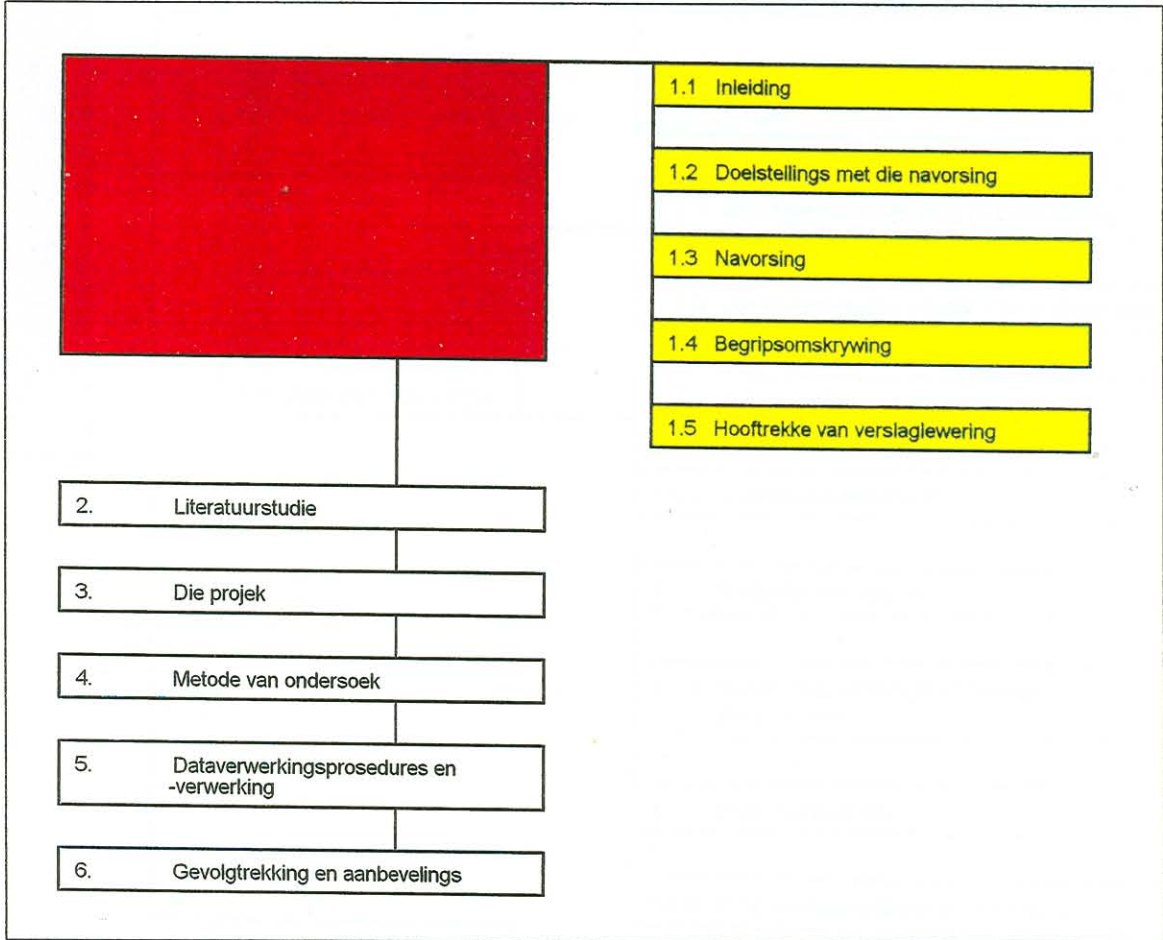
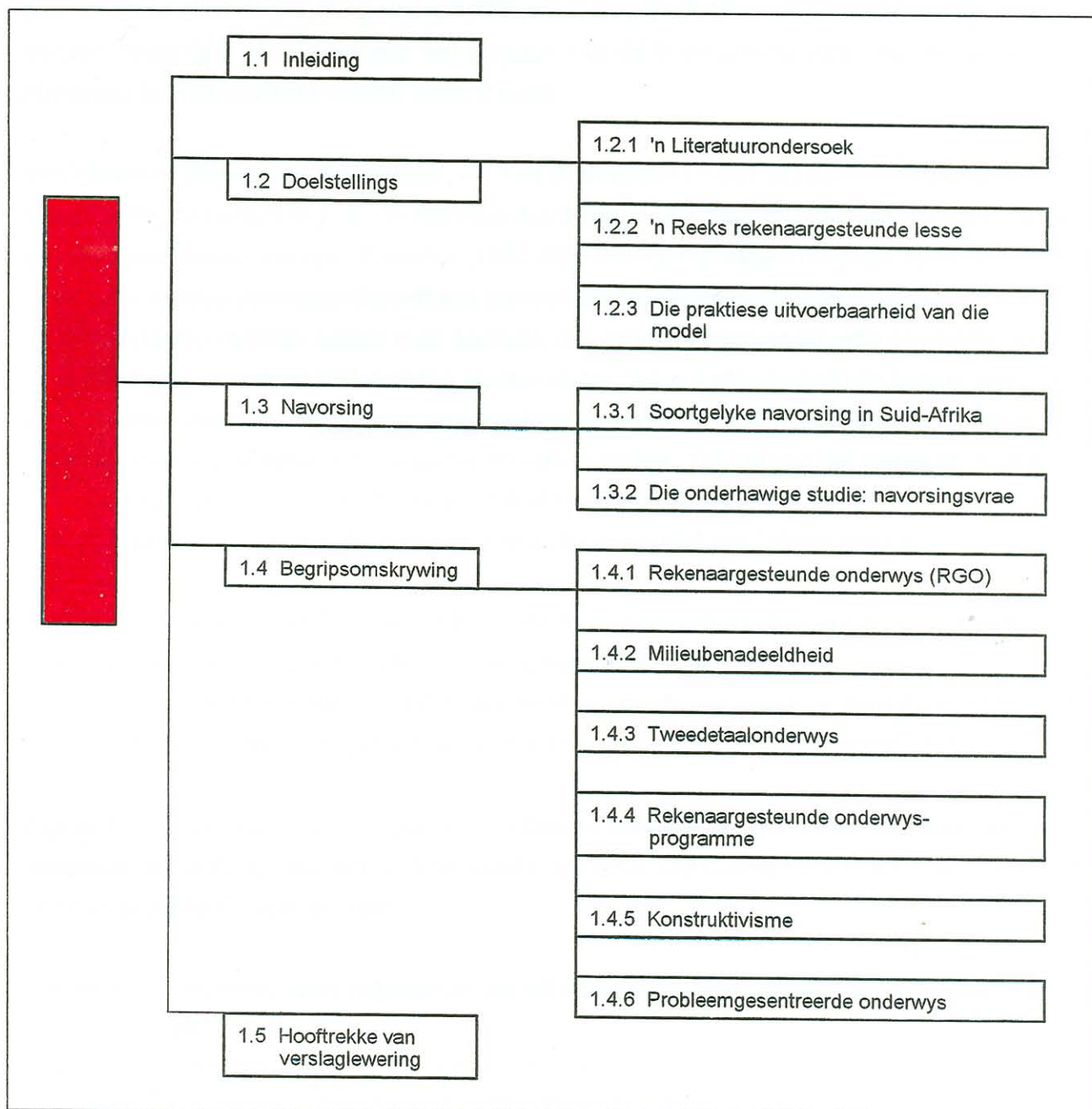


# HOOFSTUK 1

## Agtergrond met betrekking tot die navorsingsprojek



**Figuur 1.1 Uiteensetting van Hoofstuk 1**



## 1.1 Inleiding

Volgens die *Witskrif oor onderwys en opleiding in 'n demokratiese Suid-Afrika* (Suid-Afrika, 1995), het Suid-Afrika in 'n groot mate die hoogs ontwikkelde onderwysstelsel met die beste hulpbronne op die vasteland van Afrika. Hierdie hulpbronne sluit onder andere die volgende in: goed toegeruste biblioteke, gespesialiseerde onderwys, opgeleide onderwysers en rekenaarsentrums. Hierdie tipe onderwys was tot onlangs slegs vir 'n minderheid elitesektor beskore. Die regering het vir die eerste keer in Suid-Afrika se geskiedenis die mandaat om die ontwikkeling van 'n stelsel van onderwys en opleiding tot voordeel van die land en al die mense as geheel te beplan. Alle betrokkenes by onderwys in post-apartheid Suid-Afrika, het onder meer die belangrike opgawe om 'n regverdige en billike stelsel te ontwikkel wat onderwys en opleiding van **goeie gehalte** aan leerders dwarsdeur die land sal verskaf. Daar bestaan 'n wanbalans in die verspreiding en



verskaffing van onderwys in Suid-Afrika. Volgens die *Witskrif oor onderwys en opleiding in 'n demokratiese Suid-Afrika* (Suid-Afrika, 1995) is miljoene Suid-Afrikaners ongeletterd en word leerders onderrig in skooltoestande wat vergelyk met dié in die armste state. Hierdie Suid-Afrikaners kan as milieubenadeeld beskryf word.

Vir Odendaal, Schoonees, Swanepoel, Du Toit en Booyen (1988), dui gestremdheid op 'n belemmering of benadeling. In die literatuur word daar soms alternatiewelik na *milieubenadeeldes* as *milieugestremdes* verwys. Pretorius (1994:202) beskryf milieugestremdheid as volg:

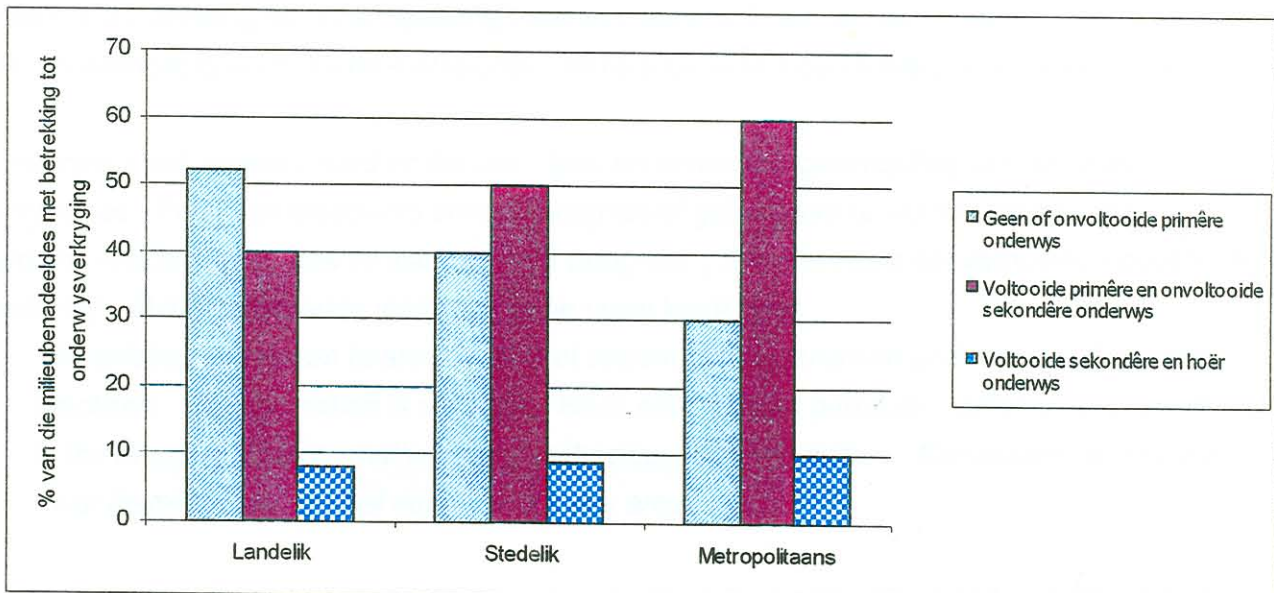
*Die konsep milieugestremdheid verwys na sosiale groeperinge wat, alhoewel daar bepaalde verskille tussen hulle bestaan, die volgende gemeenskaplike kenmerke openbaar: 'n lae ekonomiese status, 'n lae sosiale status, 'n lae onderwyspeil, die beoefening van minderwaardige beroepe en werkloosheid, beperkte gemeenskapsbetrokkenheid en beperkte potensiaal vir opwaartse sosiale mobiliteit. Die konsep dui verder op sosiale groeperinge wat weens hul milieu-tekorte en psigo-sosiale agterstande in 'n spiraal of sindroom van armoede, deprivasie en kultuurverstokenheid vasgevang sit.*

Tydens 'n onderhoud met Pretorius (1996), gee hy sy opinie met betrekking tot die Suid-Afrikaanse leerders wat in hierdie navorsing bestudeer is, soos volg weer:

*Blanke kinders is meestal milieugestremd as gevolg van armoede, terwyl die swart kinders milieugestremd is as gevolg van armoede en hulle kulturele andersoortigheid.*

Figuur 1.2 dui die onderwysverkryging van milieubenadeeldes in Suid-Afrika aan soos wat die African National Congress (ANC) dit voorstel in die boek *Key indicators of Poverty in South Africa* (African National Congress, 1995).

**Figuur 1.2 Onderwysverkryging van die milieubenadeeldes volgens geografiese indeling (%)**



Uit die voorafgaande figuur blyk dit dat die landelike milieubenadeeldes beduidende laer opvoedkundige prestasies as die stedelike- of metropolitaanse milieubenadeeldes gelewer het.

Suid-Afrika benodig 'n onderwysstelsel wat gegrond is op nie-diskriminasie, relevante, bekostigbare, kwaliteitonderwys wat die leerproses bevorder en wat al die beskikbare hulpbronne en moderne tegnologie op die doeltreffendste moontlike manier kan benut. In die *Witskrif oor onderwys en opleiding in 'n demokratiese Suid-Afrika*, (Suid-Afrika, 1995) word gestipuleer dat die ministeries gelukkig nie net toegang tot die beste van die ou departementele ervaring het nie, maar ook toegang tot 'n rykdom van vernieuende beleidsnavorsing, kurrikulumontwikkeling, onderrig, onderrigmedia en praktiese ondervinding in die lewering van onderwys aan **afgeskepte gemeenskappe** het. Moderne tegnologie kan 'n positiewe bydrae lewer om die onderwyssituasie te verbeter.

*Computers, videos and audio are likely to feature large in the education learning environment so as to enhance the quality of the learning (Suid-Afrika, 1996:47).*

Dit wil voorkom dat moderne tegnologie, soos byvoorbeeld die rekenaar, as integrale deel van die onderwys geïmplementeer behoort te word.

Die African National Congress (1994) is dit in sy *Heropbou- en ontwikkelingsprogram* (HOP) eens dat daar in die onderwys van gevorderde wetenskaplike en tegnologiese opleiding gebruik gemaak moet word. Die African National Congress (1994:60) sê ook die volgende ten opsigte van onderwysontwikkeling:

*We must develop an integrated system of education that provides equal opportunities to all irrespective of race, colour, sex, class, language, age, religion, geographical location, political or other opinion. It must address the development of knowledge and skills that can be used to produce high-quality goods and service in such a way as to enable us to develop our cultures, our society and our economy.*

Volgens die African National Congress (1994) en die Beijing Conference (1995), word dogters gereeld skoolopleiding en ander opleidingsgeleenthede ontsê, omdat hulle vroulik is. Hulle moet egter aangemoedig word om nie-tradisionele vakke soos wiskunde en wetenskap te bestudeer.

Voorsiening moet gemaak word vir die taal-, leer- en ontwikkelingsbehoefte van die milieubenadeeldes. Plaas- en staatskole behoort progressief geïntegreer te word in die gewone, algemene skoolsisteem. Die African National Congress (1994:65) besef dat vernuwing noodsaaklik is soos blyk uit die verskillende leerareas in die nuwe kurrikulum:

*The existing curriculum bears the mark of sexism, authoritarianism and outmoded teaching practices. Transformation is essential. Black education, in particular, suffered severe deficits in the areas of science, mathematics, technology, arts and culture. Curriculum development must therefore pay special attention to these areas.*

Die *Witskrif oor onderwys en opleiding in 'n demokratiese Suid-Afrika* (Suid-Afrika, 1995) stel dit duidelik dat toepaslike inisiatief in **wiskunde-, wetenskap- en tegnologie-onderwys** noodsaaklik is om die vermorsing van talent te stuit en die nasionale agterstand in te haal. Die voormalige



Transvaalse Onderwysdepartement (1995) maak in die wiskundesillabus spesifieke melding van die volgende:

- Selfwerkzaamheid wat onder andere die *hantering van apparaat* insluit;
- Leerders wat toegelaat moet word om teen *hul eie tempo* te werk;
- Wiskunde-onderrig wat uit 'n *groot verskeidenheid van benaderings en wyses van onderrig* behoort te bestaan, met individualisering as doel.

Volgens Venezky en Osin (1991) en Janse van Rensburg (1994), kan daar met rekenaargesteunde onderwys (RGO) 'n bepaalde leeromgewing geskep word wat bepaalde voordele inhou. Hierdie leeromgewing kan geskep word deur die aanwending en integrering van tegnologie, met besondere verwysing na die rekenaar. Tans word daar gepoog om weg te beweeg van 'n behaviouristiese benadering na 'n meer aktiewe leergerigte benadering<sup>\*1</sup> (Maree, 1995b). Terwyl die rekenaar die belofte inhou om die kwaliteit en die omvang van die leerervaring te verbeter, lê die uitdaging egter in die **gebruik van die vermoëns van die rekenaar** om hierdie verlangde resultate te verkry.

## 1.2 Doelstellings met die navorsing

Met die onderhawige navorsing word beoog om ondersoek in te stel na die moontlikhede van RGO om die wiskunde-onderrig van milieubenadeelde leerders te verbeter en om hulle leerprobleme te hanteer. Hierdie navorsing poog nie om die leerders se milieubenadeeldheid te hanteer of op te los nie, dit poog wel om die praktiese uitvoerbaarheid van die gebruik van RGO te bepaal om sodoende vir hierdie leerders 'n meer doeltreffende leeromgewing te skep.

Om hierdie doel te verweselik, het die onderhawige navorsingsprojek as volg ontplooi:

### 1.2.1 'n Literatuurondersoek

'n Literatuurondersoek is gedoen oor die volgende aspekte:

- milieubenadeeldheid;
- wiskunde-onderrig;
- tweedetaalonderwys;
- die verband tussen taal- en wiskunde-onderrig; en
- rekenaargesteunde onderwys en milieubenadeeldheid.

### 1.2.2 'n Reeks rekenaargesteunde lesse

Daar is tweedens 'n reeks rekenaargesteunde lesse ontwikkel, deur:

- gebruik te maak van bestaande rekenaarprogrammatuur,

---

\*1 Kyk: Paragraaf 1.4.6, p.12

- 'n unieke rekenaargesteunde wiskundeprogram oor woordsomme vir graad ses leerders te ontwikkel, en
- gebruik te maak van meerdoelige programmatuur, met spesifieke verwysing na 'n sigbladpakket.

### 1.2.3 Die praktiese uitvoerbaarheid van die model

Die model is laastens by verskillende skole in die Mpumalanga-provinsie geïmplementeer. Vanweë die omvang van die projek is drie ander navorsers ook by die projek betrokke. Hierdie navorsers is hoofsaaklik by die ontwikkeling, ontwerp en aanbieding van die reeks wiskundelesse betrokke. Die hoofnavorser van hierdie projek tree as projekteier en -koördineerder op.

'n Evalueringsmodel is saamgestel deur die evaluasie-tipes van Reeves (1993) te kombineer met die voorstelling van du Preez (1995:5).

**Tabel 1.1 Evalueringsmodel vir die navorsingsprojek**

Rasionaal	Voornemens	Fasette van evaluering
	Identifiseer en ontwikkel programmatuur wat in die wiskundeklas gebruik kan word. Die programmatuur moet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• maklik wees om te gebruik; en</li> <li>• bekostigbaar wees.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentasie-evaluasie.</li> <li>• Hulpbronne.</li> </ul>
	Ontwikkel 'n reeks tegnologie-gebaseerde wiskundelesse. Die drie lesreekse sal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• deur milieubenadeelde leerders in graad ses gebruik word;</li> <li>• die leerders aan die rekenaar bekendstel;</li> <li>• die leerders in staat stel om 'n sigbladpakket te gebruik;</li> <li>• die leerders aan woordsomme blootstel;</li> <li>• die leerders aan drill en inoefening van die basiese rekenkundige vaardighede (+, -, x, ÷) blootstel; en</li> <li>• uit drie lesse van 30 minute elk bestaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatiewe evaluasie.</li> <li>• Instruksionele materiaal.</li> </ul>

Rasionaal	Voornemens	Fasette van evaluering
	Die leerproduk sal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die datahanteringsproses aanvul; en</li> <li>• 'n positiewe houding teenoor tegnologie by die leerders kweek.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effektiwiteitsevaluasie.</li> <li>• Effektiwiteit van leerproduk.</li> </ul>
	Na afloop van die aanbieding van die lesreekse, sal die leerders en onderwysers wat betrokke was by die projek, gemotiveerd wees om meer betrokke te raak by die gebruik van RGO in wiskunde-onderwys.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impakevaluasie.</li> <li>• Impak van leerproduk.</li> </ul>

Die uiteindelijke doel van die evalueringsplan is om die ooreenstemming tussen die voornemens van die navorsingsprojek en die waarnemings te bepaal en te beskryf (du Preez, 1995). Hierdie ooreenstemming word in Hoofstuk 5 beskryf.

## 1.3 Navorsing

### 1.3.1 Soortgelyke navorsing in Suid-Afrika

In Suid-Afrika is daar relatief min navorsing gedoen met betrekking tot rekenaargesteunde onderwys (RGO) in wiskunde vir milieubenadeeldes. Met behulp van 'n soektog by die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN) se NEXUS-databasis gedurende Februarie 1996, kon slegs sewe verwante navorsingstudies opgespoor word. Soos gesien kan word in Tabel 1.2, is hierdie 'n relatief nuwe navorsingsveld. Nie een van ondergenoemde navorsers het gepoog om wiskunde in die primêre fase vir milieubenadeeldes met behulp van bestaande pakkette of 'n sigbladpakket te ondersoek nie.

**Tabel 1.2 Die resultaat van die soektog by die RGN se NEXUS-databasis**

Navorser	Onderwerp	Jaar	Graaddoeleindes
Jones, R.C.	Large scale implementation of a computer-based education programme for disadvantaged high school pupils at matriculation level.	1986	M.Ed
Knoetze, J.G., Muller, A., Schoeman, A en Wessels, J.G.L.	Computer-assisted instruction in Arithmetic/ Mathematics with the Toam system in a number of primary schools: Part 2.	1987	Nie-kwalifikasie



Navorsers	Onderwerp	Jaar	Graaddoeleindes
Drost, A.W. en Knoetze, J.G.	'n Evaluering van die vakinhoudelike en didaktiese gehalte van die Sergo-stelsel vir Rekenaargesteunde Onderrig in primêre skool wiskunde.	1989	Nie-kwalifikasie
Metrowich, T.P.	Computer-assisted instruction and teacher in-service education in mathematics in primary school for black children.	1991	PhD
Booyse, G.	Wiskundelesse vir standerd 10 met behulp van 'n sigblad: 'n verkennende studie.	1993	M.Ed (RGO)
Kuhn, L.	'n Vergelyking tussen rekenaargesteunde en konvensionele eksaminering by junior-sekondêre wiskunde leerders.	1993	M.Ed
Stoffberg, K.	Gebruik van 'n sigblad in standerd 7 wiskunde: 'n verkennende studie.	1993	M.Ed (RGO)

### 1.3.2 Die onderhawige studie: navorsingsvrae

Die primêre navorsingsvraag wat die onderhawige studie rig, is:

**Wat is die uitvoerbaarheid van rekenaargesteunde onderwys vir milieubenadeeldes in wiskunde in die senior primêre fase ten einde 'n positiewe leeromgewing te skep?**

Die volgende navorsingsvrae spruit uit bogenoemde primêre navorsingsvraag en word in Tabel 1.3 uiteengesit.

**Tabel 1.3 Navorsingsvrae opgestel vir die projek**

Onderwerp	Navorsingsvrae	Subvrae
Hulpbronne	1. Wat is die aard van milieubenadeeldheid van die teikenbevolking?	a] Wat is die ouderdom, geslag en huistaal van hierdie teikenbevolking (demografiese inligting)? b] Wat is die leerders se fisieke en veiligheidsbehoefes volgens Maslow se hiërargie (lopende water en elektrisiteit, toesig en voedselvoorsiening)?



Onderwerp	Navorsingsvrae	Subvrae
Situasie-analise	2. Watter probleme manifesteer wanneer milieubenadeeldes wiskunde-onderwys ontvang?	Op watter terreine word daar probleme ondervind: a] Kognitiewe? b] Affektiewe? c] Normatiewe? d] Psigomotoriese?
Instrukionele materiaal	3. Watter probleme manifesteer wanneer milieubenadeeldes rekenaargesteunde wiskunde-onderwys ontvang?	a] Is dit maklik om die instruksies op die skerm te volg? b] Kan die gekose rekenaarapparatuur die aanleerproses by die leerders bemoeilik? c] Is die moeilikheidsgraad van die lesse geskik vir die teikengroep?
Effek van die lesse	4. Kan die rekenaar 'n sinvolle rol speel in wiskundelesse vir milieubenadeeldes (of is die agterstand so groot dat die rekenaar 'n addisionele las word)?	a] Sal die leerders effektiewe denkprosesse aanwend? b] Wat is die leerders se houding ten opsigte van die lesse? c] Wat is die vakkundiges se houding ten opsigte van die lesse? d] Wat is die waarnemers se houding ten opsigte van die lesse? e] Hoe kan die lesse verbeter word? f] In hoe 'n mate maak die rekenaar die onderwerp interessanter? g] Is die les- en leerdoelwitte bereik?
Impak van die leerproduk	5. Hoe toepaslik is die aspekte van die rekenaar wat nagevors is, (naamlik rekenaargesteunde dril en inoefeningprogramme, tutoriale, speletjies en sigbladpakkette)?	a] Kan enkel- en meerdoelige programmatuur sinvol in die wiskundelesse geïmplementeer word? b] Sal die leerders meer baat vind by kooperatiewe leer?

In opvolging van die studie van Janse van Rensburg (1994), is die uitgangspunt of veronderstelling dat rekenaargesteunde onderwys wel 'n sinvolle bydrae kan lewer in die onderrig van milieubenadeeldes op die affektiewe-, normatiewe-, kognitiewe- en psigomotoriese terreine.

## 1.4 Begripsomskrywing

Enkele begrippe wat in die navorsing gebruik word, vereis verdere toeligting:

### 1.4.1 Rekenaargesteunde onderwys (RGO)

Knoetze (1993:91) definieer rekenaargesteunde onderwys as:

*daardie toepassings wat hoofsaaklik met die ontsluiting en/of bemeestering van vakinhoud te doen het.*

Volgens Janse van Rensburg (1994) is rekenaargesteunde onderwys 'n "opvoedkundige benadering" met unieke voordele en beperkinge. Vir die doel van die studie word aanvaar dat RGO op 'n situasie dui waarin die onderwyser en die leerders aktief met behulp van 'n rekenaar besig is om inligting te ontsluit. Die rekenaar word as hulpmiddel in die onderrig aangewend, terwyl die onderwyser steeds 'n inisieerder en fasiliteerder bly.

### 1.4.2 Milieubenadeeldheid

Die konsep milieubenadeeldheid of milieugestremdheid verwys volgens Le Roux (1992) en Pretorius (1994) na sosiale groeperinge wat onder andere die volgende gemeenskaplike kenmerke openbaar: 'n lae ekonomiese status, 'n lae sosiale status, 'n **lae onderwyspeil** en beperkte potensiaal vir opwaartse sosiale mobiliteit. As gevolg van hierdie agterstande word mense vasgevang in 'n spiraal van armoede, deprivasie en kultuurverstokenheid. Sodoende ervaar hulle ook ernstige belemmeringe wat betref hul optimale selfaktualisering, die verbetering van hul lewenskans en die bereiking van 'n bevredigende lewensgehalte.

Volgens Mortimore en Blackstone (1982:3) is milieubenadeeldheid tyd en plek gebonde:

*Social disadvantage is not easy to define partly because it is a relative concept, tied to the social context of time and place. Thus, circumstances that are considered to put people at a disadvantage today might not have been considered in the same light ten years ago.*

*Similarly, what is considered an inadequate wage or an unacceptable environment in one part of Britain may be perceived differently in another area.*

Wedge en Prosser (1973) sê dat milieubenadeeldheid gewoonlik voorspruit uit 'n kombinasie van drie kategorieë, naamlik sekere familiesamestellings (enkelouer of groot families), lae inkomstegroepe en swak behuising.

### 1.4.3 Tweedetaalonderwys

Tweedetaalonderwys dui daarop dat leerders in 'n **ander taal** as hulle moedertaal onderwys ontvang. Die medium van onderrig verskil dus van hulle moedertaal. Hulle kan taal slegs op gebrekkige wyse benut as kommunikasie-, intelligensie-, ekspressie- en abstraheringsmiddel. In enige veeltalige land, is die vraag na die medium van onderwys problematies en kompleks. Onderwysers moet voorsiening maak vir leerders wat onderwys ontvang in hulle tweede taal.



De Melo (1994:10) skryf die volgende in verband met tweedetaalonderwys in Suid-Afrika:

*Since 1990, South Africa has moved into a transitional period politically, and racial integration in traditionally white, state-aided schools is occurring rapidly. Many black South Africans regard competence in English as essential for social, economic and political advancement. English medium schools have enrolled substantial numbers of black children over the past three years. Inherent in this move to racial integration in schools are many cultural and linguistic issues, not least of which is the pervasive nature of language in the social adjustment and academic achievement of children.*

Onderwysers en ouers behoort na konseptuele duidelikheid te strewe deur inligting so duidelik en ondubbelsinnig as moontlik aan leerders oor te dra. Onderwys kan gestrem word as die leerder nie verstaan wat die ouer of onderwyser bedoel nie. Moedertaalonderrig bly steeds die beste didaktiese onderwysinstrument (Heese en Badenhorst, 1992).

#### 1.4.4 Rekenaargesteunde onderwysprogramme

In hierdie navorsing word daar telkens verwys na:

- a] **enkeldoelige programmatuur**, soos tutoriale, drill en inoefeningprogramme en speletjies; en
- b] **meerdoelige programmatuur**, soos sigbladpakkette.

Alessi en Trollip (1991:10) definieer enkeldoelige programmatuur as volg:

*Tutorials are programs that generally engage in the first two phases of instruction. They take the role of the instructor by presenting information and guiding the learner in initial acquisition. Drills and games typically engage in the third phase, requiring the student to practice for fluency and retention. Tests almost always represent the last phase, assessing the level of learning.*

Volgens Knoetze (1993) stel meerdoelige programmatuur soos sigbladverwerkingspakkette die gebruiker in staat om tabelle op 'n elektroniese wyse te konstrueer waarmee wiskundige en/of rekenkundige berekeninge outomaties gedoen kan word. Die verwantskappe tussen wiskundige veranderlikes kan verder ook grafies voorgestel word.

#### 1.4.5 Konstruktivisme

Visser (1994:2) lewer die volgende uitsprake rakende konstruktivisme:

*Volgens Piaget, wie se leerteorie deur sommige as 'n volledige raamwerk van die leerproses beskou is, bestaan die menslike intellek uit patrone van denke en fisiese aksies wat hy skemas noem. Wanneer 'n persoon voor 'n nuwe situasie of probleem te staan kom word die inkomende stimulusinligting of data òf met bestaande skemas geassimileer òf die bestaande skemas word aangepas om die nuwe inligting te inkorporeer.*

#### 1.4.6 Probleemgesentreerde onderwys

Volgens Maree (1995b:50) beklemtoon die probleemgesentreerde benadering die volgende:

*Hierdie benadering beklemtoon onder meer die belangrikheid van sosiale interaksie, saamwerk in groepe, probleemoplossing, 'n ondersoekende ingesteldheid en leerlingbetrokkenheid in die wiskundeklaskamer.*

### 1.5 Hoof trekke van verslaglewering

- Hoofstuk 2 'n Literatuurstudie om die rol van die rekenaar in die onderrig van wiskunde vir milieubenadeeldes toe te lig.
- Hoofstuk 3 'n Eksperimentele ontwerp. Hier word 'n uiteensetting van die hele projek gegee.
- Hoofstuk 4 Metode van ondersoek: die evalueringsmetodes en -instrumente wat ontwerp en gebruik is.
- Hoofstuk 5 Dataverwerkingsprosedures en –verwerking van die resultate.
- Hoofstuk 6 Gevolgtrekking en aanbevelings ten opsigte van die navorsing.