 'n busbestuurder effektief tydens die keuringsproses geëvalueer word, sal dit beslis bydra tot die suksesvolle vervoer van passasiers. Dit sal vir busmaatskappye ook koste-effektief wees wanneer ongelukke weens verhoogde doeltreffendheid in die voorspelling van effektiewe busbestuurder gedrag verminder word en personeel minder wissel (Knipling, 2004; Steenkamp, 1989).

Die vermoëns wat deur die Vienna toetsbattery uitgelig word, kan ook in opleidingsprogramme gebruik word om busbestuurders te help om vaardighede aan te leer en te bevorder.

## **6.2 BEPERKINGE VAN NAVORSING**

Die beperkinge ten opsigte van die literatuuoroorsig en empiriese navorsing word vervolgens bespreek.

### **6.2.1 Beperkinge van literatuurstudie**

Die paradigma wat in die literatuurstudie van toepassing is, was positivisme. Positivisme gaan van die veronderstelling uit dat slegs waarneembare gedrag bestudeer kan word. Dit het hierdie studie beperk, aangesien onwaarneembare gedrag en houdings ook 'n rol behoort te speel in die bepaling van effektiewe busbestuurder gedrag.

Hierdie studie het egter gekyk na 'n beperkte stel faktore wat onderliggend aan die posvereistes is. Die studie kon ook aansienlik breër gewees het indien daar na ander kontekstuele faktore soos kliëntediens en ekonomiese busbestuur gekyk sou word.

### **6.2.2 Beperkinge van empiriese studie**

Die steekproef in hierdie studie was beperk tot slegs swart pendelaarvervoerbusbestuurders (hoofsaaklik manlik) wat in die Laeveldgebied in Mpumalanga werksaam is. Toergroepbusbestuurders en ander bestuurders van luukse busse is nie in die studie in ag geneem nie. Dit het tot gevolg dat slegs swart mans en 'n baie klein hoeveelheid swart vroue geëvalueer is. Die studie kon 'n groter impak gehad het indien meer blanke manlike, swart vroue- en blanke vroue busbestuurders in die studie ingesluit was. Die resultate kan dus

nie veralgemeen word tot swart vroue-, en blanke mans- en vrouebusbestuurders nie.

## **6.3 AANBEVELINGS**

In die lig van die voorafgaande bespreking word die volgende aanbevelings gemaak:

### **6.3.1 Aanbevelings vir die bedryfsielkundige aangaande werwings- en keuringspraktyke**

Die Vienna toetsbattery kan effektief aangewend word om bedryfsielkundiges by te staan met die keuring van busbestuurders in 'n Suid-Afrikaanse busvervoerkonteks. Op hierdie manier kan effektiwiteit en ongeluksvatbaarheid van gedrag meer akkuraat voorspel word. Daar word aanbeveel dat bedryfsielkundiges die rol van menslike fout, ongeluksvatbaarheid, psigomotoriese vermoëns soos hand-oog-voet-koördinasie, die vermoë om in spanning- en krisissituasies te reageer, spoed van besluitnemingsvermoë , tweekhandkoördinasie, afstandskatting en die vermoë om klein veranderinge in onstimulerende omstandighede waar te neem, gebruik as deel van die kriteria vir werwings- en keuringspraktyke.

Die Vienna Toetsbattery kan ook gebruik word om opleidingsbehoefte te identifiseer. Nadat 'n busbestuurder wat suksesvol geëvalueer is kan daar na sy swakste vaardighede gekyk word en opleiding kan dan op hierdie spesifieke vaardighede gefokus word. Hier kan byvoorbeeld van 'n stelsel soos die REHACOM stelsel (Schuhfried, s.j.) gebruik gemaak word wat op die ontwikkeling van vaardighede soos reaksietyd, aandag en konsentrasie en afstandskatting fokus.



Huidige keuringsbatterye kan dus aangepas word om bogenoemde metings in te sluit.

### **6.3.2 Aanbevelings vir verdere navorsing**

Die 30%-groep waaraan die voorspellingsmodel getoets is, is natuurlik redelik klein, naamlik  $N = 135$ . Dit is belangrik dat die voorspellingsmodel nou aan die hand van 'n heeltmaal nuwe steekproef van omtrent 200 busbestuurders getoets word. Daar word ook voorgestel dat toets-hertoets-betroubaarheid vir die Vienna toetse bereken word. Daarvoor kan kleiner steekproewe gebruik word.

In hierdie studie is daar glad nie gefokus op klantediens, die houding van busbestuurders en busbestuurders se leerpotensiaal as faktore wat ook 'n rol speel in die voorspelling van effektiewe gedrag by busbestuurders nie. Dit word voorgestel dat hierdie faktore in die toekoms in ag geneem word.

In hierdie studie is slegs ongelukke gebruik om effektiewe busbestuurder gedrag te bepaal. Derhalwe het dit die studie beperk. In toekomstige navorsing kan daar na breër faktore gekyk word, soos ekonomiese bestuur en klantediens, aangesien 'n goeie busbestuurder ook 'n busbestuurder moet wees wat goeie klanteverhoudinge handhaaf en daarby ekonomies bestuur (Burger, 2006) .

## **6.4 INTEGRASIE VAN NAVORSING**

In hierdie studie is deurgaans gekyk of menslike vermoë 'n rol in effektiewe busbestuurder gedrag speel. Daar is bevind dat menslike vermoë 'n definitiewe rol in die bepaling van effektiewe busbestuurder gedrag speel. Met die empiriese studie is daar gekyk of die Vienna toetsbatterye met sy vyf subtoetse en hul onderskeie metingseenhede wel menslike vermoë, wat 'n effek op effektiewe busbestuurder gedrag het, kan evalueer.

In die studie is bevind dat die Vienna toetsbattery effektief gebruik kan word om effektiewe busbestuurder gedrag tydens die werwing en keuring van pendelaarvervoerbusbestuurders te bepaal. Die studie was die eerste stap om 'n ondersoek oor die vermoënsprofiel van 'n effektiewe busbestuurder in die Laeveldgebied in Mpumalanga te doen. Nieteenstaande die beperkinge van die navorsing word daar vertrou dat dit 'n bydrae tot die evaluering van busbestuurders se vermoëns en 'n bydrae tot die vermindering van busongelukke sal lewer.

## **6.5 HOOFSTUKSAMEVATTING**

In hierdie hoofstuk is gevolgtrekkings ooreenkomstig die doelstellings van die literatuuroorsig en die empiriese ondersoek geformuleer. Die beperkinge van die navorsing is bespreek en aanbevelings is geformuleer.

Die navorsing word hiermee afgesluit.

## BIBLIOGRAFIE

Anastasi, A. (1988). *Psychological testing*. (2nd ed.). New York: MacMillan.

Annet, J., Morris, P., Holloway, D. & Roth, I. (1974). *Human information processing. Part 1*. Milton Keynes: The Open University Press.

Baas, P.H. & Charlton, S.G. (2001). *Fatigue, work-rest cycles, and psychomotor performance of New Zealand truck drivers*. [New Zealand Journal of Psychology](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3848), Jun 2001. Retrieved from the word wide weg on 3 October 2006, [http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3848](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3848).

Bangert, H. (1987). *Selection of heavy vehicle drivers: a literature survey*. Pretoria: HSRC.

Barkhuizen, B.P. (1967). *'n Psigologies-pedagogiese studie van enkele aspekte van menslike gedrag op die padveiligheidsprobleem*. Pretoria: RGN.

Biehl, B. (1996). *Tachistoscopic Traffic Test Mannheim for Screen*. Moedling: Dr. G. Schuhfried GmbH.

Booyesen, A.E. (1986). *Die verband tussen enkele persoonlikheidsaspekte en roekelose en nalatige bestuursgedrag: literatuuroorsig*. Pretoria: RGN.

Booyesen, A.E. (1988). *Die verband tussen enkele persoonlikheidsfaktore en botsingsrisiko: 'n ondersoek op 199 busbestuurders*. Pretoria: RGN.

Brock, J.F., Jacobs, C., Van Cott, H., Cowley, M.M.C. & Norstrom, D.M. (2001). *Simulators and bus safety guidelines for acquiring and using transit bus operator driving simulators*. (TCRP Report 72). Washington: National Academy Press.

Brock, J.F. (2005). *Motorcoach industry hours of service and fatigue management techniques*. Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council.

Broughton, J. (1997). *The aftermath of road accidents. Psychological social and legal consequences of an everyday trauma*. New York: Routledge.

Burger, K.B. (2006). Persoonlike gesprek. 2 Oktober 2006.

Burger, K.B., Du Preez, L. & Van Rensburg, C. Persoonlike gesprek. 2 Julie 2004.

Carell, M.R., Elbert, N.F., Grobler, P.A., Hatfield, R.D. & Wörnich, W. (2002). *Human resource management in South Africa*. (2nd ed.). London: Thomson Learning.

Carretta, T.R. & Ree, M.J. (1994). *Pilot-candidate selection method: sources of validity*. *International Journal of Aviation Psychology*, 4, 103-117.

Caretta, T.R. & Ree, M.J. (2000). *General and specific cognitive and psychomotor abilities in personnel selection: The prediction of training and job performance*. *International Journal of Selection and Assessment*, 8 (4), 227-236.

Christensen, L.B. (1997). *Experimental methodology (7th ed.)*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

Cox, S.J. & Tait, N.R.S. (1991). *Reliability, safety & risk management: an integrated approach*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Dawis, R.V. (1994). The theory of work adjustment. In M.L. Savicki & R.W. Lent (Eds.), *Convergence in career development theories* (pp. 33-44). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

De Cenzo, D.A. & Robbins, E.P. (1988). *Human resource management* (7th ed.). New York: Wiley.

De Klerk, F.A.J. (1992). *Psigometrie werkboek*. BPK 321. Potchefstroom: PU vir CHO.

Departement van Vervoer. (2006). Statistiek oor die "Kom veilig aan"-veldtog, Pretoria.

Duke, A.P. & Ree, M.J. (1996). Better candidates fly fewer training hours: another time testing pays off. *International Journal of Selection and Assessment*, 4 (3), 115-121.

Dul, J. & Weerdmeester, B. (2001). *Ergonomics for beginners – a quick reference guide* (2nd ed.). New York: Taylor & Francis.

*Employment Equity Act, Act No. 55 of 1998*. Durban: Butterworths.

Erlank, J.E. & Roux, J.P. (1967). *'n Ondersoek na die sielkundige en sosiologiese kenmerke van die padongelukmaker met die oog op die bepaling van die doeltreffendheid van reklame en publisiteit*. Pretoria: Suid-Afrikaanse Padveiligheidsraad.

Evans, L. & Wasielewski, P. (1983). *Risky driving related to driver and vehicle characteristics*. *Accident Analysis and Prevention*, 15(2), 121 – 126.

Eysenck, H.J., Arnold W.J. & Meili, R. (1975). *Encyclopedia of Psychology. Volume One A-K*. Fontana: Search Press.

Eysenck, H.J. (1965). *Fact and fiction in Psychology*. Harmondsworth: Penguin, Pelican Edn.

Field, A. (2000). *Discovering statistics using SPSS for Windows*. London: SAGE Publications.

Fisk, A.D. & Rogers, E.A. (1997). *Handbook of human factors and the older adult*. San Diego, CA: Academic Press.

Fleischman, E.A. (1988). *Some new frontiers in personnel selection research*. *Personnel Psychology*, 41, 679 – 701.

Grenzeback, L.R., Lin, S. & Meunier, J. (2005). *Operational differences and similarities among the motorcoach, school bus, and trucking industries*. Washington D.C.: Transportation Research Board, National Research Council.

Griffin, G.R. & Koonce, J.M. (1996). Review of psychomotor skills in pilot selection research of the U.S. military services. *International Journal of Aviation Psychology*, 6 (2), 125-147.

Hays, W. L. (1963). *Statistics*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Hosmer, D. W. & Lemeshow, S. (1989). *Applied logistic regression*. New York: John Wiley & Sons.

Jones, J.W., Steffy, B.D. & Bray, D.W. (1991). *Applying psychology in business: the handbook for managers and human resource professionals*. Lexington, MA: Lexington Books.

Karlberg, L., Undén A.L., Elofson, S. & Krakau, I. (1998). *Is there a connection between car accidents, near accidents, and type A drivers?* Behavioral Medicine, 24(3), 99 - 106.

Karner, T. & Neuwirth, W. (2000). *Validation of traffic psychology tests by comparing with actual driving. International conference on Traffic and Transport Psychology*, 4-7 September, Berne, Switzerland.

Kerlinger, F.N. (1986). *Foundations of behavioural research* (3rd ed.). Orlando, FA: Holt, Rheinhardt & Winston.

Kisser, R. (1986). *Computerized driving aptitude testing*. Research Report, Wien: Kuratorium für Verkehrssicherheit.

Knipling, R.R. (2004). *Individual differences and the high risks commercial driver*. Research Report, Washington, D.C.: Transportation Research Board.

Kuhn, T.S. (1970). *The structure of scientific revolutions*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Le Roux, J.A. (1965). *Accident-proness: an experimental study of engine drivers*. Unpublished MA thesis, University of Stellenboch.

Maree, D.J.F. (1995). *Cognition and consciousness: developing a conceptual framework*. Unpublished D.Phil dissertation. University of Pretoria.

Maree, D.J.F. (1991). *The psychomotor and psychological evaluation of South African drivers using the ART-90 and the Vienna Test System: introduction and comparison of norms*. Pretoria: HSRC.

Marek, J. & Sten, T. (1977). *Traffic environment and the driver: driver behaviour and training an international perspective*. Springfield, IL: Thomas .

Marek, J., Terje, S. & Thomas, C.C. (1977). *Traffic environment and the driver*. Springfield, IL: Thomas .

Mc Cormick, E.J. & Ilgen, D. (1992). *Industrial and organizational psychology* (8th ed.). London: Allen & Unwin.

Meggison, L.C. (1985). *Personnel management – a human resources approach* (5th ed.). Homewood, IL: Richard D Irwin.

Meyer, W.F., Moore, C. & Viljoen, H.G. (1990). *Persoonlikheidsteorieë van Freud tot Frankl*. Johannesburg: Lexicon.

Morgan, G. (1980). *Paradigms, metaphors and puzzle solving in organisational theory*. Administrative Science Quarterly, 25(4), 605-622.

Mouton, J. & Marais, H.C. (1992). *Basiese begrippe: metodologie van die geesteswetenskappe* (3de uitgawe). Pretoria: RGN.

Mouton, J. (1997). Positivism. In J. Snyman (Ed.), *Conceptions of Social enquiry* (2nd ed.) (pp. 1 - 35). Pretoria: HSRC.

Mouton, J., Marais, H.C., Prinsloo, K.P. & Rhoadie, N.J. (1990). *Basic concepts in the methodology of the social sciences*. Pretoria: HSRC.

Nieuwoudt, J.M. (1986). *Veranderlikes in die voorspelling van werksukses by swart busbestuurders*. Ongepubliseerde M.Com tesis, Universiteit van Pretoria.



North, K., Stapleton, C. & Vogt, C. (1982). *Ergonomics Glossary*. Utrecht: Bohn, Schetema & Hokema. (Published Bureau of Information and Coordination of Community Ergonomics Action of the European Coal and Steel Community).

Osborne, D.J. (1995). *Ergonomics at work: human factors in design and development* (3rd ed.). New York: Wiley.

Odendal, F.F. & Gouws, R.H. (2000). *HAT Verklarende Handwoordeboek van die Afrikaanse Taal*. Midrand: Perscor.

Parry, M.H. (1968). *Aggression on the road: a pilot study of behaviour in the driving situation*. London: Tavistock Publications.

Pelser, M.K. (2002). *The concurrent validity of learning potential and psychomotor ability measures for the selection of haul truck operators in an open pit mine*. Unpublished MA-thesis, University of South Africa, Pretoria.

Perry, A. (1986). Type A behaviour pattern and motor vehicle drivers behaviour. *Perceptual Motor Skills*, 63, 875-878.

Plug, C., Meyer, W.F., Louw, D.A. & Gouws, L.A. (1986). *Psigologiewoordeboek* (2de uitg.). Lexicon: Johannesburg.

Proctor, R.W. & Van Zandt, T. (1994). *Human factors in simple and complex systems*. Sydney: Allyn & Bacon.

Robbins, S.P. (2003). *Organizational behaviour* (10th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.

Ryan, T.W. (1973). *An investigation into the psychological factors contributing to road accidents in Rhodesia*. Unpublished M.Com thesis, University of South Africa, Pretoria.

Sanders, J.S. & Moray, N.W. (1991). *Human error, cause, prediction and reduction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.

SA Polisie diens. (2003). Statistiek deur die SAPD verskaf. 20 Januarie. Nelspruit.

Schmidt, R.A. (1991). *Motor learning and performance: from principles to practice*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Schuhfried. (s.j.) *Vienna Test System: Computer-aided psychological diagnosis*. [Brosjyre]. Moedling: Author.

Schuhfried, G. (1996). *Vienna Determination Test*. Release 25.00. Moedling: Author.

Schuhfried, G. (2002a). *Cognitrone*. Release 31.00. Moedling: Author.

Schuhfried, G. (2002b). *Distance Estimation*. Release 22.00. Moedling: Author.

Schuhfried, G. (2002c). *Two-hand Coordination*. Release 24.00. Moedling: Author.

Schuhfried, G. (2002d). *Vienna Determination Test*. Release 29.00. Moedling: Author.

Schuhfried, G. (2003). *Signal Detection*. Release 23.00. Moedling: Author.

Shaw, L. & Sichel, H.S. (1971). The reduction of accidents in a transport company by the determination of the accident liability of individual drivers. *Traffic Safety Research Review*, 5(4), 2-13.

Shaw, L. (1964). *Research project on personality tests*. Johannesburg: Industrial Psychological Services Operational Research Bureau.

Shaw, L. (1965). The practical use of projective personality tests as accident predictors. *Traffic, Safety Research Review*, 9(2), 34-72.

Shaw, O.B. (1980). *Die rol van menslike faktore by sinjaal-op-gevaar-verby-insidente in die Suid-Afrikaanse spoorweë*. Ongepubliseerde M Comm-tesis, Universiteit van Suid-Afrika, Pretoria.

Shinar, D. (1978). *Psychology on the road: the human factor in traffic safety*. New York: Wiley.

Signori, E.I. & Bowman, R.G. (1974). On the study of personality factors in research on driving behaviour. *Perceptual and Motor Skills*, 38, 1067-1076.

Society for Industrial Psychology. (1992). *Guideline for the validation and use of personnel selection procedures*. Pretoria: Society for Industrial Psychology.

Spangenberg, H.H. (1967). *Die keuring van kleurlingbusbestuurders*. Ongepubliseerde D.Phil-proefskrif, Universiteit van Stellenbosch.

Steenkamp, C.J. (1989). *Die keuring van professionele bus- en vragmotorbestuurders*. RGN-verslag no. P-110. Pretoria: RGN.

Steyn, A.G.W., Smit, C.F., Du Toit, S.H.C. & Strasheim, C. (1994). *Moderne statistiek vir die praktyk* (5de uitg.). Pretoria: Van Schaik.

Taylor, T.R. (1994). A review of three approaches to cognitive assessment, and a proposed integrated approach based on an unifying theoretical framework. *South African Journal of Psychology*, 24, 184-193.

TCRP (Transit cooperative research program) Report 77 (1975). Managing transit's workforce in the new millennium. McGlothlin Davis, Inc in association with Corporate Strategies, Washington, DC : National Research Academy Press.

Terre Blance, M.J. (1988). *Driver selection: the construction and validation of a computer-based method*. Pretoria: RGN.

Van der Nest, M.D. (1975). *Problem drivers: a survey of literature, submitted to the National Road Safety Council*. Johannesburg: C.S.I.R.

Vernon, H.M. (1936). *Accidents and their prevention*. Cambridge.

Walsh, W.B. & Betz, N.E. (1990). *Tests and assessment* (2nd ed.). Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Wigdor, A.K. & Garner, W.R. (1982). *Ability testing: uses, consequences and controversies. Part II*. Washington, DC : Academy Press.

Winer, B. J. (1971). *Statistical principles in experimental design* (2nd ed.). Tokyo: Mc Graw-Hill.

Wu, Y. (2001). *Analysis of taxi accidents in Singapore*. Road & Transport Research. September 2001. Retrieved from the world wide web on 3 October 2006, [http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3927](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3927).