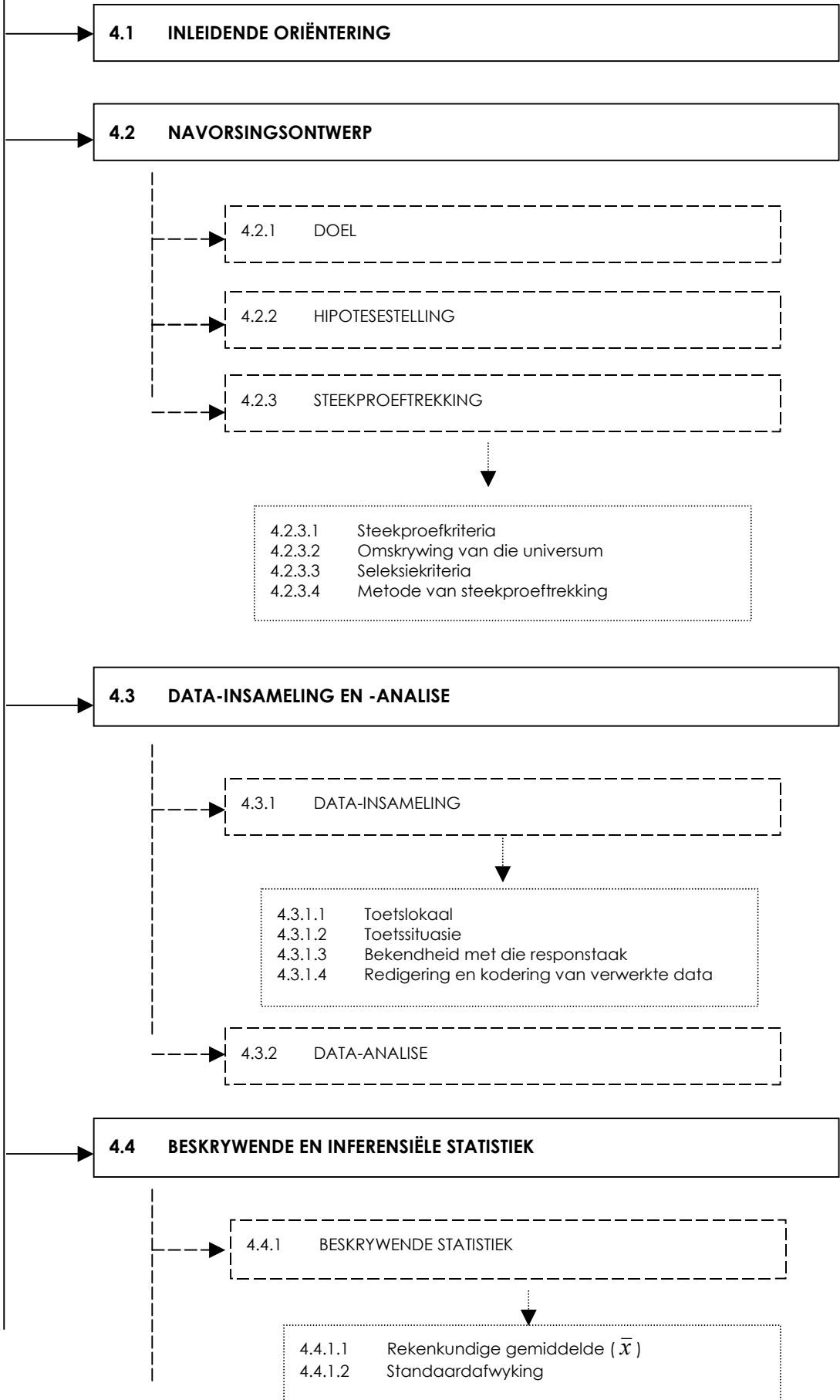
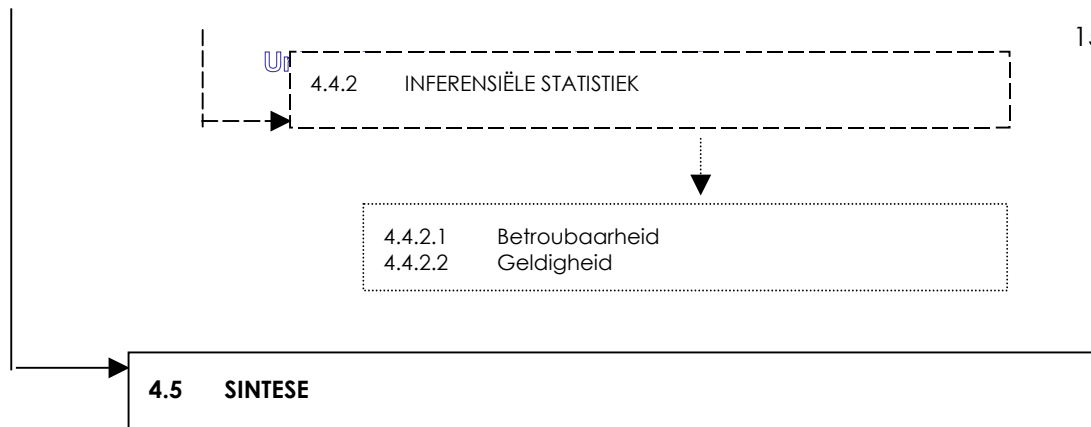


# HOOFSTUK 4 METODE VAN ONDERSOEK





—oooOooo—

## 4.1 INLEIDENDE ORIËTERING

Om navorsingsinligting te bekom, word 'n verskeidenheid tegnieke angewend vir die meting, diagnoseerling en kritiese evaluering van leerbekwaamhede in vakverband. In 'n poging om leerbekwaamhede te optimaliseer bestaan daar in die praktyk 'n behoefte aan vakdidaktiese diagnostiese meetinstrumente wat relatief min tyd in beslag neem, wetenskaplik verantwoordbare resultate oplewer en wat met gemak op groot groepe leerders toegepas kan word.

In hoofstuk 1 is daar melding gemaak van die navorsingsontwerp vir dié studie<sup>1</sup>. Die navorsingsontwerp word vooraf bepaal om te verseker dat aan die verwagte vereistes van wetenskaplikheid en geordendheid voldoen word. Dié hoofstuk dien as 'n uitbreiding op die navorsingsontwerp en sal onder meer fokus op die doel, hipotesestelling en die steekproefftrekking vir die empiries-analitiese gedeelte van die navorsing. Aspekte met betrekking tot die insameling en analise van data vir die empiriese ondersoek sal ook aandag geniet. Ten einde die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste met mekaar te vergelyk in terme van geldigheid en betroubaarheid word bepaalde rekenkundige bewerkings op die verkreë data uitgevoer om dit sinvol te analiseer en interpreteer. Die wyse waarop beskrywende en inferensiële statistiek weergegee sal word vir die empiries-analitiese gedeelte van dié navorsingstudie, sal in die onderhawige hoofstuk teoreties beskryf word.

## 4.2 NAVORSINGSONTWERP

### 4.2.1 DOEL

Die doel vir dié navorsingstudie kan soos volg geformuleer word<sup>2</sup>:

Die primêre doel van dié navorsingstudie is die vergelyking van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste met betrekking tot enkele psigometriese eienskappe ten einde leerbekwaamhede binne vakverband te optimaliseer.

<sup>1</sup> Kyk: Paragraaf 1.4, p.18

<sup>2</sup> Kyk: Paragraaf 1.4.1, p.18

Die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste is diagnostiese meetinstrumente wat die onderwyser binne vakverband as hulpmiddel kan gebruik in die volgende didaktiese situasies, te wete:

- die beplanning en verbesondering van 'n spesifieke leergeleentheid, en
- as vertrekpunt vir die bespreking van 'n leerder se leerbekwaamhede ten einde die spesifieke en kritiese kruisvelduitkomst te bemeester.

Uit die primêre doel kristalliseer **sub-doelstellings** wat die empiriese-analitiese gedeelte van dié navorsingstudie rig, naamlik:

- om die **betroubaarheid** van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste te vergelyk, deur onder meer te verwys na gepaarde waarnemings (spreiding, lokaliteit, gepaarde t- en rangtekentoeuse) en toets-hertoetsbetroubaarheid; asook
- om die **geldigheid** van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste te vergelyk, deur onder meer te verwys na gelyktydige en voorspellingsgeldigheid (verband tussen vakpunt en veld, stapsgewyse en meervoudige regressie-analise).

#### 4.2.2 HIPOTESESTELLING

Hipoteses dien as fundamenteel noodsaaklike rigsnoere vir wetenskaplike navorsing en vorm 'n onontbeerlike skakel tussen die teorie en die empiries-analitiese ondersoek wat tot die ontdekking van verdere feite en die verbreding van wetenskaplike kennis lei (Huysamen, 1985:37; 1990b:9-10; Smit, 1993:63).

Alvorens 'n hipotese (nulhipotese,  $H_0$ ) empiries deur statistiese metodes getoets kan word, moet dit eers na die alternatiewe hipotese ( $H_1$ ) omgeskakel word, wat 'n betekenisvolle verskil (weens toevallige faktore) tussen twee stelle toetspunte voorspel. Hipotesetoetsing verskaf slegs 'n aanduiding ten opsigte van die bestaan van 'n statisties betekenisvolle (nie-toevallige) verskil, terwyl die verklaring van die aard en oorsaak van die verskil op kwalitatiewe data-analise ooreenkomstig die teoretiese instelling van die navorser berus (Huysamen, 1985:38; 1990b:9-10; Mulder, 1989:13; Smit, 1993:63). Indien die nulhipotese ( $H_0$ ) verwerp word op grond van 'n toevallige verskil tussen die twee stelle punte, kan dit as 'n tipe 1-fout gereken word. Waar die nulhipotese ( $H_0$ ) nie verwerp word op grond van 'n betekenisvolle verskil wat toevallig tussen die twee stelle toetspunte voorkom nie, staan dit as 'n tipe 2-fout bekend (Mulder, 1989:137-138; Smit, 1993:62-63).

Vir die doel van die empiriese-analitiese gedeelte van dié navorsingstudie sal die bepaalde hipoteses statisties getoets word. Die volgende hipoteses, soos uiteengesit in

tabel 4.1, kan gestel word vir die realisering van die voorgemelde sub-doelstellings van die empiries-analitiese gedeelte van die navorsingstudie<sup>3</sup>.

**TABEL 4.1: HIPOTESESTELLING VIR DIE EMPIRIES-ANALITIESE GEDEELTE VAN DIE NAVORSINGSTUDIE**

NULHIPOTESE	ALTERNATIEWE HIPOTESE
<p>α. SUB-DOELSTELLING: BETROUBAARHEID</p>	
<p><b>(i) Gepaarde waarneming</b></p>	
<p>• <b>Spreiding</b></p>	
<p><math>H_{01}: \sigma^2_1 = \sigma^2_2</math> Daar bestaan geen verskil tussen die standaardafwykings, vir die onafhanklike veranderlikes, van die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste.</p>	<p><math>H_{11}: \sigma^2_1 \neq \sigma^2_2</math> Daar bestaan 'n verskil tussen die standaardafwykings, vir die onafhanklike veranderlikes, van die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste.</p>
<p>• <b>Lokaliteit</b></p>	
<p><math>H_{02}: \mu_1 = \mu_2</math> Daar bestaan geen verskil tussen die rekenkundige gemiddelde, vir die onafhanklike veranderlikes, van die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste nie.</p>	<p><math>H_{12}: \mu_1 \neq \mu_2</math> Daar bestaan 'n verskil tussen die rekenkundige gemiddeldes, vir die onafhanklike veranderlikes, van die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste.</p>
<p>• <b>Gepaarde t- en rangtekentoets</b></p>	
<p><math>H_{03}: \mu_1 = \mu_2</math> Daar bestaan op die 5% peil van betekenis geen verskil, vir die onafhanklike veranderlikes, van die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste nie.</p>	<p><math>H_{13}: \mu_1 \neq \mu_2</math> Daar bestaan op die 5% peil van betekenis 'n verskil, vir die onafhanklike veranderlikes, tussen die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste.</p>
<p><b>(ii) Toets-hertoetsbetroubaarheid</b></p>	
<p><math>H_{04}: \rho_1 = \rho_2</math> Daar bestaan op die 5% peil van betekenis geen verband, vir die onafhanklike veranderlikes, van die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste nie.</p>	<p><math>H_{14}: \rho_1 \neq \rho_2</math> Daar bestaan op die 5% peil van betekenis 'n verband, vir die onafhanklike veranderlikes, tussen die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste.</p>

<sup>3</sup> Kyk: Paragraaf 4.2.1, p.156; Figure 5.1-5.2, pp.179-181

NULHIPOTESE	ALTERNATIEWE HIPOTESE
(b) SUB-DOELSTELLING: GELDIGHED	
<b>(i) Gelyktydige geldigheid</b>	
$H_{05}: \rho_1 = \rho_2$ Daar bestaan op die 5% peil van betekenis, geen verskil vir die Pearsonkorrelasiekoëffisiënte vir die onafhanklike veranderlikes, tussen die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste nie.	$H_{15}: \rho_1 \neq \rho_2$ Daar bestaan op die 5% peil van betekenis 'n verskil, vir die Pearsonkorrelasiekoëffisiënte vir die onafhanklike veranderlikes, van die voor- en natoetswaardes vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste.
<b>(ii) Voorspellingsgeldigheid</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Verband tussen vakpunt en veld</b></li> </ul>	
$H_{06}: \rho_s = 0$ Daar bestaan volgens die Spearmankorrelasiekoëffisiënte, geen verband op die 5% peil van betekenis tussen die onafhanklike veranderlikes van die voortoets en die betrokke vakpunt (afhanklike veranderlike) vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste nie.	$H_{16}: \rho_s \neq 0$ Daar bestaan volgens die Spearmankorrelasiekoëffisiënte, 'n verband op die 5% peil van betekenis tussen die onafhanklike veranderlikes van die voortoets en die betrokke vakpunt (afhanklike veranderlike) vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste.
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Stapsgewyse regressie-analise</b></li> </ul>	
$H_{07}: \rho = 0$ Daar bestaan op die 5% peil van betekenis geen verwantskap tussen sekere onafhanklike veranderlikes van die voortoets en die betrokke vakpunt (afhanklike veranderlike) vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste vir gebruik in voorspellings nie.	$H_{17}: \rho \neq 0$ Daar bestaan op die 5% peil van betekenis verwantskappe, tussen sekere onafhanklike veranderlikes van die voortoets en die betrokke vakpunt (afhanklike veranderlike) vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste vir gebruik in voorspellings.
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Meervoudige regressie-analise</b></li> </ul>	
$H_{08}: \rho = 0$ Daar bestaan op die 5% peil van betekenis geen verwantskappe tussen alle onafhanklike veranderlikes van die voortoets en die betrokke vakpunt (afhanklike veranderlike) vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste vir gebruik in voorspellings nie.	$H_{18}: \rho \neq 0$ Daar bestaan op die 5% peil van betekenis verwantskappe tussen alle onafhanklike veranderlikes van die voortoets en die betrokke vakpunt (afhanklike veranderlike) vir die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste vir gebruik in voorspellings.

#### 4.2.3 STEEKPROEFTREKKING

Die steekproeftrekking vir die empiriese-analitiese gedeelte van die navorsingstudie sluit onder meer die steekproefkriteria, omskrywing van die universum, die stel van seleksiekriteria en die metode van steekproeftrekking in.

##### 4.2.3.1 Steekproefkriteria

Die steekproef vir dié navorsingstudie is onder meer aan die hand van die volgende **riglyne** getrek:

- die universum moet eksplisiet beskryf en afgebaken word, sodat die elemente wat tot die populasie behoort, maklik geïdentifiseer kan word;
- die steekproef moet relevant wees vir die doel van die onderhawige studie;
- die steekproef moet groot genoeg wees om akkurate resultate te lewer sodat 'n normale verspreiding van punte verwag kan word; en
- die steekproefeenhede moet op 'n ewekansige wyse geneem word (Huysamen, 1985:10-11).

#### 4.2.3.2 Omskrywing van die universum

Die grootte en heterogeniteit van die universum bepaal uiteindelik die grootte van die steekproef, wat impliseer dat die steekproefpopulasie of universum eers duidelik omskryf moet word om 'n verteenwoordigende steekproeftrekking te verseker (Huysamen, 1993:49-50; Kerlinger, 1964:52). Ten einde die geldigheid van die steekproef te verhoog, is dit noodsaaklik om die teikenpopulasie vooraf in terme van **omvang**, **inhoud** en **tyd** te omskryf (Huysamen, 1985:10; 1990b:107; Smit, 1985).

Vir die doel van dié navorsingstudie word die teikenpopulasie beskou as alle graad negeleerders<sup>4</sup> in die Tzaneen- en Phalaborwa-omgewing in die Noordelike Provinsie<sup>5</sup>, wat die vakke wiskunde, natuur- en skeikunde en huishoudkunde neem en onderrig ontvang in Afrikaans of Engels as eerstetaal onderrigmedium, vir die tydperk Mei tot Augustus 1997<sup>6</sup>.

#### 4.2.3.3 Seleksiekriteria

Die seleksie van respondente tydens 'n verteenwoordigende steekproeftrekking kan 'n noemenswaardige invloed op die uiteindelige navorsingsbevindinge en –resultate hê. Ten einde intergroepvergelings moontlik te maak, is die volgende **kriteria vir die seleksie van respondente** vir hierdie onderhawige navorsing gestel:

##### a. Eerstetaal onderrigmedium

Gesien in die lig daarvan dat dié drie meetinstrumente, naamlik die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste, slegs in Afrikaans en Engels beskikbaar is, is skole geïdentifiseer wat albei dié tale as eerstetaal onderrigmedium gebruik.

---

<sup>4</sup> Kyk: Paragraaf 1.2.2.3, p.14

<sup>5</sup> Kyk: Addendum L, kaart van die Noordelike Provinsie

<sup>6</sup> Kyk: Paragraaf 1.2.1.13, p.13

**b. Geografiese gebied**

Dié navorsingstudie dien as verdere praktiese verifikasie van die meetinstrumente, aangesien die LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste net gedeeltelik gestandaardiseer is vir leerders in 'n spesifieke geografiese gebied. Die SOW-vraelys is op nasionale vlak gestandaardiseer, terwyl die LEMOSS(II)-vraelys gedeeltelik gestandaardiseer is vir leerders in die Pretoria-omgewing en die LBH-vraelys vir leerders in die Wes-Kaap.

In dié studie word die verkreë toetsresultate van die steekproef vergelyk met die psigometriese eienskappe van dié meetinstrumente ten einde die geldigheid en betroubaarheid van die vraelyste te evalueer in vakverband. Derhalwe moet die geografiese verspreiding van dié steekproef verskil van die standaardiseergroep ten einde sinvolle vergelykings te tref.

**c. Akademiese prestasie**

Om te verseker dat die steekproef verteenwoordigend is van die akademiese prestasie van die universum is leerders van alle nuanses, oftewel vlakke van prestasie, ingesluit.

**d. Aantal respondente**

Dit kan as 'n algemene reël aanvaar word dat die grootte van die steekproef minstens honderd moet wees om 'n normale verspreiding van punte te verwag (Huysamen, 1990b:10; Mulder, 1981).

**e. Vakkeuse**

Alle respondente wat betrek is by die onderhawige studie, moet die vakke wiskunde, natuur- en skeikunde en huishoudkunde neem, aangesien die geldigheid en betroubaarheid van die meetinstrumente met betrekking tot hierdie vakke vergelyk word.

**4.2.3.4 Metode van steekproeffrekking**

In dié navorsingstudie sal ewekansige, gestratifiseerde en sistematiese steekproeffrekking gebruik word. Een van die basiese beginsels wat nagestreef word, is volgens Mouton en Marais (1991:121) dié van ewekansigheid. Ewekansigheid dui daarop dat elke lid uit 'n universum 'n gelyke kans het om geselekteer te word vir die bepaalde steekproef (Huysamen, 1985:10-11, 1990b:10; Mulder, 1981; Smit, 1991:35).

Indien daar egter sub-groepe of -strata in die universum onderskei kan word wat betekenisvol van mekaar verskil ten opsigte van gedrag wat nagevors word, is stratifikasie 'n meer akkurate metode as ewekansigheid. Deur die universum in meer homogene strata

te verdeel, word variansie verminder, terwyl proporsionele verteenwoordiging van die strata akkuraat verhoog en vergelykings tussen die strata moontlik is (Huysamen, 1990b:10; Smit, 1985). Doelbewuste keuses kan gemaak word tussen die onderskeie strata na gelang van die invloed wat dit mag uitoefen op die uiteindelijke resultate en bevindinge. In hierdie navorsingstudie is dit nodig om die universum in terme van die voorgemelde seleksiekriteria te stratifiseer (Mouton & Marais, 1991:121).

Sistematiese steekproeftrekking veronderstel dat vanuit die eerste  $k$  steekproekeenhede (respondente/leerders), een ewekansig geselekteer word en dan elke  $k^{\text{de}}$  opeenvolgende steekproekeenheid, totdat die verlangde aantal respondente geselekteer is. Aanvanklik sou hierdie steekproef in Gauteng geïmplementeer word, maar verskeie praktiese oorwegings het meegebring dat die steekproef in die Noordelike Provinsie geïmplementeer is. Vanweë die heterogeniteit van die universum, is drie senior sekondêre skole geïdentifiseer wat verteenwoordigend is van die laasgemelde seleksiekriteria.

Dié steekproefkeuse, met verwysing na die skoolgraad, berus op verskeie oorwegings. Daar is besluit op graad nege-leerders, aangesien groter groepe leerders uit een skool geselekteer kan word wat aan die seleksiekriteria beantwoord, spesifiek met betrekking tot vakkeuse en verdere finansiële implikasies. By elk van die drie skole is 50 respondente ewekansig geselekteer om aan die steekproef deel te neem, waarvan 25 Engels en 25 Afrikaans as eerstetaal onderrigmedium<sup>7</sup> het, dus 'n totaal van 150 respondente. Vir die onderhawige studie is 'n steekproefgrootte van 50 respondente as teiken per skool gestel. In figure 4.1 en 4.2 kan die frekwensies van elk van die skole met betrekking tot moedertaal en onderrigmedium uitgewys word. By elk van die skole is daar gepoog om ongeveer agt onderpresteerders, agt bogemiddelde presteerders en nege gemiddelde presteerders by die steekproef te betrek. Gemiddelde vakprestasie in alle vakke is as kriterium gebruik<sup>8</sup>.

Alvorens daar met die steekproeftrekking by die skole begin is, is die hoofde van die betrokke skole se goedkeuring verkry en toetsdatums bepaal<sup>9</sup>. Vanweë die beperkte tydskedule vir data-insameling, is die seleksie van respondente vooraf aan die hand van klaslyste<sup>10</sup> deur die navorsers uitgevoer. Die voortoets is afgeneem in die middel van die tweede kwartaal (Mei 1997) en die natoets aan die begin van die derde kwartaal (Augustus 1997). Alle respondente het binne dieselfde week en onder dieselfde toetsomstandighede die drie toetse afgelê. Weens demografiese onvoorspelbaarheid van die universum, asook foutiewe toetsresultate, is onderskeidelik 115 respondente by die voortoets en 107 respondente by die natoets betrek.

---

<sup>7</sup> Kyk: Paragraaf 1.2.1.3, p.13

<sup>8</sup> Kyk: Figuur 4.2, p.163

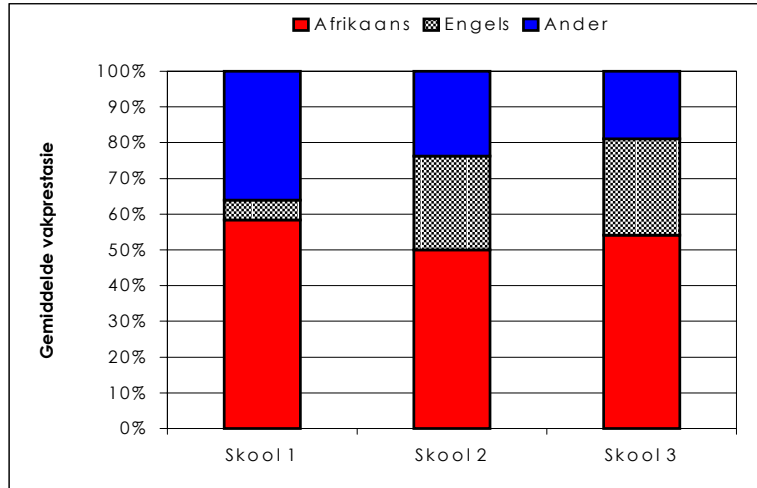
<sup>9</sup> Kyk: Paragraaf 1.4.5, p.23; Addendum D

<sup>10</sup> Kyk: Addendum E



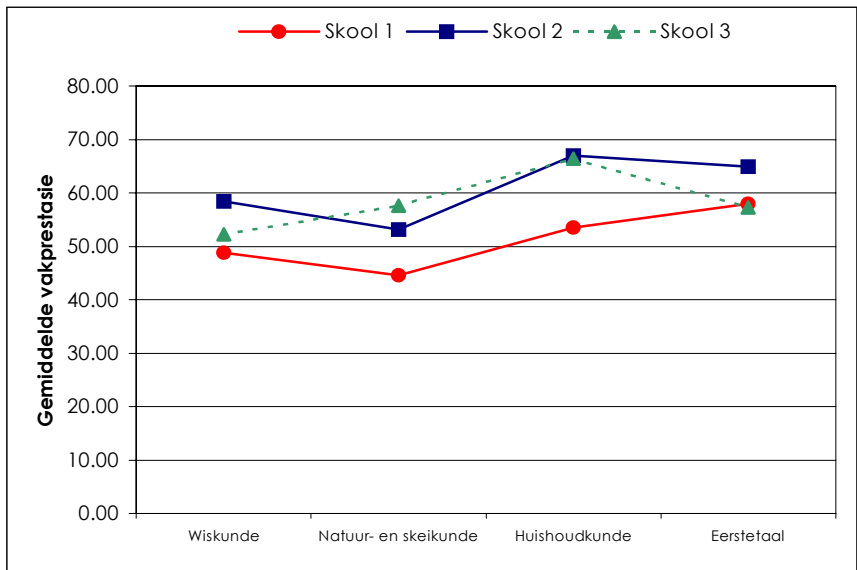
**FIGUUR 4.1: MOEDERTAAL: VERGELYKING TUSSEN DIE SKOLE WAT BY DIE VOORTOETS BETREK IS**

Moedertaal	Skool 1	Skool 2	Skool 3	Totaal
Afrikaans	21	21	20	62
Engels	2	11	10	23
Ander <sup>11</sup>	13	10	7	30
Totaal	36	42	37	115



**FIGUUR 4.2: ONDERRIGMEDIUM: VERGELYKING TUSSEN DIE SKOLE WAT BY DIE VOORTOETS BETREK IS**

Onderrigmedium	Skool 1	Skool 2	Skool 3	Totaal
Wiskunde	48.75	58.43	52.27	53.15
Natuur- en skeikunde	44.61	53.10	57.62	51.78
Huishoudkunde	53.50	67.02	66.41	62.31
Eerstetaal	58.00	64.95	57.30	60.08
Totaal	51.22	60.88	58.40	56.83



<sup>11</sup> Ander sluit die volgende Afrikatale in, naamlik: Tsonga (Shangaan), Sepedi (Noord-Sotho), Tswana en Zoeloe

In die volgende paragrawe sal die wyse van data-insameling en -analise vir dié navorsing teoreties beskryf word.

### **4.3 DATA-INSAMELING EN -ANALISE**

#### **4.3.1 Data-insameling**

Ten einde die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste te vergelyk met betrekking tot geldigheid en betroubaarheid, moet elk van dié meetinstrumente per skool op al die respondente (leerders) tydens 'n voor- en natoetsing<sup>12</sup>, toegepas word. In die navorsing is die volgende punte in aanmerking geneem tydens die insameling van die data, naamlik: toetslokaal; toetsituasie; bekendheid met responstaak; asook redigering en kodering van data.

##### **4.3.1.1 Toetslokaal**

Al die leerders in 'n bepaalde skool moet in dieselfde lokaal op dieselfde tydstip getoets word.

##### **4.3.1.2 Toetsituasie**

Ten einde die leerders se optimale funksioneringsvlak te ontlok moet 'n aangename, ontspanne atmosfeer geskep word en 'n goeie verhouding tussen die navorser en die respondente (leerlinge) bewerkstellig voordat die toets afgeneem word.

##### **4.3.1.3 Bekendheid met die responstaak**

Die voorgeskrewe prosedure vir die toepassing van die oefenitems is nagevolg. Indien nodig, is addisionele oefengeleenthede toegestaan totdat die leerders die betrokke responstaak verstaan.

##### **4.3.1.4 Redigering en kodering van verwerkte data**

Na die data by die onderskeie skole ingesamel is, is die antwoorde op die toetsantwoordblaaie deur die navorser geredigeer om ooglopende foute uit te skakel en vir rekenaaraslegging te kodeer.

Die statistiese verwerking van die data word deur middel van die SAS-pakket (*SAS Institute Inc.*, 1989) op die hoofraamrekenaar van die Universiteit van Pretoria uitgevoer.

---

<sup>12</sup> Kyk Paragraaf 4.2.3.4, pp.161-162

### 4.3.2 DATA-ANALISE

Opvolgend tot die data-insameling, word die verkreë data geanaliseer aan die hand van toegekende waardes oftewel statistiek<sup>13</sup>. Die aard van die data wat ingewin is, bepaal die rekenkundige bewerkings wat daarop uitgevoer word ten einde die verkreë resultate te analiseer en interpreteer.

Die data in dié studie is van kontinue aard, aangesien daar sprake van verkreë toetspunte is. Empiries-analitiese navorsing word moontlik gemaak as data in syfervorm beskikbaar gestel word. Indien daar verdere projeksies en gevolgtrekkings op die groter universum beoog word, moet veralgemeenbare afleidings hieruit gemaak kan word, wat 'n vasgestelde prosedure veronderstel en 'n bydrae lewer tot die eksterne geldigheid van die studie (Mouton & Marais, 1991:116; Smit, 1991:21).

## 4.4 BESKRYWENDE EN INFERENSIËLE STATISTIEK

### 4.4.1 BESKRYWENDE STATISTIEK

Verskeie beskrywende maatstawwe word gebruik om kwalitatiewe data in 'n gerieflike vorm uit te druk, sodat dit oorsigtelik saamgevat en beskryf kan word om tot 'n beter begrip van die data te kom (Huysamen, 1990b:23). Die statistiese veranderlikes word kortliks benoem volgens die onderskeie meetinstrumente om die besonderhede van die navorsing op 'n geordende wyse weer te gee<sup>14</sup>. Die rekenkundige bewerkings wat van belang is vir dié studie is rekenkundige gemiddeldes en standaardafwykings wat in die volgende paragraawe aandag sal geniet.

#### 4.4.1.1 Rekenkundige gemiddelde ( $\bar{x}$ )

'n Essensiële eienskap waarvoor gereflekteer moet word, is die spreidingsmaat van die data. Dit dui op die omvang van die punteverspreiding van kontinue data deurdat beide die hoogste en die laagste punte ingesluit word (Hannah & Oosthuizen, 1986:50; Huysamen, 1990a:51; Mulder, 1989:23). Die rekenkundige gemiddeld is die enkele belangrikste sentrale waarde om punteverspreiding te beskryf en word in dié geval gebruik as 'n verwysingspunt van die sentrale waardes (Mulder, 1989:23-29; Huysamen, 1990a:42). Dié waarde slaag egter nie daarin om aan te toon dat daar 'n verskil is tussen die punteverspreidings vir meetinstrumente wat met mekaar vergelyk word nie en om die rede is dit nodig om die varieerbaarheid van die data te beskryf. Die rekenkundige

---

<sup>13</sup> Kyk: Paragraaf 5.2, p.175, beskrywende maatstawwe

<sup>14</sup> Kyk: Tabel 5.1, p.179

gemiddelde, soos bereken met behulp van die SAS-pakket vir die onafhanklike veranderlikes, word aangebied in die opvolgende hoofstuk van dié studie<sup>15</sup>.

#### 4.4.1.2 Standaardafwyking (s)

Die standaardafwyking bepaal die gemiddelde afwyking in geval van die verspreiding van kontinue data, dus die gemiddelde afwyking ten opsigte van die sentrale waardes (rekenkundige gemiddelde). Die afleiding wat hieruit gemaak kan word, is dat hoe kleiner die waardes van die standaardafwyking, hoe nader is die waardes gekonsentreerd rondom die sentrale waarde (rekenkundige gemiddeld), wat daarop dui dat die respondente baie homogeen presteer het (Huysamen, 1990a:50,64,68). Dit impliseer ook dat hoe groter die standaardafwyking, hoe minder gekonsentreerd is die waardes en hoe meer verspreid is dit op 'n reële lyn van getalle (Hannah & Oostuizen, 1986:61).

#### 4.4.2 INFERENSIËLE STATISTIEK

Volgens Mulder (1989:1) dui "inferensiële statistiek" op die wyse waarop data voorgestel, berekeninge gedoen, bepaalde formules gebruik en resultate geïnterpreteer moet word. Dié werktuig word aangewend as metode om gevolgtrekkings uit data te maak. Statistiese inferensie word gebruik om op 'n ordelike en wetenskaplike wyse moontlike antwoorde uit data te verkry ten einde die statistiese inligting wat beskikbaar is te interpreteer (Huysamen, 1990b:13; Mulder, 1989:2).

Om die gestelde hipoteses<sup>16</sup> statisties te toets ten einde die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste te vergelyk met betrekking tot geldigheid en betroubaarheid kan die volgende prosedure konsekwent gevolg word:

##### 4.4.2.1 Betroubaarheid

Betroubaarheid verwys na die mate van konsekwentheid en/of akkuraatheid waarmee 'n meetinstrument 'n spesifieke vermoë meet, met die herhaaldelike toepassing van dieselfde instrument by verskillende geleenthede of in verskillende toetse met ekwivalente items. Daar kan nie verwag word om identiese resultate by hertoetsing te kry nie, maar wel 'n sekere mate van ooreenkoms tussen die verskillende metings (Ary, *et al.*, 1990:272; De Wet, *et al.*, 1981:131-132; Slavin, 1984:77; Tuckman, 1994:180; Verma & Beard, 1981:188; Wiersma, 1985:213).

Fluktuasies in die toetstelling kan toegeskryf word aan 'n meetfout. Die betroubaarheid van die meetinstrument kan dus omskryf word as die gedeelte van die variansie in die

---

<sup>15</sup> Kyk: Tabel 5.2, p.180

<sup>16</sup> Kyk: Tabel 4.1, p.158

waargenome telling wat vry van enige foute is. Hoe groter die meetfout, hoe groter die fluktuasie en hoe laer die betroubaarheid van die toets (De Wet, *et al.*, 1981:133; Mulder, 1989:211; Tuckman, 1994:180).

Geen meetinstrument is volkome betroubaar nie en die metode waardeur die betroubaarheidsindekse bepaal word, word in die betroubaarheidskoëffisiënt weerspieël, omdat die metodes foutvariansie in 'n mate verskillend definieer. Aangesien toevallige meetfoute, wat die konstantheid van toetsresultate beïnvloed, uit verskeie bronne kan voortspruit, word verskillende tipes betroubaarheidskoëffisiënte bereken. Vir die doel van die onderhawige navorsingstudie kan daar gereflekteer word oor gepaarde waarnemings en toets-hertoetsbetroubaarheid deur dieselfde toets twee keer op dieselfde groep leerlinge uit te voer en daarna die verkreeë twee stelle toetspunte te vergelyk (Ary, *et al.*, 1990:274; Mulder, 1989:211; Tuckman, 1994:180).

#### **a. Gepaarde waarnemings**

Gepaarde waarneming berus op die aanname van Steyn, *et al.* (1984:358) dat twee steekproewe afhanklik is van mekaar wanneer die waarnemingspaar afgepaar is in dié opsig dat elke waarneming uit die een steekproef geassosieer kan word met die ooreenstemmende waarneming uit 'n ander steekproef. Gepaarde waarnemings word in dié studie gebruik om te bepaal wat die verskil is tussen die voor- en natoetswaarde vir 'n bepaalde veld van die meetinstrument.

Twee parameters is van belang om te bepaal of die universum normaal verdeel is, naamlik die standaardafwyking en rekenkundige gemiddeld. Die rekenkundige gemiddeld dui op die punt van simmetrie van 'n normaalverspreiding, terwyl die standaardafwyking die spreidingsmaat bepaal<sup>17</sup> (Huysamen, 1990a:51, 54). In empiries-analitiese navorsing gebeur dit selde dat die rekenkundige gemiddeldes van twee groepe presies ooreenstem. Normaliteitsoorskrydingswaardes word bereken ten einde te bepaal of die data normaal of nie-normaal verspreid is. Vir data wat 'n normale verspreiding toon, dus met 'n normaliteits-oorskrydingswaarskynlikheid van groter as 0.05, word die rekenkundige gemiddeld as sentrale waardes gebruik. Data kan as nie-normaal gereken word wanneer die normaliteitsoorskrydingswaarde kleiner of gelyk is aan 0.05 vanaf die sentrale waarde (mediaan) (Huysamen, 1990b:34-35).

Vir elk van die meetinstrumente, as data normaal verspreid is, word 'n tipe t-toets gebruik en waar die data nie-normaal is, word die rangtekentoets gebruik. Die t-toets en die rangtekentoets is gebruik om te bepaal of die nul-hipotese ( $H_0$ ) in die empiries-analitiese navorsing verwerp of aanvaar moet word (Maree, 1999:52). Vir elk van dié tipe toetse

---

<sup>17</sup> Kyk Paragraaf 4.4.1.2, p.162

word 'n p-waarde bereken. Waar die toetsgrootheid se oorskrydingswaarskynlikheid vir die rangteken- en t-toets kleiner is as 0.05, kan die nul-hipotese ( $H_0$ ) op die 5% peil van betekenis<sup>18</sup> verwerp word. Dit bevestig gevolglik dat daar wel 'n betekenisvolle verskil tussen die sentrale waardes vir die voor- en natoetsing bestaan. Dié skattingspeil is arbitrêr maar word as algemeen aanvaar in geesteswetenskaplike navorsing (Mulder, 1989: 137-138; Smit, 1993:62).

Op grond van die resultate van die navorsing is aanbevelings geformuleer met die oog op die fasilitering van leer ten einde leerbekwaamhede in vakverband te optimaliseer. Deur die meetinstrumente noukeurig te analiseer en in verband te bring met die resultate wat met die respondentgroep verkry is, kan sekere duidelike riglyne ten opsigte van elk van die leerbekwaamhede geïdentifiseer word. Nie alle resultate kan veralgemeen word nie, maar dien wel as 'n waardevolle riglyn vir die onderwyser. Die vakonderwyser kan die inligting gebruik tydens die beplanning en verbesondering van 'n spesifieke leergeleentheid en as vertrekpunt vir die bespreking van 'n leerder se leerbekwaamhede ten einde spesifieke en kritiese kruisvelduitkomst te bemeester.

#### **b. Toets-hertoetsbetroubaarheid**

Die stabiliteit van die navorsingsgroep se prestasie ten opsigte van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste, is deur 'n herhaalde toepassing van die instrument bepaal. Die toets-hertoetsbetroubaarheid is gemeet vir die onafhanklike veranderlikes vir die voor- en natoets en word in die opvolgende hoofstuk aangebied<sup>19</sup>. Toets-hertoetsbetroubaarheid kan bereken word volgens die Spearmankorrelasiekoëffisiënt as van die veranderlikes se waardes nie 'n normaalverdeling toon nie<sup>20</sup>.

### **4.4.2.2 Geldigheid**

#### **a. Kriteriumverwante geldigheid**

Kriteriumverwante geldigheid dui op die akkuraatheid waarmee toetspunte wat deur middel van 'n meetinstrument verkry is, tellings in die kriterium voorspel. Vir die doel van die studie word ondersoek ingestel na die gelyktydige en voorspellingsgeldigheid van SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste. Korrelasies tussen die toetstellings en die tellings wat op 'n relevante kriterium van die betrokke veranderlike behaal is, word bereken ten einde verbande tussen statistiese veranderlikes aan te toon<sup>21</sup>. Hierdie korrelasie- of geldigheidskoëffisiënte kan dien as 'n statistiese indeks van geldigheid (Freud & Williams,

<sup>18</sup> Vir die doel van dié navorsingstudie sal alle toetsgrootthede op die 5% peil van betekenis getoets word, behalwe vir die meervoudige regressiemodelle (1% peil van betekenis).

<sup>19</sup> Kyk: Paragraaf 5.2.4, p.192

<sup>20</sup> Kyk: Tabel 5.8, p.193

<sup>21</sup> Kyk: Tabelle 5.2, p.180

1968:309). Pearsonkorrelasiekoëffisiënte is met behulp van die SAS-prosedure bepaal vir die onderskeie meetinstrumente<sup>22</sup>. Die volgende aspekte word in aanmerking geneem tydens die interpretasie van die korrelasiekoëffisiënte vir dié studie:

- "Korrelasie" dui óf op 'n liniêre verwantskap, óf op die afwesigheid van 'n verwantskap tussen twee stelle toetspunte (Hannah & Oosthuizen, 1986:77).
- Die sterkte van die korrelasie word aangedui deur die grootte van die korrelasiekoëffisiënte en is onafhanklik van die positiewe of negatiewe waarde daarvan. 'n Perfekte of sterk korrelasie het 'n syferwaarde van een, terwyl geen korrelasie oor 'n syferwaarde van nul beskik. Korrelasiekoëffisiënte hoër as 0.4 is vir die doel van dié navorsingstudie voldoende (Allen & Yen, 1979:25; Huysamen, 1980b:95; Mulder, 1989:76). Korrelasies van laer as 0.4 verklaar te min variasie tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlikes wat beskou word.
- Die positiewe of negatiewe waarde van die koëffisiënt is 'n aanduiding van die rigting van die korrelasie. 'n Negatiewe waarde dui op 'n negatiewe of omgekeerde verwantskap tussen twee stelle toetspunte, terwyl 'n positiewe waarde op 'n regstreekse verband dui (Allen & Yen, 1979:24; Huysamen, 1990a:95; Mulder, 1989:74).
- Korrelasie impliseer nie noodwendig kousaliteit nie (Mulder, 1989:75).

Twee aspekte van belang tydens die ondersoek na kriteriumverwante geldigheid, is gelyktydige en voorspellingsgeldigheid, en sal vervolgens bespreek word.

#### **(i) Gelyktydige geldigheid**

Berekende Pearsonkorrelasiekoëffisiënte word aangebied in die opvolgende hoofstuk van dié studie<sup>23</sup> ten einde uitsprake te lewer betreffende die

- gelyktydige geldigheid tussen die onderskeie velde van die meetinstrumente; asook die
- gelyktydige geldigheid tussen groepe velde (kategorieë) en meetinstrumente.

---

<sup>22</sup> Kyk: Tabela 5.9-5.10, pp.196-197

<sup>23</sup> Kyk: Tabel 5.16, p.211

## (ii) Voorspellingsgeldigheid

'n Meervoudige regressie-analise is uitgevoer op die data ten einde uitsprake te lewer oor die voorspellingsgeldigheid van die drie meetinstrumente, te wete die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste.

By die berekening van 'n enkelvoudige korrelasiekoëffisiënt, word een veranderlike met 'n tweede korreleer. Meervoudige regressie-analise is 'n uitbreiding hiervan (Hurlburt, 1994; Robson, 1995). Met behulp van hierdie tegniek word 'n meervoudige korrelasiekoëffisiënt tussen een maatstaf (afhanklike veranderlike) en twee of meer voorspellings- (onafhanklike) veranderlike(s) bereken. Die gesamentlike en afsonderlike bydraes van twee of meer onafhanklike veranderlikes op die afhanklike veranderlike, word vasgestel. Meervoudige regressie 'verklaar' onder meer die variasie in die afhanklike veranderlike deur die relatiewe bydraes van twee of meer onafhanklike veranderlikes daartoe vas te stel. In die onderhawige geval word die velde van die onderskeie instrumente as onafhanklike veranderlikes gebruik om akademiese prestasie as afhanklike veranderlike te voorspel<sup>24</sup> (Maree, 1999:56).

Die individuele korrelasies tussen die velde van 'n spesifieke meetinstrument en die vakpunte, word bereken. Die korrelasies word opgevolg deur die opstel van stapsgewyse regressiemodelle vir elke meetinstrument en meervoudige-regressiemodelle waar alle velde ingesluit word.

## 4.5 SINTESE

In hoofstuk 4 is die metode van ondersoek bespreek, wat dien as uitbreiding op die navorsingsontwerp soos dit in hoofstuk 1 van dié studie aangebied is. Spesifiek word daar aandag geskenk aan die doel, sub-doelstellings en hipotesestelling vir die kwantitatiewe gedeelte van dié navorsing<sup>25</sup>. Die steekproeffrekking word kortliks bespreek deur te verwys na die steekproefkriteria, omskrywing van die universum, die stel van seleksiekriteria en die metode van steekproeffrekking vir die empiries-analitiese gedeelte van dié navorsing. Die wyse data-insameling en -analise word kortliks bespreek. Hierop volg 'n teoretiese bespreking van die wyse waarop die beskrywende en inferensiële statistiek weergegee sal word in die onderhawige studie, ten einde enkele psigometriese eienskappe van die SOW-, LEMOSS(II)- en LBH-vraelyste te vergelyk vir 'n voor- en natoetsing.

Dié meetinstrumente is besprekingsdokumente wat die onderwyser as leerfasiliteerder binne vakverband kan gebruik in die volgende didaktiese situasies, te wete:

<sup>24</sup> Kyk: Tabel 5.16, p.211

<sup>25</sup> Vir dié navorsingstudie was die teikenpopulasie alle graad nege-leerders in die Tzaneen- en Phalaborwa-omgewing wat die vakke wiskunde, natuur- en skeikunde en huishoudkunde neem gedurende die tydperk Mei tot Augustus 1997, en onderrig in Afrikaans en Engels as eerstetaal onderrigmedium ontvang



- die beplanning en verbesondering van 'n spesifieke leergeleentheid, en
- as vertrekpunt vir die bespreking van 'n leerder se leerbekwaamhede ten einde die spesifieke en kritiese kruisvelduitkomst te bemeester.

Die psigometriese eienskappe wat aandag geniet is betroubaarheid en geldigheid. Betroubaarheid sluit onder meer gepaarde waarnemings, wat dui op spreiding, lokaliteit en gepaarde t- en rangtekentoetse, so ook toets-hertoetsbetroubaarheid. Geldigheid dui in dié verband op kriteriumverwante geldigheid wat gelyktydige en voorspellingsgeldigheid insluit. Vir die doel van die studie dui voorspellingsgeldigheid op die verband tussen die vakpunt en veld wat ondersoek word aan die hand van stapsgewyse en meervoudige regressie-analises.

---oooOooo---