

DIE ERGONOMIES IDEALE INRIGTING VAN REKENAARSENTRUMS IN SKOLE

IRENE SLABBERT

12691984

Verhandeling voorgelê vir die graad

MAGISTER EDUCATIONIS

in Rekenaarwetenskaponderwys

aan die

Potchefstroomkampus

van die

Noordwes-Universiteit

Studieleier: Prof. E. Mentz

Hulpstudieleier: Prof. I.J. Oosthuizen

September 2011

DANKBETUIGINGS

Hiermee wil ek graag my opregte dank uitspreek teenoor die volgende persone:

- Prof. E. Mentz vir bekwame, noukeurige en toegewyde leiding as studieleier tydens hierdie studie.
- Prof. I.J. Oosthuizen vir inspirerende leiding as hulpstudieleier.
- Jackie Viljoen vir professionele taalversorging.
- Onderwysers wat hulle struikelblokke gedeel het tydens onderhoude.
- Familie en vriende vir ondersteuning en aanmoediging.
- My ouers, vir hul volgehoue motivering en bemoediging.
- My man, Sean, vir sy onvoorwaardelike liefde, begrip en bemoediging.

Bo alles en almal, is ek dankbaar teenoor my Skepper wat my deur Sy genade gelei het in die voltooiing van hierdie studie.

Hierdie navorsing is finansiëel ondersteun deur die National Research Foundation (NRF). Bevindings, gevolgtrekkings en aanbevelings is die werk van die outeur en die NRF aanvaar geen aanspreeklikheid in verband daarmee nie.

OPSOMMING

Rekenaartegnologie en digitale media speel 'n belangrike rol in die samelewing. Die hedendaagse gebruik is dat leerders reeds vanaf 'n vroeë ouderdom leer om rekenaars te gebruik, maar ten spyte daarvan word leerders nie beskerm teen veiligheids- en gesondheidsgevaare tydens rekenaargebruik nie. Dit is leerders se grondwetlike reg om in 'n omgewing te werk wat vry is van veiligheids- en gesondheidsgevaare en rekenaarsentrums in skole behoort ergonomies korrek ingerig te word ten einde leerders se beste belang te beskerm.

Die doel van ergonomika is om 'n harmonieuse samewerking tussen die mens en tegnologie te bewerkstellig. Rekenaarergonomie in rekenaarsentrums in skole is dus belangrik ten einde leerders se gesondheid en veiligheid tydens rekenaargebruik te verseker. Ergonomie vir rekenaarsentrums behels meer as net die korrekte inrigting van 'n rekenaarsentrum wat betref meublement, die klaskameromgewing en toerusting. Die vestiging van korrekte ergonomiese gewoontes en gebruike by leerders moet daartoe bydra om 'n ergonomies ideale omgewing vir leerders te skep.

Hierdie studie is gedoen om te verstaan hoe die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums by skole behoort te lyk. Die literatuurstudie het die relevante juridiese determinante vanuit die Grondwet, die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid en die Skolewet ondersoek. Verder is ondersoek hoe die ergonomies ideale inrigting van 'n rekenaarsentrum behoort te lyk. Die empiriese studie was daarop gerig om te bepaal hoe die ergonomiese situasie in rekenaarsentrums ten tye van die studie lyk, asook om die struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole te identifiseer. Analisering van die foto's en waarnemingskedules het gelei tot die gevolgtrekking dat rekenaarsentrums in die skole in die studiegroep nie ergonomies korrek ingerig is nie. Die struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums is ook geïdentifiseer. Bevindinge van hierdie studie kan die rolspelers betrokke by die inrigting van rekenaarsentrums daarvan oortuig dat die ergonomiese inrigting van dié sentrums noodsaaklik is om die veiligheid en gesondheid van leerders te verseker.

Sleutelwoorde: *ergonomics, micro-ergonomics, macro-ergonomics, computer ergonomics, ergonomics for schools, occupational health and safety, musculoskeletal disorders, computer-related injuries, slouchers, classroom safety.*

SUMMARY

Computer technology and digital media are an integral part of present-day society. Consequently, learners are exposed to computers from an early age. What is lacking however, is that learners are not protected against the health and safety hazards of using computers. Learners have a constitutional right to work in a healthy and safe environment that is free of all hazards. Computer centres in schools therefore need to be ergonomically equipped to keep the best interests of learners at heart.

Ergonomics allows for the harmonious interaction between humans and technology. In the context of the computer centre at a school, ergonomics ensures the safe use of computers without affecting the health of learners. Ergonomics in the computer centre involves more than just equipping the centre correctly in terms of furniture, the classroom environment or the computer equipment. Establishing the correct ergonomic behaviour in learners completes the ideal ergonomic environment in which learners can use computers.

This study was done to determine the requirements for an ideally equipped computer centre, focussing on ergonomics. The literature review examined the relevant juridical requirements from the Constitution, the Occupational Health and Safety Act and the Schools Act. The study further examined the aspects constituting the ideal ergonomic environment for a computer centre. By means of an empirical study, the researcher aimed to determine the current state of computer centres with regard to ergonomics, as well as to identify stumbling blocks for ergonomically correctly equipping computer centres at schools. By analysing photographs and observation checklist results, the researcher concluded that computer centres at schools are not equipped correctly when considering ergonomic requirements. Various stumbling blocks preventing the ideal ergonomic equipping of computer centres were also identified through interviews. The findings from this study provide strong evidence that could persuade the various stakeholders involved in the equipping of computer centres at schools, that by ergonomically correctly equipping their computer centres, they would ensure the health and safety of their learners.

Keywords: *ergonomics, micro-ergonomics, macro-ergonomics, computer ergonomics, ergonomics for schools, occupational health and safety, musculoskeletal disorders, computer-related injuries, slouchers, classroom safety.*

INHOUDSOPGAWE

DANKBETUIGINGS	i
OPSOMMING	ii
SUMMARY	iii

HOOFSTUK 1 INLEIDING TOT DIE STUDIE

1.1 Rasionaal en motivering	1
1.2 Probleemstelling	3
1.3 Navorsingsdoel	3
1.4 Navorsingsontwerp en metodologie	4
1.4.1 Literatuurstudie	4
1.4.2 Empiriese ondersoek	4
1.4.2.1 Navorsingsontwerp	4
1.4.2.2 Studiepopulasie	6
1.4.2.3 Data-insameling	6
1.4.2.4 Data-analise	6
1.4.2.5 Geldigheid en betroubaarheid	7
1.4.2.6 Etiese oorwegings	7
1.5 Verdere verloop van die studie	7
1.6 Beperkinge van die studie	8
1.7 Bydrae van die studie	8

HOOFSTUK 2

DIE REKENAARSENTRUM EN BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

2.1 Inleiding	9
2.2 Die belangrikheid van 'n gesonde omgewing in die skool se rekenaarsentrum	9
2.3 Juridiese determinante vir die inrigting van 'n rekenaarsentrum	10
2.3.1 Suid-Afrikaanse Grondwet	10
2.3.2 Suid-Afrikaanse Skolewet	11
2.3.3 Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid	13
2.3.3.1 Oprigting van die werkomgewing	14
2.3.3.2 Veilige instandhouding	15
2.3.3.3 Voorsorgmaatreëls	15
2.3.3.4 Inligting en instruksies	15
2.3.3.5 Afdwing van maatreëls	16
2.3.3.6 Opleiding	16
2.3.4 Regulasies ingevolge die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid	17
2.3.4.1 Omgewingsregulasies vir werksplekke	17
2.3.4.2 Fasiliteiteregulasies vir werksplekke	19
2.3.5 Gemenerereg	19
2.3.6 Deliktuele aanspreeklikheid	20
2.3.6.1 Handeling	21
2.3.6.2 Onregmatigheid	21
2.3.6.3 Skuld	21
2.3.6.3.1 Opset	21
2.3.6.3.2 Nalatigheid	21

2.3.6.4 Kousaliteit	22
2.3.6.5 Nadeel	22
2.3.6.5.1 Vermoënskade	22
i. Saakskade	22
ii. Mediese uitgawes	22
iii. Potensiële toekomstige inkomste	23
2.3.6.5.2 Persoonlikheidsnadeel	23
i. Pyn en lyding	23
ii. Skok	23
iii. Misvorming	23
iv. Verlies van lewensgenieting	23
v. Verkorte lewensverwagting	23
2.4 Samevatting	24

HOOFSTUK 3

DIE ERGONOMIES IDEALE INRIGTING VAN REKENAARSENTRUMS IN SKOLE

3.1 Inleiding	25
3.2 Begripsomskrywing	25
3.2.1 Ergonomie	25
3.2.2 Rekenaarsentrum	26
3.2.3 Rekenaarvaardighede	26
3.2.4 Toetsbordvaardighede	26
3.3 Die noodsaaklikheid van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole	26

3.3.1	Verhoogde rekenaargebruik en blootstelling	27
3.3.2	Gesondheidsimplikasies van 'n nie-ergonomiese omgewing	28
3.3.2.1	Muskuloskeletale beserings	28
3.3.2.2	Sigprobleme	30
3.3.3	Veiligheidsoorwegings	30
3.3.3.1	Elektriese gevaar	30
3.3.3.2	Brandgevaar	30
3.3.4.	Bevordering van optimale leer	31
3.3.4.1	Produktiwiteit en spoed	31
3.3.4.2	Genoegsame ruspouses om moegheid en ongemak te voorkom	32
3.3.4.3	Akkuraatheid en gehalte werk	32
3.3.5	Ekonomiese impak	33
3.4	Rolspelers by die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole	33
3.4.1	Die rol van die onderwyser	33
3.4.1.1	Kennis van die onderwyser	34
3.4.1.2	Ingesteldheid vir die vestiging van korrekte gewoontes	34
3.4.2	Die rol van die leerder	36
3.4.3	Die rol van die skoolbestuur	37
3.4.4	Die rol van Onderwysdepartemente	38
3.5	Die ergonomies ideale rekenaarsentrum	39
3.5.1	Rekenaartoerusting	39
3.5.1.1	Die muis	39
3.5.1.2	Die sleutelbord	39
3.5.1.3	Die skerm	39
3.5.2	Meublement in die rekenaarsentrum	40
3.5.2.1	Lessenaar	40
3.5.2.2	Dokumentstaander	40

3.5.2.3 Stoel	41
3.5.2.4 Voetrus.....	41
3.5.3 Klaskameromgewing	41
3.5.3.1 Grootte van die rekenaarsentrum	42
3.5.3.2 Vensters	42
3.5.3.3 Mure	42
3.5.3.4 Deure	42
3.5.3.5 Plafon	42
3.5.3.6 Vloerbedekking	42
3.5.3.7 Temperatuur	43
3.5.3.8 Beligting	43
3.5.3.9 Elektriese bekabeling	43
3.5.3.10 Humiditeit	44
3.6 Kontekstualisering vir die Suid-Afrikaanse milieu	44
3.7 Samevatting	45

HOOFSTUK 4

METODE VAN ONDERSOEK EN EMPIRIESE STUDIE

4.1 Inleiding	46
4.2 Doel van die empiriese ondersoek	46
4.3 Navorsingsontwerp en metodologie	47
4.3.1 Navorsingsontwerp	47
4.3.2 Studiepopulasie	48
4.3.3 Data-insameling en insamelingsmetodes	49
4.3.3.1 Insamelingsmetodes	49

4.3.3.1.1 Waarnemingskedere	49
4.3.3.1.2 Foto's	50
4.3.3.1.3 Semi-gestruktureerde onderhoude	50
4.3.4 Data-analise	52
4.3.4.1 Waarnemingskedere	52
4.3.4.2 Foto's	53
4.3.4.3 Semi-gestruktureerde onderhoude	53
4.3.5 Geldigheid en betroubaarheid	54
4.3.5.1 Geloofwaardigheid	54
4.3.5.2 Oordraagbaarheid	55
4.3.5.3 Vertroubaarheid	55
4.3.5.4 Bevestigbaarheid	55
4.4 Etiese oorwegings	56
4.5 Resultate	56
4.5.1 Die huidige situasie ten opsigte van ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums in skole	56
4.5.2 Die struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole	81
4.5.2.1 Onkunde van onderwysers as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole	81
4.5.2.2 Gesindheid van onderwysers as struikelblok	84
4.5.2.3 Afwesigheid van gestandaardiseerde maatreëls	88
4.5.2.3.1 Afwesigheid van gestandaardiseerde gesondheidsmaatreëls	88
4.5.2.3.2 Afwesigheid van gestandaardiseerde veiligheidsmaatreëls	90
4.5.2.4 Finansies as struikelblok	91
4.6 Samevatting	93

HOOFSTUK 5

BEVINDINGS, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

5.1 Inleiding	94
5.2 Bevindings en gevolgtrekkings voortspruitend uit hierdie studie	94
5.2.1 Doelwit 1: Om te bepaal watter ergonomiese aspekte vanuit die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid van toepassing is op leerders in 'n rekenaarsentrum	94
5.2.2 Doelwit 2: Om riglyne uit die literatuur te identifiseer vir die ergonomies korrekte inrigting van rekenaarsentrums in die beste belang van leerders binne die onderrig- en leerkonteks	96
5.2.3 Doelwit 3: Om die huidige situasie ten opsigte van ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums in skole te bepaal	96
5.2.3.1 Rekenaartoerusting	96
5.2.3.2 Meublement in die rekenaarsentrum	97
5.2.3.3 Klaskameromgewing	98
5.2.4 Doelwit 4: Om struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole te identifiseer	99
5.2.4.1 Onkunde as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole	99
5.2.4.2 Gesindheid van onderwysers as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole	100
5.2.4.3 Afwesigheid van gestandaardiseerde maatreëls rakende gesondheid en veiligheid	101
5.2.4.4 Finansies as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole	101
5.2.5 Doelwit 5: Om aanbevelings voortspruitend uit hierdie studie vir die toepassing van goeie ergonomiese riglyne vir skole te gee	101
5.2.5.1 Onderwysdepartemente	102

5.2.5.2 Skoolbestuur	102
5.2.5.3 Onderwysers	102
5.2.5.4 Leerders	103
5.3 Tekortkominge in die empiriese studie	103
5.4 Aanbevelings vir verdere navorsing	103
5.5 Slotopmerking	103

LYS VAN FIGURE

Figuur 1.1: Verloop van die studie	5
Figuur 3.1: Die leerder–rekenaar-interaksiemodel	36
Figuur 4.1: Skematiese voorstelling van die verloop van die empiriese navorsing	47
Figuur 4.2: Skematiese voorstelling van struikelblokke met betrekking tot die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole	81

LYS VAN TABELLE

Tabel 2.1: Skedule vir minimum illuminasiewaardes vir werksplekke	18
Tabel 3.1: Leerders in die VSA tussen 8 en 18 jaar wat toegang het tot 'n rekenaar tuis	27
Tabel 4.1: Die ergonomiese situasie ten opsigte van vloerbedekking in rekenaarsentrums	58
Tabel 4.2: Die ergonomiese situasie ten opsigte van elektriese gevare in rekenaarsentrums	60
Tabel 4.3: Die ergonomiese situasie ten opsigte van brandgevale in rekenaarsentrums	62

Tabel 4.4: Die ergonomiese situasie ten opsigte van die muis in rekenaarsentrums	64
Tabel 4.5: Die ergonomiese situasie ten opsigte van die sleutelbord in rekenaarsentrums	66
Tabel 4.6: Die ergonomiese situasie ten opsigte van die skerm in rekenaarsentrums	67
Tabel 4.7: Die ergonomiese situasie ten opsigte van lessenaars in rekenaarsentrums	69
Tabel 4.8: Die ergonomiese situasie ten opsigte van dokumentstaanders in rekenaarsentrums	70
Tabel 4.9: Die ergonomiese situasie ten opsigte van stoele in rekenaarsentrums	72
Tabel 4.10: Die ergonomiese situasie ten opsigte van die voetrus in rekenaarsentrums	74
Tabel 4.11: Die ergonomiese situasie ten opsigte van weerkaatsing in rekenaarsentrums	75
Tabel 4.12: Die ergonomiese situasie ten opsigte van temperatuur in rekenaarsentrums	77
Tabel 4.13: Die ergonomiese situasie ten opsigte van beligting in rekenaarsentrums	78
Tabel 4.14: Die ergonomiese situasie ten opsigte van humiditeit in rekenaarsentrums	79
Tabel 4.15: Die ergonomiese situasie ten opsigte van ergonomiese bewustheid in rekenaarsentrums	80

LYS VAN FOTO'S

Foto 4.1: Vloerbedekking	59
Foto 4.2: Ongelyke vloeroppervlak	59
Foto 4.3: Elektriese gevare	61

Foto 4.4: Brandgevaar A	63
Foto 4.5: Brandgevaar B	63
Foto 4.6: Brandgevaar C	63
Foto 4.7: Rekenaartoerusting – muis A	65
Foto 4.8: Rekenaartoerusting – muis B	65
Foto 4.9: Rekenaartoerusting – muis C	65
Foto 4.10: Rekenaartoerusting – sleutelbord	66
Foto 4.11: Rekenaartoerusting – skerms	68
Foto 4.12: Rekenaartoerusting – dokumentstaander A	71
Foto 4.13: Rekenaartoerusting – dokumentstaander B	71
Foto 4.14: Meublement – stoele A	73
Foto 4.15: Meublement – stoele B	73
Foto 4.16: Meublement – stoele C	73
Foto 4.17: Meublement – voetrus	74
Foto 4.18: Rekenaarsentrumomgewing – weerkaatsing A	76
Foto 4.19: Rekenaarsentrumomgewing – weerkaatsing B	76

BIBLIOGRAFIE

Bibliografie	105
--------------------	-----

BYLAES

Bylaag A: Brief aan Departement van Onderwys	114
Bylaag B: Brief van Departement van Onderwys	115

Bylaag C: Brief van NWU Etiekkomitee	116
Bylaag D: Brief aan skoolhoofde	117
Bylaag E: Vorm vir ingeligte toestemming aan onderwysers	120
Bylaag F: Waarnemingskedule vir die rekenaarsentrum	121
Bylaag G: Vrae vir semi-gestruktureerde onderhoud	124
Bylaag H: Verklaring van taalversorger	125
Bylaag I: Verklaring van bibliografie versorger	126

HOOFSTUK 1

INLEIDING TOT DIE STUDIE

1.1 Rasionaal en motivering

Ergonomie is die studie van die verhouding tussen mense en die dinge wat hulle gebruik (Long & Long, 2004:326). Anders gestel, ergonomie is 'n wetenskaplike dissipline wat menslike behoeftes en vermoëns op die ontwerp van tegnologiese stelsels fokus. Die woord ergonomika word afgelei van die Griekse woorde *ergon* wat werk beteken en *nomos* wat na natuurlike wette verwys (Oborne, 1982:3). Die doel van ergonomika is om harmonieuse samewerking tussen die mens en tegnologie te bewerkstellig.

Die aanvanklike belangstelling in die verhouding tussen mens en die werkomgewing het eers tydens die Eerste Wêreldoorlog ontstaan (Oborne, 1982:3). Ergonomie het ontwikkel vanuit 'n wye verskeidenheid beroepe en is vandag steeds 'n multidissiplinêre studieveld. Rekenaarergonomie is 'n belangrike studieveld in die inligtingsera en affekteer oud en jonk wat voor 'n rekenaar sit.

Legg (2007:1524) onderskei tussen twee studieveldde, naamlik mikro-ergonomie en makro-ergonomie. Mikro-ergonomiese navorsing oor rekenaargebruik fokus hoofsaaklik op die wanaanpassing tussen die mens se liggaam en die meubels en toerusting wat tydens rekenaargebruik deur die mens aangewend word. Hierdie navorsing sluit ook die voorkoms van muskuloskeletale (rakende die spiere en bene) beserings by die mens in as gevolg van foutiewe liggaamshouding tydens die gebruik van meubels en toerusting. Volgens Shelly *et al.* (2005:238) word sodanige beserings veroorsaak wanneer rekenaargebruikers in 'n omgewing werk wat nie ergonomies korrek ontwerp is nie. Makro-ergonomie fokus weer op die fisiese omgewing waarbinne gewerk word (Legg, 2007:1524).

Rekenaargebruik by leerders is die afgelope twee dekades aan die toeneem met die gevolg dat leerders al jonger is wanneer hulle die eerste keer op 'n rekenaar werk (Blackstone & Johnson, 2004). Die ure wat leerders voor die rekenaar deurbring, is ook aan die toeneem.

Daar is interaksie tussen die leerder en die rekenaar in die skoolomgewing sowel as tuis. Volgens Straker *et al.* (2006:1049) lei onsuksesvolle bestuur van interaksie tussen die leerder en die rekenaar tot skade aan die kind wat betref muskuloskeletale beserings sowel as

sigprobleme. Enkele riglyne wat deur Straker *et al.* (2006:1049) voorgestel word, is dat leerders slegs 'n sekere aantal ure per dag voor die rekenaar moet deurbring. Daar moet ook gekonsentreer word op goeie postuur wanneer leerders voor die rekenaar sit en onmiddellike optrede is van kardinale belang indien 'n leerder enige simptome van ongemak ervaar. Hierdie riglyne ten opsigte van leerder–rekenaar-interaksie sal volgens Straker *et al.* (2006:1048) 'n positiewe effek op leerders se sosiale en kognitiewe ontwikkeling hê en is welbekend in die literatuur oor mikro-ergonomie.

Volgens Legg (2007:1524) is daar nog net beperkte navorsing gedoen oor makro-ergonomie wat fokus op klaskameromgewing, ergonomiese opvoedkunde, kurrikuluminhoud en die strukturering van 'n kurrikulum. Daar is volgens Legg (2007:1524) geen noemenswaardige navorsing of praktiese toepaslike gebruik van ergonomiese kennis en beginsels in die oprigting van klaskamers, skoolfasiliteite, onderrig- en leermetodes, kurrikulumstrukture en leeromgewings nie. Volgens die literatuur kan die afleiding dus gemaak word dat kennis oor ergonomie in skole beperk is en dat dit nodig is dat ergonomie in die opvoedkundige omgewing as studieveld ondersoek sal word.

Die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 85 van 1993 (SA, 1993) maak voorsiening vir:

- die gesondheid en veiligheid van persone by die werk;
- gesondheid en veiligheid van persone tydens die gebruik van bedryfstoeusting en masjinerie; en
- die beskerming teen bedreigings vir die gesondheid en veiligheid vir persone nie by die werk betrokke nie, maar wat ontstaan as gevolg van bedrywighede van persone betrokke by die werk.

Daarbenewens maak dieselfde wet voorsiening vir 'n adviesraad vir beroepsgesondheid en veiligheid.

Alhoewel die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid dus in beginsel voorsiening maak vir die ergonomiese inrigting van die werksplek, bestaan daar beperkte navorsing oor die praktiese toepaslike gebruik van ergonomiese kennis en beginsels by die oprigting van klaskamers, en meer spesifiek rekenaarsentrums in skole. Volgens artikel 24(a) van die Grondwet (SA, 1996a) het elkeen die reg op 'n omgewing wat nie skadelik is vir sy of haar gesondheid of welstand nie. Om in 'n rekenaarsentrum te werk wat nie ergonomies korrek ingerig is nie, gaan 'n skadelike uitwerking op rekenaargebruikers se gesondheid hê (Straker *et al.*, 2006:1049). Verder maak artikel 28(2) van die Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika, 108 van 1996 (SA, 1996a) voorsiening vir 'n kind se beste belang, en bepaal dit dat die kind se beste belang van

deurslaggewende belang is by elke aangeleentheid wat die kind raak. Daarom is dit elke onderwyser se verantwoordelikheid om na leerders se fisieke en geestelike welsyn om te sien. Die opvoeder as 'n professioneel geskoolde persoon behoort volgens Oosthuizen *et al.* (2004:3) hierdie rol met kundigheid uit te voer ten einde die beste belang van die kind te bevorder.

Dit is daarom noodsaaklik dat die korrekte ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole aangemoedig behoort te word om sodoende 'n ergonomiese bewustheid by leerders te kweek wat ook na die huis en werksplek kan uitkring.

1.2 Probleemstelling

Die navorsingsvraag in hierdie studie is:

Hoe kan ergonomies ideale riglyne prakties in rekenaarsentrums in skole geïmplementeer word?

Ten einde hierdie vraag te beantwoord is die onderstaande probleemvrae geïdentifiseer:

- Watter ergonomiese aspekte is volgens die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid van toepassing op leerders in 'n rekenaarsentrum?
- Watter riglyne kan uit die literatuur geïdentifiseer word vir die korrekte ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in die beste belang van leerders?
- Wat is die situasie ten opsigte van ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums in skole?
- Wat is die struikelblokke ten opsigte van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole?
- Watter aanbevelings kan gemaak word vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole?

1.3 Navorsingsdoel

Die doel van die navorsing was om riglyne daar te stel vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums en aanbevelings te maak rakende die praktiese implementering daarvan in skole.

Die doelwitte van hierdie studie was dus:

- Doelwit 1: Om te bepaal watter ergonomiese aspekte vanuit die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid van toepassing is op leerders in 'n rekenaarsentrum.
- Doelwit 2: Om riglyne uit die literatuur te identifiseer vir die ergonomies korrekte inrigting van rekenaarsentrums in die beste belang van leerders binne die onderrig- en leerkonteks.

- Doelwit 3: Om die huidige situasie ten opsigte van ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums by skole te bepaal.
- Doelwit 4: Om struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole te identifiseer.
- Doelwit 5: Om aanbevelings voortspruitend uit hierdie studie vir die toepassing van ergonomies ideale riglyne vir skole te gee.

1.4 Navorsingsontwerp en metodologie

Hierdie navorsing het bestaan uit 'n literatuurstudie, sowel as 'n kwalitatiewe ondersoek wat op primêre data uitgevoer is.

1.4.1 Literatuurstudie

In die voorbereiding tot die literatuurverkenning is rekenaarsoektogte op EbscoHost en ERIC-databasisse onderneem en internetsoekenjins (Google, Google Scholar) is ook gebruik. Vir die doel van hierdie studie is daar gebruik gemaak van die onderstaande sleutelwoorde en soekfrases:

ergonomics, micro-ergonomics, macro-ergonomics, computer ergonomics, ergonomics for schools, occupational health and safety, musculoskeletal disorders, computer-related injuries, slouchers, classroom safety.

1.4.2 Empiriese ondersoek

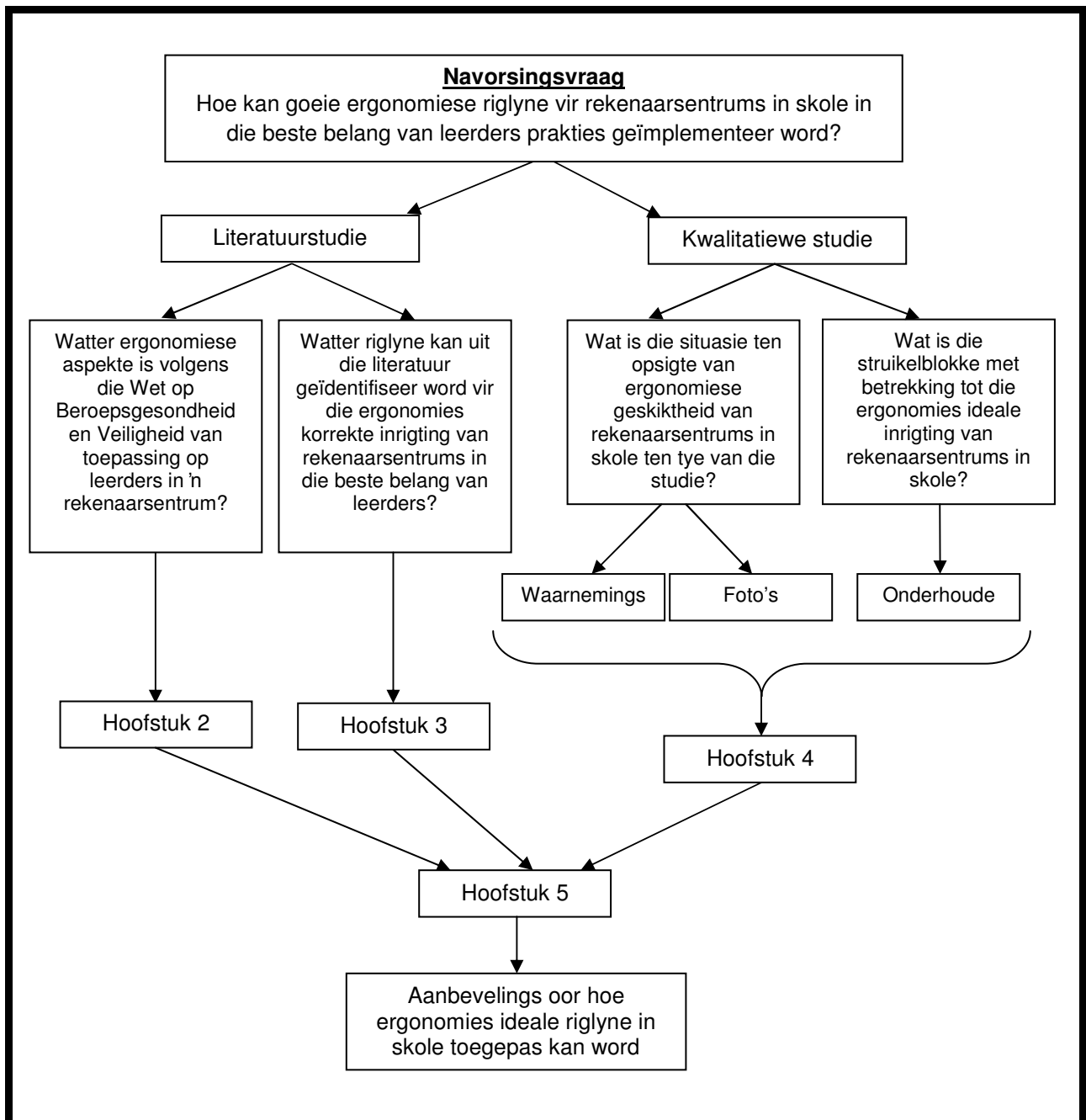
Vir die doeleindes van die empiriese ondersoek is 'n interpretivistiese benadering gevolg en daar is van waarnemings, foto's en onderhoude gebruik gemaak om data in te samel. Vervolgens word die navorsingsontwerp in meer besonderhede beskryf.

1.4.2.1 Navorsingsontwerp

Die doel met die empiriese ondersoek was om te bepaal en te beskryf wat die ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums in skole is en te verstaan wat die struikelblokke is wat onderwysers ervaar in hul poging om hierdie inligting in die beste belang van die leerder te interpreteer en om rekenaarsentrums ergonomies korrek in te rig. Volgens Merriam (2002) beskou navorsers met 'n interpretivistiese paradigma die realiteit wat bestudeer word as verteenwoordigend van mense se belewenisse van hulle omgewing. Insig in mense se belewenisse word verkry deurdat die navorser 'n interaktiewe posisie binne die realiteit wat bestudeer word, inneem en vanuit hierdie posisie waarneem asook onderhoude met die deelnemers voer ten einde beter insig in die bestudeerde realiteit te verkry (Merriam, 1998:6). Die navorser het tydens hierdie studie 'n interaktiewe posisie binne die realiteit van die

rekenaarsentrumomgewings ingeneem deur eerstens die ergonomiese situasie in rekenaarsentrums waar te neem en beeldmateriaal in die vorm van foto's te versamel en daarna onderhoude met onderwysers te voer om die struikelblokke met betrekking tot die ideale ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole vanuit die onderwysers se belewenisse te identifiseer.

Figuur 1.1 gee 'n grafiese voorstelling van die verloop van die studie.



Figuur 1.1: Verloop van die studie

1.4.2.2 Studiepopulasie

Die studiepopulasie vir hierdie navorsing was Rekenaartoepassingstechnologie (RTT) onderwysers in die Potchefstroom-streek van die Dr. Kenneth Kaunda streek (n=8). Hierdie streek is gekies omdat dit maklik bereikbaar was vir die navorser. Vir die doeleindes van hierdie studie is al die skole in daardie streek wat RTT as keusevak aanbied, betrek. Uiteindelik is daar by al 8 skole se rekenaarsentrums waarneming gedoen en foto's geneem, maar slegs 7 van die 8 onderwysers was beskikbaar vir onderhoud.

1.4.2.3 Data-insameling

Daar is in hierdie studie gepoog om 'n objektiewe beeld te skep van die huidige ergonomiese situasie in rekenaarsentrums by skole. Elke rekenaarsentrum wat besoek is, is waargeneem volgens 'n waarnemingskedule wat deur die navorser op grond van die literatuur opgestel is. Die waarneming wat deur die navorser self by die onderskeie rekenaarsentrums gedoen is, tesame met die foto's van elke rekenaarsentrum, het die ergonomiese situasie ten tye van die navorsing goed vasgevang. Semi-gestruktureerde onderhoud is gevoer met die onderwyser van elke rekenaarsentrum om die struikelblokke met betrekking tot die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole beter te verstaan.

1.4.2.4 Data-analise

Die waarnemingskedules van die verskillende rekenaarsentrums se data is saamgevoeg om 'n geheelbeeld te skep van die ergonomiese situasie in rekenaarsentrums van die studiepopulasie ten tye van die navorsing. Die hoofkriteria van die waarnemingskedule is gebruik om struktuur aan die voorstelling van data te gee en sodoende is die ergonomiese situasie op daardie stadium uitgebeeld deur die teenwoordigheid of afwesigheid van spesifieke kriteria vervat in die waarnemingskedule. Hierdeur word duidelik voorgestel wat die gevolgtrekking is ten opsigte van die teenwoordigheid of die afwesigheid van 'n spesifieke ergonomiese eienskap.

Volgens Mitchell (2008:374) is dit noodsaaklik dat die navorser self betrokke behoort te wees by visuele data-insameling. Foto's van die rekenaarsentrums by die betrokke skole is deur die navorser geneem en geanaliseer.

Die onderstaande stappe is gevolg ten einde die onderhoud te analiseer volgens Cresswell (2009:185–190) se benadering:

- die klankopnames van onderhoud is *verbatim* getranskribeer;
- die data is deurgelees om 'n geheelindruk van die inligting te verkry en sodoende is 'n oorkoepelende betekenis daaraan geheg; en

- 'n gedetailleerde koderingsproses is gevolg om data in kleiner onderdele te organiseer voordat betekenis daaraan gegee is. Die ATLAS. ti 6-sagtewareprogram is gebruik om die onderhoude te kodeer en verder te analiseer.

Die waarnemingskedule en die foto's is saam met die kwalitatiewe data van die onderhoude gebruik in 'n poging om die struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van die rekenaarsentrums beter te verstaan.

1.4.2.5 Geldigheid en betroubaarheid

Ten einde die wetenskaplikheid van hierdie kwalitatiewe studie te verseker, is daar aan die volgende aspekte aandag gegee: geloofwaardigheid, oordraagbaarheid, vertroubaarheid en bevestigbaarheid (sien par. 4.3.5) (Shenton, 2004).

- Geloofwaardigheid: 'n deeglike oorsig van die relevante literatuur is gedoen ten einde die kriteria vir die waarnemingskedule te bepaal.
- Oordraagbaarheid: om in diepte die ergonomiese situasie op 'n besondere stadium asook die struikelblokke wat onderwysers ervaar, te verstaan en nie te veralgemeen nie.
- Vertroubaarheid: verifiëring in hierdie studie is verkry deur foto's wat die waarneming ondersteun.
- Bevestigbaarheid: triangulasie is tydens data-insamelingsmetodes gebruik. Waarneming, foto's en onderhoude het bygedra tot die beantwoording van die navorsingsvraag.

1.4.2.6 Etiese oorwegings

Toestemming is verkry van die Noordwes-Onderwysdepartement (sien Bylaag A), sowel as van die hoofde van die onderskeie skole. Onderwysers was onder geen verpligting om aan die studie deel te neem nie en 'n ingeligte toestemmingsbrief is deur die betrokke onderwysers onderteken. Goedkeuring is ook by die Noordwes-Universiteit se etiese komitee verkry, alvorens daar met data-insameling begin is. Geen skool of onderwyser word in hierdie studie geïdentifiseer nie en die resultate is dus anoniem weergegee.

1.5 Verdere verloop van die studie

Hoofstuk 2: Die rekenaarsentrum en beroepsgesondheid en veiligheid

Hoofstuk 3: Die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole

Hoofstuk 4: Metode van ondersoek en empiriese studie

Hoofstuk 5: Bevindings, gevolgtrekkings en aanbevelings

1.6 Beperkinge van die studie

Beperkinge van die voorgenome ondersoek was dat slegs 'n beperkte studiepopulasie bereik kon word weens die onderhoude wat deur die navorser self gevoer moes word en die finansiële implikasie van reiskoste.

1.7 Bydrae van die studie

Die waarde van die studie lê daarin dat die beste belang van die leerder ten opsigte van die inrigting van rekenaarsentrums duidelik uitgewys word en riglyne vir die eerste keer aan skole beskikbaar gestel kan word waarvolgens hulle die sentrums by hul skole ergonomies kan inrig. Korrekte inrigting van lokale kan bydra tot verbeterde onderrig en leer by skole en gevolglik 'n bydrae lewer tot die navorsing in die fokusarea oor verbetering van effektiewe onderrig en leer.

HOOFSTUK 2

DIE REKENAARSENTRUM EN BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

2.1 Inleiding

Rekenaartegnologie en digitale media speel 'n belangrike rol in vandag se lewe. Rekenaars het 'n invloed op die wyse waarop mense werk, leef, ontspan en leer (Shelly *et al.*, 2006:1). Rekenaars stel gebruikers in staat om werk vinniger en meer akkuraat te verrig, maar hierdie vooruitgang plaas ook groter druk op die mens om rekenaarvaardighede aan te leer ten einde tegnologie ten beste te benut. Die hedendaagse gebruik is dat leerders reeds vanaf 'n vroeë ouderdom leer om die rekenaar te gebruik, maar ten spyte hiervan word leerders nie teen gesondheidsgevaare voor die rekenaar beskerm nie (Straker *et al.*, 2000:304).

'n Veilige en gesonde werkomgewing vir leerders in die rekenaarsentrum is belangrik (Jacobs *et al.*, 2009:275). Onderwysers is dus verplig om hul sorgsame toesighoudingsplig sorgvuldig na te kom. Dit is daarom noodsaaklik om die belangrikheid van 'n gesonde en veilige omgewing in die rekenaarsentrum te beklemtoon, die onderwyser se verpligting ten opsigte van sorgsame toesighouding te verduidelik en die regte van kinders soos in die Grondwet vervat, te bespreek. Dit is ook nodig om die sakesektor se werkomgewing met die rekenaarsentrum in die skool te vergelyk, om sodoende die toepaslike ergonomiese faktore te identifiseer.

In hierdie hoofstuk sal daar aandag gegee word aan die ergonomiese aspekte in die lig van die Suid-Afrikaanse Grondwet 108 van 1996 (SA, 1996a), die Suid-Afrikaanse Skolewet 84 van 1996 (SA, 1996b) asook die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid 85 van 1993 (SA, 1993), soos van toepassing op leerders in 'n rekenaarsentrum.

2.2 Die belangrikheid van 'n gesonde omgewing in die skool se rekenaarsentrum

Die mens het 'n inherente afhanklikheid en behoefte aan geborgenheid (Oosthuizen *et al.*, 2004:1). Die woord *geborgenheid* word gedefinieer as 'n staat van veiligheid, sekerheid en vermoë. Oosthuizen *et al.* (2004:2) verduidelik dat orde, dissipline, veiligheid, harmonie en wedersydse respek grondtone is vir geborgenheid. Geborgenheid en veiligheid word as basiese vereistes vir motivering geïdentifiseer en ook as basiese menslike behoeftes. Maslow se behoeftehiërargie sluit hierby aan (De Wet *et al.*, 1981:217). Vir hierdie studie is veral die behoefte aan veiligheid van belang. Die behoefte aan veiligheid sluit persoonlike en finansiële veiligheid in, maar ook veiligheid wat die individu se gesondheid betref. Leerders moet ook in

die rekenaarsentrum veilig en geborge voel om sodoende hul hoogste potensiaal te kan bereik. 'n Veilige rekenaarsentrumomgewing, wat nie leerders se gesondheid of veiligheid bedreig nie, sal leer bevorder (Lueder & Berg Rice, 2008:724). Geborgenheid word allerweë beskou as 'n voorvereiste vir 'n sinvolle onderrig-leeromgewing en die daarstel van 'n geborgenheidsruimte vir die leerder (Oosthuizen *et al.*, 2004:2).

Die opvoedkundige taak van die skool sluit die aanleer van kognitiewe, affektiewe en psigomotoriese vaardighede in. Die aanleer van toetsbordvaardigheid is 'n psigomotoriese vaardigheid wat as 'n noodsaaklike rekenaarvaardigheid beskou word (Sudhindra, 2001). Die aanleer van rekenaarvaardighede het 'n besliste plek in die skoolkurrikulum en die vak Rekenaartoepassingstechnologie (RTT) word in skole aangebied om aan leerders noodsaaklike rekenaarvaardighede te leer. RTT word in die Nasionale Kurrikulumverklaring vir RTT (Department of Education, 2003a:9) gedefinieer as die effektiewe gebruik van inligting- en kommunikasie-tegnologieë in 'n eindgebruiker rekenaartoepassingsomgewing in verskillende sektore van die gemeenskap. RTT bevorder dus die aanleer van rekenaarvaardighede in 'n eindgebruiker rekenaartoepassingsomgewing, maar die belangrikheid van 'n gesonde rekenaarsentrumomgewing word agterweë gelaat en geensins in beleidsdokumente aangaande die vak vermeld nie. Volgens Bennett en Tien (2003) is daar bevind dat die wetenskap van menslike faktore nie by die ontwerp van 'n rekenaarsentrumomgewing ingesluit word nie. 'n Omgewing waar leerders in 'n onveilige rekenaarsentrum werk kan 'n moontlike gevaar inhou, en ongemak wat leerders weens beserings ervaar, gaan leerders se leerpotensiaal negatief beïnvloed (Coleman *et al.*, 2009:267).

2.3 Juridiese determinante vir die inrigting van 'n rekenaarsentrum

Volgens Oosthuizen *et al.* (2004:68) is dit nodig dat die onderwyser moet kennis neem van die regte van die leerder en wat sy of haar juridiese posisie is. Dit is daarom ook belangrik dat die onderwyser sy of haar verpligtinge ten opsigte van die leerder sal begryp en sal nakom. Enkele van die juridies-geïmpliseerde determinante wat bepalend is vir die veilige toesighouding van die leerder, word vervolgens bespreek.

2.3.1 Suid-Afrikaanse Grondwet

Volgens Oosthuizen *et al.* (2004:67) behoort alle opvoedingsgebeure by te dra tot die aktualisering van die ideale van die Grondwet van 'n oop, vry en demokratiese samelewing. Die erkenning wat aan leerderregte gegee word, kan bydra tot die verwesenliking van die ideale van die Grondwet. Artikels 24 en 28 van die Grondwet 108 van 1996 (SA, 1996a) maak onder andere voorsiening vir die reg wat elkeen (met inbegrip van die leerder) op veiligheid het.

Ingevolge Artikel 24(a) van die Grondwet 108 van 1996 (SA, 1996a) maak hierdie artikel soos volg voorsiening vir die daarstelling van 'n omgewing:

Elkeen het die reg op 'n omgewing wat nie skadelik vir hul gesondheid of welsyn is nie.

Benewens die feit dat 'n veilige omgewing vanuit 'n kollektiewe regs-oogpunt beskou moet word, het dit ingevolge subartikel (a) ook betrekking op die individu waar die begrip "elkeen" gebruik word (De Waal *et al.*, 2001:402). Dit impliseer dat sowel 'n skool of 'n besondere klas, wat as kollektiewe entiteit beskou moet word, sowel as elke individuele leerder op die grondwetlike beskerming van die Grondwet geregtig is.

Artikel 24(a) van die Grondwet (SA, 1996a) maak uiteraard ook voorsiening vir leerders in die rekenaarsentrum. Elke leerder in die rekenaarsentrum het die reg om in 'n rekenaarsentrum te werk wat nie skadelik is vir sy of haar gesondheid nie. Daarom kan die leerder in die rekenaarsentrum aandrang op 'n omgewing wat ergonomies ideaal ingerig is en wat die gesondheid van leerders bevorder.

Artikel 28(2) maak verder voorsiening vir kinderregte:

'n Kind se beste belang is van deurslaggewende belang in elke aangeleentheid wat die kind raak.

Hierdie artikel stel dus duidelik die leerder se beste belang eerste en bo enige aangeleentheid wat met die kind te make het. Die vraag kan dus gevra word: is dit in die leerder se beste belang om in 'n rekenaarsentrum te werk wat nie ergonomies ideaal ingerig is nie en wat 'n bedreiging vir sy of haar veiligheid en gesondheid inhou? Volgens Jacobs *et al.* (2009:275) is dit nie in leerders se beste belang om in 'n rekenaarsentrum te werk wat nie ergonomies korrek ingerig is nie, omdat die leerders aan liggaamlike gesondheidsrisiko's blootgestel word en moontlike beserings kan opdoen. Dit is ook nie in die leerders in die rekenaarsentrum se beste belang nie, indien lewenslange werksgewoontes, wat nie ergonomies ideaal is nie, voor 'n rekenaar gevestig word (Dockrell *et al.*, 2007:1661).

2.3.2 Suid-Afrikaanse Skolewet

Enkele bepalinge van die Suid-Afrikaanse Skolewet (SA, 1996b) het op 'n direkte of indirekte wyse betrekking op die onderhawige tema van leerderveiligheid en –gesondheid:

- Artikel 8 van dié wet bepaal dat 'n gedragkode en klaskamerreëls vir leerderwangedrag deur die beheerliggaam van 'n skool aanvaar moet word. Dié artikel toon vervolgens ook

aan dat die doel van die bepaling is om 'n geordende leerklimaat daar te stel. In toepassing op die onderhawige tema impliseer dit onder andere dat die gedrag van leerders tot so 'n mate gereguleer moet word dat onverantwoordelike en onordelike leerdergedrag in potensiële gevaarsones met behulp van die gedragskode en klaskamerreëls aan bande gelê moet word. Onverantwoordelike gedrag van leerders hou dikwels 'n groot gevaar vir medeleerders in – veral in potensiële gevaarsones by die skool soos werkswinkels, laboratoriums en rekenaarsentrums, waar daar benewens gevaarlike masjiene onder andere ook 'n groot hoeveelheid elektriese bedrading en koppelings aanwesig is.

- Artikel 60 van die wet bevestig die aanspreeklikheid van die staat (*i.c.* onderwysdepartement) vir die besering van 'n leerder as gevolg van die optrede of late by die skool. Dié artikel bepaal vervolgens dat die Departement van Onderwys finansieel sal moet instaan vir enige sodanige skade of verlies.
- Artikel 62 van die Skolewet maak voorsiening vir die afwenteling van gesag deur middel van delegasie vanaf die hoof van die onderwysdepartement, sowel as die onderskeie provinsiale lede van uitvoerende komitees.
- Artikel 16 A 1(a) van die SA Skolewet toon aan dat die skoolhoof die hoof van die onderwysdepartement as werkgewer in die skool verteenwoordig. Die skoolhoof vorm dus 'n orgaan vir die werkverrigting van die regspersoon, die onderwysdepartement, as werkgewer. Ingevolge hierdie verteenwoordigende posisie van die skoolhoof word hy gevolglik getaak met bepaalde funksies. Dit is in dié verband dat onder andere artikel 16 A 2(a)(vi) van die Wet vir die doel van die onderhawige studie vermelding verdien: dit bepaal naamlik dat die skoolhoof verantwoordelik is vir die implementering van beleid en wetgewing. Aangesien daar geen algemene of besondere beperkings by dié frase ingesluit is nie, strek die toepassing daarvan veel verder as net onderwysbeleid en –wetgewing (“*the implementation of policy and legislation*”). In die toepassing van hierdie opdrag het die skoolhoof dus ook die bevoegdheid om deur middel van delegering gesag af te wentel na die onderwyser toe. Die besondere vorm van delegering wat in hierdie verband ter sprake is, is die sogenaamde dekonsentrasie van gesag (Du Plessis, 1986:169; Bray, 1988:33; Oosthuizen, 2003:195). By dekonsentrasie behou die delegans (die persoon of amp wat delegeer) die finale verantwoordelikheid van take wat na die vakspesialis of kundige afgewentel word.

In toepassing van voorafgaande uiteensetting kan die onderwyser in die rekenaarsentrum dus as die verteenwoordiger van die werkgewer as sy of haar delegans (die skoolhoof en onderwysdepartement) beskou word. Hoewel hierdie delegering nie eksplisiet plaasvind nie, is dit stilswyend (Roos, 2011) en is onder andere gebore uit die praktiese noodsaak van die

gespesialiseerde kundigheid van 'n spesialis (Hoexter, 2007:238-243). In die onderhawige studie is hierdie spesialis die onderwyser in die rekenaarsentrum.

2.3.3 Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid

Die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 85 van 1993 (SA, 1993) maak voorsiening vir:

- die gesondheid en veiligheid van persone by die werk;
- gesondheid en veiligheid van persone tydens die gebruik van bedryfstoeusting en masjinerie; en
- die beskerming teen bedreigings vir gesondheid en veiligheid vir persone nie betrokke by die werk nie, wat ontstaan as gevolg van bedrywighede van persone betrokke by die werk.

Verder maak dieselfde wet voorsiening vir 'n adviesraad vir beroepsgesondheid en veiligheid.

Die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 85 van 1993 (SA, 1993) is ook van toepassing op skole (Boshoff, 2011; Meyer, 2011; Booyesen, 2011). Dit behels werkswinkels in skole, terreine, sentrums, laboratoriums, washuise, koshuise en rekenaarsentrums in skole. Alhoewel die wet nie spesifiek voorsiening maak vir persele waar onderrig en opleiding van leerders in primêre, sekondêre of tersiêre onderwysinrigtings plaasvind nie, word die toepassing daarvan tot die werkswinkel en klaskameromgewing gerig. In die aanhef tot hierdie wet word daar uitdruklik aangetoon dat dié wet ten doel het om voorsiening te maak vir die gesondheid en veiligheid van persone [*i.c.* die leerder] by die gebruik van bedryfstoeusting en masjinerie [*i.c.* die rekenaarsentrum]. Vervolgens word die sorgsame toesigsverpligting van die opvoeder duidelik in artikel 1(2) beklemtoon as "iemand wat beklee en belas is met die beheer en toesig". Vir die doeleindes van dié wet word sodanige persoon geag 'n *werknemer* te wees wat (in die lig van artikel 14) "redelike sorg moet dra vir sy eie veiligheid en gesondheid en die van ander persone [*i.c.* die leerder] wat geraak mag word" [outeursinvoeging]. Die leerders in die rekenaarsentrum word blootgestel aan 'n omgewing wat skadelik kan wees vir hulle veiligheid en gesondheid, indien die sentrum nie ergonomies ingerig is nie en die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid is dus van toepassing (Kruger, 2003:15).

Ingevolge die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 85 van 1993 (SA, 1993) word daar dus van elke skool verwag om 'n effektiewe veiligheidsprogram te hê, in ooreenstemming met al die vereistes soos uiteengesit in die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid.

Die pligte van die skool met verwysing na die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid kan soos volg beskryf word:

- Ingevolge artikel 7(3) moet elke skool 'n geskrewe veiligheidsbeleid hê wat beskikbaar moet wees vir elke onderwyser en die beleid moet sigbaar gemaak word in die openbare area van die skool.
- Ingevolge artikel 8(2)(a) moet elke skoolhoof en onderwyser sover moontlik saamwerk om 'n omgewing te skep en te onderhou wat vir personeel en leerders veilig en risikovry is.
- Ingevolge artikel 14(a) moet elke onderwyser omsien na sy of haar eie veiligheid en na die veiligheid van die leerders wat deur sy of haar optrede beïnvloed word.
- Ingevolge artikel 8(2)(d) moet onveilige toestande dadelik geïdentifiseer, gerapporteer en vermy word deur die nodige voorsorgmaatreëls te tref.
- Ingevolge artikel 8(2)(h) moet elke onderwyser wetlike maatreëls in verband met veiligheid en gesondheid nakom.
- Ingevolge artikel 17(1) moet die skoolhoof van 'n skool met 'n personeelgetal van meer as twintig personeellede 'n veiligheidsvertegenwoordiger skriftelik aanstel. Hierdie veiligheidsvertegenwoordiger verteenwoordig spesifieke areas soos werkswinkels, laboratoriums, sportfasiliteite en die vervoer van leerders.

Vervolgens word die artikels en regulasies vanuit die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, wat op die rekenaarsentrum van toepassing is, bespreek.

2.3.3.1 Oprigting van die werkomgewing

Ingevolge artikels 8(1) en (2) van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (SA, 1993) het werkgewers algemene pligte teenoor hul werknemers.

(1) Elke werkgewer moet, vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, 'n werkomgewing wat veilig en sonder risiko vir die gesondheid van sy werknemers is, tot stand bring en onderhou.

In die rekenaarsentrum moet die Departement van Onderwys, die beheerliggaam van die skool, die skoolhoof en die onderwyser verantwoordelik vir die rekenaarsentrum dus 'n veilige en gesonde rekenaarsentrumomgewing tot stand bring en onderhou wat nie leerders se gesondheid en veiligheid benadeel nie.

(2) Sonder om afbreuk te doen aan die algemeenheid van 'n werkgewer se pligte ingevolge subartikel (1), sluit die aangeleenthede waarop daardie pligte betrekking het in besonder in – (a) die verskaffing en instandhouding van stelsels van werk, bedryfstoeusting en masjinerie wat, vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, veilig en sonder gesondheidsrisiko's is.

2.3.3.2 Veilige instandhouding

In die lig van bogenoemde bepalings van die wet is die Departement van Onderwys, die beheerliggaam van die skool, die skoolhoof en die onderwyser verantwoordelik vir die rekenaarsentrum dus aanspreeklik vir die inrig en instandhouding van 'n rekenaarsentrum wat veilig is en geen gesondheidsrisiko's en/of veiligheidsgefare vir leerders inhou nie. Ingevolge artikel 2(c) word die onderstaande voorgeskryf ten opsigte van reëlins vir veilige instandhouding:

(c) Die tref van reëlins om veiligheid en afwesigheid van gesondheidsrisiko's vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, te verseker ten opsigte van die produksie, prosessering, gebruik, hantering, opberging of vervoer van artikels of substansies.

2.3.3.3 Voorsorgmaatreëls

Ingevolge artikel 2(d) moet alle voorsorgmaatreëls getref word om die veiligheid en gesondheid van leerders in die rekenaarsentrum, tydens die uitvoer van hul akademiese werk, te verseker.

(d) Om vas te stel, vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, watter bedreigings vir die gesondheid of veiligheid van persone verbonde is aan enige werk wat verrig word, enige artikel of substansie wat geproduseer, geprosesseer, gebruik, gehanteer, opgeberg of vervoer word en enige bedryfstoeusting of masjinerie wat in sy onderneming gebruik word, en hy moet, vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, verder vasstel watter voorsorgmaatreëls getref moet word ten opsigte van sodanige werk, artikel, substansie, bedryfstoeusting of masjinerie ten einde die gesondheid en veiligheid van persone te beskerm, en hy moet die nodige middele voorsien om sodanige voorsorgmaatreëls te tref.

Bedreigings vir leerders se gesondheid en veiligheid in die rekenaarsentrum moet deur die onderwyser geïdentifiseer word. Nadat hierdie bedreigings geïdentifiseer is, moet die onderwyser voorsorgmaatreëls tref vir die voorkoming van gesondheids- en veiligheidsbedreigings wat leerders tydens die gebruik van die rekenaar kan ondervind.

2.3.3.4 Inligting en instruksies

Net soos die werknemer opleiding moet ontvang om gesondheid en veiligheid by die werk te verseker, so moet leerders ook opleiding met betrekking tot gesondheidsgefare in die rekenaarsentrum ontvang. Leerders moet veral opleiding en inligting ontvang oor die korrekte ergonomiese gebruik van die rekenaar in die rekenaarsentrum. Indien leerders die inligting en opleiding toepas, kan hulle verhoed dat hulle gesondheid benadeel word tydens rekenaargebruik. Ingevolge artikels 2(e) en (f) maak die wet soos volg voorsiening:

(e) Die verskaffing van die inligting, instruksies, opleiding en toesig wat nodig is om, vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, die gesondheid en veiligheid van sy werknemers by die werk te verseker.

(f) Vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, om nie toe te laat dat 'n werknemer enige werk doen of enige artikel of substansie produseer, prosesseer, gebruik, hanteer, opberg of vervoer of enige bedryfstoeusting of masjinerie bedien nie, tensy die voorsorgmaatreëls in paragrawe (b) en (d) beoog of enige ander voorsorgmaatreëls wat voorgeskryf is, getref is.

In die lig van bogenoemde wet, moet leerders geen rekenaarwerk verrig nie alvorens voorsorgmaatreëls getref en nagekom is.

2.3.3.5 Afdwing van maatreëls

Soos bespreek in paragraaf 2.3.2 behoort die gedragkodes van die skool, ingevolge artikel 8 van die Suid-Afrikaanse Skolewet 84 van 1996 (SA, 1996b) gerig op die vestiging van 'n gedissiplineerde en doelgerigte skoolomgewing, te streef na die handhawing en verbetering van leergehalte. 'n Gedragkode in die rekenaarsentrum wat streef na 'n ergonomies korrekte omgewing en gedrag, gaan leerders se veiligheid en gesondheid bevorder. Ingevolge artikel 2(h) van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid word daar voorsiening gemaak.

(h) Om die maatreëls af te dwing wat nodig is in belang van gesondheid en veiligheid.

Maatreëls soos byvoorbeeld klaskamerreëls of veiligheidsmaatreëls vir die rekenaarsentrum wat gesondheid en veiligheid in die sentrum sal verseker, moet afdwingbaar gemaak word in die rekenaarsentrum. Sodoende kan die leerders se beste gesondheids- en veiligheidsbelange verseker word.

2.3.3.6 Opleiding

Ingevolge artikel 2(i) van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (SA, 1993), maak die wet vir die onderstaande voorsiening:

(i) om te verseker dat werk verrig word en bedryfstoeusting of masjinerie gebruik word onder die algemene toesig van 'n persoon wat opgelei is om die bedreigings verbonde daaraan te verstaan, en wat die bevoegdheid het om te verseker dat voorsorgmaatreëls deur die werkgewer getref, geïmplementeer word.

Die onderwyser verantwoordelik vir die rekenaarsentrum moet dus opgelei wees en toesig hou oor leerders, terwyl laasgenoemde akademiese werk op die rekenaar verrig. Maatreëls

rakende ergonomie moet getref word en die onderwyser moet verseker dat leerders hierdie maatreëls nakom.

Ingevolge artikel 13(a) van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (SA, 1993) se algemene pligte van werkgewers teenoor hul werknemers, is dit werkgewers se plig om hul werknemers in te lig.

(13) Sonder om afbreuk te doen aan enige bepaalde plig wat 'n werkgewer deur hierdie Wet opgelê word, moet elke werkgewer –

(a) sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, toesien dat elke werknemer vertrouwd gemaak word met die bedreigings ten opsigte van sy gesondheid en veiligheid verbonde aan enige werk wat hy moet verrig, enige artikel of substansie wat hy moet produseer, prosesseer, gebruik, hanteer, opberg of vervoer en enige bedryfstoeusting of masjinerie wat van hom verwag word of wat hy toegelaat word om te gebruik asook met die voorsorgmaatreëls wat getref en nagekom moet word ten opsigte van daardie bedreigings.

In die lig van bogenoemde artikel moet leerders in die rekenaarsentrum bewus gemaak word van bedreigings ten opsigte van hulle gesondheid wanneer hulle die rekenaar gebruik. So byvoorbeeld moet leerders weet dat, wanneer hulle die rekenaar in die rekenaarsentrum gebruik en selfs tuis, hulle nie vir lang tye aaneen moet werk nie en dat hulle van 'n jong ouderdom af die korrekte gewoontes moet vestig om gesondheidsgevaare te vermy.

2.3.4 Regulasies ingevolge die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid

Die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid bevat ook regulasies. Hierdie regulasies word as 'n "algemene" stel regulasies beskou, aangesien hulle basies op enige werksplek van toepassing is (SA, 1993). Die regulasies wat betrekking het op die omgewing, is veral vir die doeleindes van hierdie studie van belang.

2.3.4.1 Omgewingsregulasies vir werksplekke

Regulasie 2: Termiese vereistes

Hierdie regulasie maak voorsiening vir die korrekte temperatuur in werksplekke. Die binnemuurse omgewing is hier van toepassing. Die beperking op hierdie omgewing is die temperatuur. Die temperatuur waaraan leerders in die rekenaarsentrum blootgestel word, moet geneem en gekontroleer word. 'n Rekenaarsentrum het heelwat rekenaars en rekenaars verhit

'n lokaal. Indien die temperatuur van 'n lokaal nie gereguleer word nie, kan leerders nie optimaal leer en konsentreer nie. Hierdie vereistes is noodsaaklik, veral in die somermaande.

Regulasie 3: Beligting

Hierdie regulasie maak voorsiening vir beligting in werksplekke. Werk word verrig in 'n lokaal, algemene kantoor, konferensiekamer, fabriek, werkstasie en op heelwat ander werksareas. Hierdie werksarea moet sodanig belig wees dat werknemers wat daar werksaam is, die werk kan verrig. Die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (SA, 1993) het 'n minimum waarde waaraan die "helderheid" of illuminasie moet voldoen. Die illuminasiewaarde word in *lux* weergegee. Hierdie minimum waarde is deel van die omgewingsregulasies en is daarom ook van toepassing op 'n rekenaarsentrum.

Tabel 2.1: Skedule vir minimum illuminasiewaardes vir werksplekke

Ligging/nywerheid	Plek of soort aktiwiteit	Illuminasiewaarde (<i>lux</i>)
Kantore	Konferensiekamer, algemene kantore, tik en liassering	300
	Rekenaars en kantoortoerusting	500
Skole en opvoedkundige instellings	Klasse en lesinglokale	200

(SA, 1993)

Uit bogenoemde skedule is dit duidelik dat klasse en lesinglokale by skole en opvoedkundige instellings 'n ander illuminasiewaarde het as byvoorbeeld 'n kantoor waar 'n rekenaar gebruik word. Die illuminasiewaarde van klasse en lesingslokale is heelwat minder as byvoorbeeld dié van 'n kantoor waar 'n rekenaar gebruik word. Dit is egter nodig om toe te sien dat die rekenaarsentrum oor voldoende lig beskik wat vergelykbaar behoort te wees met 'n kantoor waar 'n rekenaar gebruik word.

Regulasie 4: Vensters

Hierdie regulasie maak voorsiening vir vensters in werksplekke. In die moderne tegnologiese omgewing is dit moeilik om hierdie regulasie toe te pas. Die aanwesigheid of afwesigheid van vensters mag nie 'n gevaar vir die gesondheid en veiligheid van persone wat in die gebou werk, skep nie. Indien die son byvoorbeeld weerkaatsing op rekenaarskerms veroorsaak, kan dit beslis 'n nadelige invloed op leerders se sig hê.

Regulasie 5: Ventilاسie

Hierdie regulاسie maak voorsiening vir ventilاسie in werksplekke. Met die opstel van hierdie regulاسie is gesondheidsaspekte nie spesifiek in berekening geneem nie en daar word slegs na veiligheid verwys. Leerders kan veral in die rekenaarsentrum 'n tekort aan ventilاسie ervaar weens die rekenaars wat die lug verhit. Dit is veral 'n probleem as in gedagte gehou word dat rekenaarlokale dikwels, as gevolg van veiligheidsredes, nie vensters het wat kan oopmaak nie. Groot leerdergetalle per klas kan veroorsaak dat daar onvoldoende ventilاسie in die rekenaarsentrum is wat leerders se gesondheid kan benadeel.

2.3.4.2 Fasiliteiteregulasies vir werksplekke

Regulasie 8: Sitplekke

Hierdie regulاسie maak voorsiening vir sitplekke in werksplekke. Indien hierdie regulاسie nie behoorlik geïmplementeer word nie, kan werknemers hierdie regulاسie misbruik as 'n geleentheid om te rus. Daar dien op gelet te word dat sitplekke van ergonomies geskikte aard moet wees. Die bedoeling is nie dat werkgewers sitplekke van hoogstaande gehalte moet voorsien nie, maar eerder iets om op te sit wat as sitplek ontwerp is. 'n Verdere bedoeling is dat sitplekke van sodanige aard moet wees dat daar nie 'n risiko vir die gesondheid en veiligheid van werknemers bestaan nie.

Hierdie regulاسie kan veral vir leerders in die rekenaarsentrum van waarde wees, aangesien meublement in die rekenaarsentrum nie noodwendig ergonomies ideaal is nie. Leerders se liggaamsgrootte verskil en daarom behoort stoele ook te verskil in grootte of verstelbaar te wees om aan die individuele leerderverskille te voldoen.

2.3.5 Gemenerereg

Suid-Afrikaanse gemenerereg is die ongekodifiseerde regsbeginsels (met ander woorde nie geordend neergeskryf nie) wat deel uitmaak van ons regserfenis soos oorgeërf, aangepas en ontwikkel volgens die kulturele eiesoortigheid van Suid-Afrika se besondere samelewing (Oosthuizen *et al.*, 2004:17).

Daar is sekere regsbeginsels in die gemenerereg wat gebruik word om te bepaal wat die onderwyser se pligte teenoor die leerder is aangaande gesondheid en veiligheid, in onder andere die rekenaarsentrum. Daar kan van 'n onderwyser, as 'n professionele geskoolde, 'n hoër graad van sorgsaamheid verwag word as van die "gewone redelike man".

Ingevolge die Suid-Afrikaanse gemene reg beklee die onderwyser – op grond van die feit dat hy of sy 'n professioneel geskoolde is – die *in loco parentis*-posisie. Hierdie Latynse vertaling beteken "in die plek van die ouer". Dit beteken dat die onderwyser, in die afwesigheid van die ouer, in die plek van die ouer staan ten einde sekere funksies te vervul (Oosthuizen *et al.*, 2004:68). Volgens Joubert en Prinsloo (2001:97) is die fundamentele plig van die onderwyser in die *in loco parentis*-posisie die onderstaande:

- bereiking van onderrigdoelwitte;
- handhawing van orde deur middel van gedragsreëls; en
- die skep van 'n veilige omgewing vir leerders.

In die lig van laasgenoemde plig van die onderwyser, behoort die onderwyser 'n veilige omgewing vir leerders in die rekenaarsentrum te skep wat geen gesondheidsgevaar inhou nie.

Die rol wat die onderwyser vervul, is die verpligting om sorgsame toesighouding oor leerders uit te oefen (Oosthuizen *et al.*, 2004:68). Die woord *sorgsaam* beteken, volgens Odendal en Gouws (2005:1068) "oppassend", terwyl *toesig* "bewaking" of "sorg" beteken. Volgens Oosthuizen *et al.* (2004:68) moet die onderwyser dus na die fisiese veiligheid van leerders, sowel as na hul geestelike welsyn omsien.

Beserings by die skool kan lei tot 'n gevoel van ongeborgenheid. Om die risiko van beserings te verlaag, behoort die geborgenheidsklimaat in skole verhoog te word. Hierdie klimaat kan verhoog word deur onderwysers bewus te maak van hul sorgsaamheidsverpligting teenoor leerders, asook die leerders se grondwetlike reg tot fisiese sekerheid (Oosthuizen *et al.*, 2004:4).

2.3.6 Deliktuele aanspreeklikheid

Die doel van deliktereg, as deel van die privaatreë, is om die siviele regsverhouding tussen individue onderling in 'n samelewing te reël (Neetling *et al.*, 2006:3). 'n Regsorde sou onnodig wees indien mense in volkome harmonie geleef het. Die realiteit is dat daar gereeld botsings van individuele belange voorkom. Die funksie van privaatreë is om individuele belange te erken, teenoor mekaar af te baken en botsende belange met mekaar te versoen. Deliktuele aanspreeklikheid beteken dus dat iemand verantwoordelik gehou kan word vir die skade van 'n ander persoon weens onverantwoordelike optrede.

Die rol van die deliktereg is om aan te dui watter belange regtens erkenning geniet, in watter omstandighede regserkende belange teen aantasting beskerm word, en op watter wyse versteuring van die harmonieuse ewewig van belange weer herstel moet word (Neetling *et al.*,

2006:3). Die delikpleger het 'n verpligting om die skade goed te maak wat hy of sy veroorsaak het. Die benadeelde het weer die ooreenstemmende reg om die vergoeding te vorder. Om aanspreeklikheid te vestig, moet aan sekere vereistes voldoen word. 'n Delik is 'n handeling van 'n persoon wat op onregmatige en skuldige wyse nadeel aan 'n ander veroorsaak. Vyf vereistes of elemente moet teenwoordig wees alvorens 'n daad as 'n delik aangemerkt kan word, naamlik handeling, onregmatigheid, skuld, kousaliteit en nadeel (Neetling *et al.*, 2006:3).

2.3.6.1 Handeling

'n Handeling is 'n willekeurige menslike handeling en volgens Neetling *et al.* (2006:25) kan 'n regs persoon, soos 'n skool, ook deur middel van die onderwyser handel en sodoende deliktueel aanspreeklik wees. Die onderwyser in die rekenaarsentrum kan daarom deliktueel aanspreeklik wees vir leerders in die rekenaarsentrum.

2.3.6.2 Onregmatigheid

Om onregmatig te wees, moet 'n handeling of daad nadeel, wat op 'n onregmatige (onredelike) wyse veroorsaak is, tot gevolg hê (Neetling *et al.*, 2006:33). Die onregmatigheid moet in stryd wees met die regsopvatting in die gemeenskap. Die benadeling wat leerders in die rekenaarsentrum ervaar weens 'n omgewing wat nie ergonomies ideaal ingerig is nie, is onregmatig.

2.3.6.3 Skuld

Skuld is die optrede of gebrek aan optrede van 'n persoon wat onregmatig gehandel het (Neetling *et al.*, 2006:120). Dit het twee verskyningsvorme, naamlik opset en nalatigheid.

2.3.6.3.1 Opset

Opset kan omskryf word as 'n toerekeningsvatbare persoon wat opsetlik optree, terwyl die persoon bewus is van die onregmatigheid van sy of haar optrede.

2.3.6.3.2 Nalatigheid

In die geval van nalatigheid word 'n persoon volgens Neetling *et al.* (2006:124) verwyt vir 'n gesindheid of gedrag aan onagsaamheid, onsoorgvuldigheid of onversigtigheid omdat die persoon nie genoegsame ag slaan op wat hy of sy doen nie en ook nie aan die standaard van versigtigheid wat vanuit regsweë van die persoon verlang word, voldoen nie. Die toets vir nalatigheid bestaan uit twee komponente, naamlik redelike voorsienbaarheid en redelike voorkombaarheid (Oosthuizen *et al.*, 2004:71). Redelike voorsienbaarheid het te make met die waarskynlikheid dat 'n gebeurtenis kan plaasvind. Redelike voorkombaarheid het te make met

die onderwyser se optrede om benadeling te voorkom. Indien 'n leerder in die rekenaarsentrum dus muskuloskeletale (rakende spier en been) beserings opdoen, is dit van toepassing op die redelike persoon-toets (Neethling *et al.*, 2006:132). Daar kan geredeneer word dat die onderwyser 'n deskundige op sy of haar gebied is. Dus is die onderwyser verantwoordelik vir RTT 'n deskundige op daardie vakgebied in die rekenaarsentrum. Die onderwyser moet dus ook 'n redelike deskundige wees wat die rekenaarsentrum betref. Neethling *et al.* (2006:133) verduidelik verder dat daar nie dieselfde kundigheid van 'n algemene praktisyn verwag kan word, as van 'n spesialis nie. Dieselfde geld vir die rekenaarsentrum. Daar kan nie van 'n gewone onderwyser verwag word om dieselfde kundigheid te hê as wat 'n onderwyser verantwoordelik vir RTT het nie.

2.3.6.4 Kousaliteit

Hierdie vereiste vir deliktuele aanspreeklikheid het te make met die veroorsaking van skade deur 'n handeling (Neethling *et al.*, 2006:165). Die gevolg van 'n persoon se doen en late moet die rede wees vir die nadeel of skade wat iemand anders ly, alvorens die persoon aanspreeklik gehou kan word vir die skade of nadeel van die ander persoon.

2.3.6.5 Nadeel

Daar moet 'n nadeel wees wat deur die delik gepleeg is, alvorens 'n persoon deliktueel aanspreeklik kan wees vir die nadeel of skuld. Neethling *et al.* (2006:211) onderskei tussen delikte wat vermoënskade en dié wat persoonlikheidsnadeel tot gevolg het.

2.3.6.5.1 Vermoënskade

Vermoënskade sluit in skade aan of verlies van persoonlike besittings (soos klere, fiets, ensovoorts). Skadevergoeding kan vir die onderstaande soorte vermoënskade geëis word (Botha & Oosthuizen, 2003:96).

i. Saakskade

Dit is skade wat gely word weens die beskadiging van persoonlike eiendom soos 'n leerder se skooltas, fiets, skoolklere, ensovoorts.

ii. Mediese uitgawes

Dit is uitgawes wat aangegaan word vir mediese behandeling van fisieke en psigiese beserings. Mediese uitgawes sluit ook toekomstige mediese uitgawes in.

iii. Potensiële toekomstige inkomste

Skadevergoeding kan vir die verlies aan verdienvermoë geëis word, indien die leerder so beseer is dat hy of sy die vermoë verloor om in die toekoms ooreenkomstig sy of haar potensiaal te verdien.

2.3.6.5.2 Persoonlikheidsnadeel

Persoonlikheidsnadeel is skade aan die persoon self (byvoorbeeld liggaamlike beserings, eergevoel wat gekrenk is, ensovoorts).

Vir hierdie studie is persoonlikheidsnadeel veral van belang. Leerders se gesondheid kan benadeel word indien hulle werk verrig in 'n rekenaarsentrum wat nie ergonomies ideaal ingerig is nie. Neetling *et al.* (2006:234) bespreek die onderstaande vorme van persoonlikheidsnadeel:

i. Pyn en lyding

Kompensasie kan geëis word op grond van pyn, liggaamlike en geestelike lyding en ongerief as gevolg van 'n liggaamlike besering of die behandeling deur die beserings genoodsaak. Indien 'n leerder dus liggaamlike beserings in die rekenaarsentrum opdoen, of behandeling moet ontvang vir beserings opgedoen in die rekenaarsentrum, kan kompensasie geëis word vir die pyn en lyding van die leerder.

ii. Skok

Skok word gewoonlik met pyn en lyding geassosieer, maar verdere nadele soos slapeloosheid, depressie, ensovoorts kan ook in ag geneem word by kompensasie.

iii. Misvorming

Misvorming verwys na enige skending of ontsiering van 'n persoon se liggaam met inbegrip van letsels, die verlies van 'n ledemaat en mankheid.

iv. Verlies van lewensgenieting

Hierdie verlies verwys na die vermoë en wil om aan lewensbedrywighede deel te neem en die lewe te geniet soos die persoon voorheen kon doen. Vergoeding is verhaalbaar vir 'n verlies wat reeds gely is en wat waarskynlik in die toekoms ondervind sal word.

v. Verkorte lewensverwagting

Kompensasie kan toegeken word indien 'n persoon se natuurlike lewensverwagting deur beserings verkort is.

Ingevolge artikel 60 van die Suid-Afrikaanse Skolewet 84 van 1996 (SA, 1996b) is die staat dus aanspreeklik vir enige skade of gebreke wat veroorsaak word deur enige handeling in verband met opvoedkundige aktiwiteite uitgevoer deur 'n openbare skool.

2.4 Samevatting

Vanuit genoemde juridiese determinante is dit duidelik dat daar aandag gegee moet word aan die veiligheid en gesondheid van leerders in die rekenaarsentrum. Onderwysers moet hulle verantwoordelikheid besef en hul sorgsame toesighoudingsplig nakom. Leerders kan ernstig benadeel word indien daar nie aandag gegee word aan die ergonomiese situasie in rekenaarsentrums nie.

In die volgende hoofstuk sal daar gekyk word na hoe 'n rekenaarsentrum ergonomies korrek in beste belang van die leerder ingerig behoort te word.

HOOFSTUK 3

DIE ERGONOMIES IDEALE INRIGTING VAN REKENAARSENTRUMS IN SKOLE

3.1 Inleiding

In die vorige hoofstuk is die ergonomiese aspekte teen die agtergrond van die Suid-Afrikaanse Grondwet, 108 van 1996, die Suid-Afrikaanse Skolewet, 84 van 1996, asook die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 85 van 1993, soos wat dit op leerders in 'n rekenaarsentrum van toepassing is, bespreek. Een van die belangrikste gevolgtrekkings hieruit gemaak, is dat die Departement van Onderwys, die skool en almal betrokke by die leerder, in die beste belang van die leerder moet optree, ook wanneer dit by die inrigting van rekenaarsentrums kom.

Hierdie hoofstuk fokus op die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole. Daar gaan eerstens 'n omskrywing van enkele relevante begrippe gegee word, gevolg deur 'n bespreking van die noodsaaklikheid van die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole. Die rol van persone betrokke by die inrigting van ergonomies ideale rekenaarsentrums sal ook bespreek word. Laastens word die kontekstualisering vir die Suid-Afrikaanse milieu met betrekking tot die inrigting van ergonomies ideale rekenaarsentrums in skole bespreek.

3.2 Begripsomskrywing

Eerstens word daar na relevante begripsomskrywings gekyk.

3.2.1 Ergonomie

Ergonomie is daardie afdeling van die tegnologie wat biologiese en ingenieursdata toepas op probleme in verband met die mens by die masjien (Odendal & Gouws, 2005:98). *Biotegnologie* is ook 'n term wat in die algemeen na ergonomie verwys. Anders gesien, ergonomie is 'n wetenskaplike dissipline wat menslike behoeftes en vermoëns fokus op die ontwerp van tegnologiese stelsels ten einde harmonieuse samewerking tussen die mens en tegnologie te bewerkstellig (sien par. 1.1).

Volgens die *International Ergonomic Association* (2000) het ergonomie ten doel om menslike welstand te bevorder. Persone wat ergonomie toepas, dra by tot die beplanning, ontwerp en evaluering van die werk wat verrig word (International Ergonomic Association, 2000). Die omgewing waarin die werk verrig word, word ook hierdeur bevorder. Sodoende word die

werksproses en -omgewing van toepassing gemaak op die behoeftes, vermoëns en beperkinge van daardie persone wat die werk verrig.

Ergonomie in die rekenaarsentrum by 'n skool sal dus die studie van interaksie tussen leerders as rekenaargebruikers en die rekenaaromgewing wees.

3.2.2 Rekenaarsentrum

'n Rekenaarsentrum sal in hierdie studie verwys na 'n klaskamer in hoërskole waar 'n groep leerders in 'n spesifieke vakdissipline onderrig word, waartydens die rekenaars in die lokaal as hulpmiddel gebruik word. Vakke wat in die rekenaarsentrum onderrig word, is nie noodwendig slegs rekenaarvakke soos Rekenaarwetenskap en RTT nie. Die rekenaarsentrum kan ook gebruik word om vakke soos Wiskunde, Engels, Afrikaans, ensovoorts te onderrig.

3.2.3 Rekenaarvaardighede

Rekenaarvaardighede, ook bekend as rekenaargeletterdheid, is daardie kennis en begrip wat die rekenaargebruiker moet aanleer om die rekenaar en die veelvuldige gebruike daarvan te kan benut (Shelly *et al.*, 2006:4). Die rekenaargebruiker moet dus bekwaam, handig of bedrewe word met 'n rekenaar deur die nodige vaardighede aan te leer (Odendal & Gouws, 2005:1243).

3.2.4 Toetsbordvaardighede

Toetsbordvaardigheid is die motoriese vaardighede wat die rekenaargebruiker nodig het om inligting met die minimum inspanning in die rekenaar in te sleutel (Hames, 2000). Tegnologiese vooruitgang en ontwikkeling het meegebring dat inligting makliker en vinniger beskikbaar is. Toetsbordvaardigheid word as 'n noodsaaklike rekenaarvaardigheid beskou, aangesien dit produktiwiteit tydens rekenaargebruik verhoog (Sudhindra, 2001). Die aanleer en gebruik van korrekte toetsbordvaardighede is nodig vir die effektiewe en produktiewe gebruik van die rekenaar (Goldsborough, 2000:66).

Vervolgens gaan die noodsaaklikheid van die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole bespreek word.

3.3 Die noodsaaklikheid van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole

Die toekomstige gesondheid en leergeleenthede van leerders word bedreig, indien rekenaarvaardighede nie in 'n veilige en gesonde omgewing aangeleer word nie

(Jacobs *et al.*, 2009:275). Die juridiese grondslag vir die gesondheid en veiligheid van leerders by die skool is reeds in hoofstuk twee bespreek. Vervolgens gaan redes bespreek word vir die noodsaaklikheid vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole.

3.3.1 Verhoogde rekenaargebruik en blootstelling

Verhoogde rekenaargebruik onder leerders is die afgelope twee dekades sigbaar as gevolg van die feit dat leerders reeds vanaf 'n vroeë ouderdom rekenaars gebruik (Blackstone & Johnson, 2004; Noack-Cooper *et al.*, 2009:285). Die ure wat leerders voor 'n rekenaar deurbring, neem ook toe (Cloete *et al.*, 2007:40). Williams en Jacobs (2002:261) het bevind dat 30 miljoen kinders in die Verenigde State van Amerika (VSA) toegang het tot 'n rekenaar tuis. Die beskikbaarheid van 'n rekenaar tuis het die afgelope 10 jaar aansienlik toegeneem. Die onderstaande tabel toon die toename in die persentasie leerders tussen die ouderdomme van 8 en 18 jaar in die VSA wat toegang tot 'n rekenaar tuis het.

Tabel 3.1: Leerders in die VSA tussen 8 en 18 jaar wat toegang het tot 'n rekenaar tuis

	1999	2004	2009
Toegang tot rekenaar tuis	73%	86%	93%

(Rideout *et al.*, 2010:9)

Die gemiddelde tyd wat leerders in die VSA (11- tot 14-jariges) voor die rekenaar deurbring, is 106 minute per dag. Die tyd wat 15- tot 18-jarige leerders in die VSA voor die rekenaar deurbring, is 99 minute per dag. Die tye wat hier aangetoon word, is die tyd wat leerders die rekenaar vir sosiale redes gebruik, soos byvoorbeeld vir *Facebook*, *MySpace* of *YouTube*. Die tyd wat leerders die rekenaar by die huis gebruik vir skoolwerk, is dus nie by hierdie tye ingesluit nie (Rideout *et al.*, 2010:20).

Barrero en Hedge (2002:227) het bevind dat 98% van alle skole in die VSA reeds in 1990 rekenaars gebruik het. Ook in Australië het Straker *et al.* (2002:239) reeds in 2002 'n toename in rekenaargebruik by kinders aangedui en bevind dat 95% van alle kinders in Australië tussen die ouderdomme 5 en 14 jaar die rekenaar tuis, sowel as by die skool, gebruik.

Rekenaargebruik in skole neem steeds toe as gevolg van die beskikbaarheid en die integrasie van rekenaargebruik as hulpmiddel by verskillende vakke (Dockrell *et al.*, 2009:504). Barrero en Hedge (2002:227) het in hulle navorsing bevind dat daar in 1999 ongeveer 4,4 miljoen

rekenaars in Amerikaanse klaskamers was. Hierdie getal het die afgelope paar jaar toegeneem as gevolg van die tegnologiese era waarin ons leef, asook danksy regeringsinisiatiewe ten opsigte van die bemagtiging van leerders vir die tegnologiese era.

Die regering van 'n land speel 'n belangrike rol in die implementering van rekenaars in skole. Die regering, in samewerking met die privaatsektor, het ook in Suid-Afrika bepaalde inisiatiewe geïnisieer ten opsigte van die implementering van rekenaars in skole. Die *Kanya*-projek in die Wes-Kaap, die *Schoolnet*-projek in KwaZulu-Natal, die *Connectivity*-projek in die Noord-Kaap, asook die *Gauteng Online*-projek in Gauteng is almal projekte wat inligting- en kommunikasietegnologie in Suid-Afrikaanse skole bevorder. Hierdie regeringsinisiatiewe het bygedra tot 'n toename in die tyd wat leerders in die skole aan rekenaargebruik bestee (Kelly *et al.*, 2009:321). Leerders se gesondheid skep toenemend kommer weens die nadelige uitwerking wat rekenaargebruik in 'n nie-ergonomiese situasie op hulle gesondheid kan hê (Bennett & Tien, 2003; Kelly *et al.*, 2009:322).

3.3.2 Gesondheidsimplikasies van 'n nie-ergonomiese omgewing

In hierdie afdeling word daar na gesondheidsimplikasies, as gevolg van nie ideale ergonomiese omgewings, gekyk. Eerstens word muskuloskeletale beserings bespreek en daarna word sigprobleme bespreek.

3.3.2.1 Muskuloskeletale beserings

Muskuloskeletale beserings is 'n gesondheidstoestand wat die spiere, kraakbeen, ligamente, senuweepunte, gewrigte en rugwerwels affekteer (Lueder & Berg Rice, 2008:625). Hierdie beserings kan die rug, hande, gewrigte, elmboë, skouers, nek, bene, enkels en voete affekteer. Die oorsaak van hierdie beserings is herhalende beweging, lang tydperke van werk waar die liggaam in 'n ongemaklike posisie is, langdurige statiese liggaamshouding, direkte druk op die sagte weefsels van die liggaam en langdurige blootstelling aan vibrasie. Simptome is 'n prikkelende gevoel, gevoelloosheid en pyn (Lueder & Berg Rice, 2008:625). Muskuloskeletale beserings is die algemeenste beserings wat op die gebied van ergonomie kan voorkom (Marras & Karwowski, 2006:4–8).

Gillespie (2002:251) is van mening dat rekenaargebruik leerders aan muskuloskeletale beserings blootstel. Leerders bring reeds vanaf 'n vroeë ouderdom toenemend tyd voor die rekenaar deur en sodoende leer hulle onbewus 'n passiewe en statiese leefstyl aan, sonder om die gesondheidsimplikasies van so 'n leefstyl te besef (Heyman & Dekel, 2009:261). Die

kumulatiewe effek van hierdie statiese leefstyl lei tot verkeerde postuur, sowel as oneffektiewe en skadelike bewegingspatrone van die menslike liggaam (Heyman & Dekel, 2009:261).

Jacobs *et al.* (2009:275) het in hulle navorsing bevind dat daar 'n duidelike verband bestaan tussen rekenaargebruik en verkeerde postuur tydens rekenaargebruik. Hierdie gesondheidsimplikasies is gevind by leerders tussen die ouderdomme 7 en 17 jaar wat ure voor die rekenaar deurbring. Geldhof *et al.* (2006:1965) het bevind dat ruggyn 'n gevolg kan wees van verkeerde postuur tydens rekenaargebruik. Verkeerde postuur kan weer die gevolg van verkeerde meublement wees. Korrekte postuur en ergonomiese meublement hou volgens Jacobs *et al.* (2009:275) direk verband met mekaar. Dit is daarom belangrik dat leerders die korrekte ergonomiese postuur aanleer deur van ergonomiese meublement tydens rekenaargebruik gebruik te maak.

Volgens Jacobs *et al.* (2009:275) is daar 'n duidelike verband tussen rekenaargebruik en muskuloskeletale ongemak in die rug, nek en skouers, sowel as in die gewrigte. Daar is verder gevind dat leerders wat op 'n jeugdige ouderdom muskuloskeletale ongemak ervaar, as volwassenes steeds muskuloskeletale ongemak kan ervaar (Jacobs *et al.*, 2009:275). Muskuloskeletale ongemak is dikwels die gevolg van rekenaars wat gebruik word in 'n omgewing wat ergonomies nie ideaal ingerig is nie (Dockrell *et al.*, 2009:504).

Muskuloskeletale beserings soortgelyk aan oorgebruiksindroom (*repetitive strain/stress injuries* of *RSI*) kom algemeen voor onder rekenaargebruikers wat die sleutelbord en muis oor 'n lang tydperk verkeerd gebruik in 'n omgewing wat ergonomies nie ideaal ingerig is nie (Capron & Johnson, 2004:261; Casuto, 2004:18). Spoed, ongemaklike hand- en gewrigsposisionering, asook dieselfde posisie vir 'n lang tydperk kan die simptome van oorgebruiksindroom vererger. Die herhalende beweging wat op die sleutelbord uitgevoer word en ook die vashou- en trek-aksie van die muis, veroorsaak 'n toestand bekend as karpale tonnellsindroom, wat een van die algemeenste toestande van oorgebruiksindroom is. Die enigste behandeling wat verligting bied, is 'n operasie wat drukking op die senuwees verlig (Capron & Johnson, 2004:261). Een van die beste maniere om oorgebruiksindroom te voorkom, is om gereeld ruspouses te neem. *Ergonomic Timer*, 'n program geskryf deur *Tropical Software* help om die rekenaargebruiker te herinner om gereeld ruspouses te neem. Die program monitor die aantal muistoevoere en sleutelbordaanslae, asook die tyd wat die rekenaargebruiker voor die rekenaar deurbring en herinner hom of haar dan daaraan om ruspouses te neem (Capron & Johnson, 2004:262).

3.3.2.2 Sigprobleme

Sigprobleme is 'n algemene gesondheidsprobleem, veral onder leerders wat die rekenaar vir lang tye sonder die nodige ruspouses gebruik (Blehm *et al.*, 2005:254; Mvungi *et al.*, 2009:69). Indien leerders nie die korrekte afstand van die rekenaarskerm sit nie en ook nie gereelde ruspouses neem om hul oë te laat rus nie, kan hulle oë rooi en krapperig word (Mvungi *et al.*, 2009:69). Oë wat traan, droë oë en dubbelvisie is ook simptome van sigprobleme (Lueder & Berg Rice, 2008:93). Verdere inspanning kan leerders se oë laat verswak. Blink weerkaatsing op die rekenaarskerm is 'n verdere nadelige gesondheidsimplikasie vir leerders se sig (Wu *et al.*, 1998:443). Hoofpyn kan ook 'n gevolg wees van spanning op oë tydens rekenaargebruik (Kozeis, 2009:230; Mvungi *et al.*, 2009:69).

Volgens Lueder en Berg Rice (2008:93) kan leerders met sigprobleme die onderstaande simptome openbaar en onderwysers kan hierdie leerders in die rekenaarsentrum identifiseer deur te kyk na leerders wat:

- oë gereeld vryf;
- oë op skrefies trek tydens rekenaargebruik;
- oë baie knip;
- hulle koppe skuins draai om beter te sien; en
- nader aan die rekenaarskerm leun om beter te sien.

3.3.3 Veiligheidsoorwegings

Veiligheid in die rekenaarsentrum behels veral twee aspekte, naamlik elektriese gevaar en die moontlikheid van 'n brandgevaar in die rekenaarsentrum. Hierdie twee aspekte word hieronder bespreek.

3.3.3.1 Elektriese gevaar

As gevolg van die aanwesigheid van elektroniese apparaat in die rekenaarsentrum bestaan daar 'n verhoogde veiligheidsrisiko vir leerders in dié lokale (Smith-Jackson, 2002:6). Die blootstelling aan addisionele kragpunte, elektriese kables en elektroniese toerusting behoort dus altyd met groot omsigtigheid beplan en bestuur te word weens die risiko van elektriese skokke.

3.3.3.2 Brandgevaar

Die risiko van 'n brandgevaar in die rekenaarsentrum is hoër as in 'n gewone klaskamer waar daar nie bykomende elektriese apparaat is nie. Onnodige papiere en vlambare materiale soos matte kan die brandgevaar verhoog (Office Health & Safety Ergonomics and Personal Safety,

2007:15) en daarom is dit belangrik om voorsorg te tref wat betref brandblussers. Brandblussers moet gereeld nagegaan word en maklik bereikbaar wees in geval van nood.

3.3.4. Bevordering van optimale leer

Veiligheid in die rekenaarsentrum moet verband hou met geborgenheid, soos bespreek in paragraaf 2.2. Indien 'n leerder veilig en geborge in 'n rekenaarsentrum voel, sal optimale opvoeding en ontwikkeling van 'n leerder kan plaasvind (Oosthuizen *et al.*, 2004:2). Werk deur leerders in 'n onveilige rekenaarsentrum verhoog die moontlikheid van gevaar en ongemak of probleme wat leerders weens beserings kan ervaar. Leerders se lewensgehalte kan hierdeur op 'n negatiewe wyse beïnvloed word en hul leerpotensiaal kan negatief geaffekteer word (Coleman *et al.*, 2009:267). Afwesighede van die skool, doktersbesoeke en die gebruik van pynmedikasie kan die gevolg wees van beserings wat leerders in die rekenaarsentrum opdoen en optimale leer word dus deur hierdie aspekte ook belemmer (Coleman *et al.*, 2009:267).

Indien die rekenaaromgewing korrek beplan en bestuur word, sal leer bevorder word en leerders kan dus die geleentheid kry om hul optimale leerpotensiaal te bereik (Straker *et al.*, 2005). Indien 'n rekenaarsentrum nie ergonomies ideaal ingerig is nie, word leerders aan verhoogde ongemak blootgestel. De Jager (2009:11) beskryf moegheid en ongemak as blokkasies wat leer belemmer. Indien leerders moegheid en ongemak in die rekenaarsentrum ervaar, gaan leer negatief beïnvloed word. Die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums, wat deel uitmaak van goeie ergonomiese gebruike, is van belang vir die effektiewe aanleer van rekenaarvaardighede en fyn motoriese koördinasievaardighede (Straker *et al.*, 2005).

3.3.4.1 Produktiwiteit en spoed

Volgens Capron (1990:231) kan produktiwiteit gesien word as die vermoë om optimale resultate in 'n minimum tydsduur te lewer. Produktiwiteit in die rekenaarsentrum behels dus leerders se vermoë om die beste resultate in die kortste tyd te lewer. Wentling (1992:31) merk op dat rekenaargebruikers wat toetsbordvaardig is, meer produktief is as diegene wat nie toetsbordvaardig is nie. Toetsbordvaardigheid is dus 'n vaardigheid wat help om werk binne die kortste tyd te voltooi. Korrekte tiktegnieke word tydens toetsbordvaardigheid bevorder indien 'n rekenaaromgewing ergonomies ideaal ingerig is (Van den Berg, 2003:8). Toetsbordvaardigheid speel 'n belangrike rol in die spoed waarteen werk afgehandel kan word. Veronderstel byvoorbeeld 'n rekenaargebruiker tik teen 70 woorde per minuut. Indien 'n gemiddelde woord uit 7 aanslae bestaan, dan is 70 woorde per minuut x 7 aanslae gelyk aan 490 aanslae per minuut. Indien die aantal aanslae per minuut in ag geneem word, tesame met die herhalende

beweging wat op die sleutelbord en muis uitgevoer word, is dit duidelik dat rekenaargebruikers baie herhalende bewegings in 'n kort tydjie uitvoer wat moontlik tot muskuloskeletale beserings kan lei.

'n Verdere rede wat aangevoer word vir die ergonomies ideale inrigting van die rekenaaromgewing is dat produktiwiteit en effektiwiteit van leerders se akademiese werk verseker word (Weisberg, 1993). Indien leerders dus in 'n ergonomies ideale rekenaaromgewing werk, kan hulle meer effektief werk. Die tyd wat leerders voor die rekenaar deurbring, kan moontlik hierdeur verkort word danksy effektiewe werksprosedures wat van 'n jong ouderdom af aangeleer word.

Deur die gedurige bewusmaking van 'n ergonomiese omgewing kan ergonomie die produktiwiteit en effektiwiteit van leerders in die klas verhoog (Weisberg, 1993). Leerders moet die ergonomiese gewoontes nie net in die klas gebruik nie, maar ook tuis 'n ergonomies ideale omgewing vir hulself skep.

3.3.4.2 Genoegsame ruspouses om moegheid en ongemak te voorkom

Kelly *et al.* (2009:327) het in hulle navorsing bevind dat die duur van kontakssessies in die rekenaarsentrum 'n verskil maak in die ongemak wat leerders ervaar. Leerders wat 40 minute klas gehad het se voor- en na-toetsing ten opsigte van ongemak in muskuloskeletale areas was aansienlik laer as dié van leerders wat 80 minute klas gehad het (Kelly *et al.*, 2009:327). Straker *et al.* (2006:1049) doen aan die hand dat leerders slegs 'n sekere aantal ure per dag voor die rekenaar deurbring in 'n rekenaaromgewing wat effektief bestuur word. Dit is nie slegs die liggaam wat moeg raak nie, maar verstandelik is rekenaarwerk ook veeleisend weens die voortdurende aandagspan wat benodig word. Daarom is die neem van gereelde ruspouses belangrik ten einde optimale leer te verseker (Konz & Johnson, 2004:203).

3.3.4.3 Akkuraatheid en gehalte werk

Dockrell en Kelly (2006), asook Jacobs *et al.* (2009:275), het bevind dat sinvolle ergonomiese ontwerp van 'n werkstasie in die rekenaarsentrum 'n positiewe invloed op die postuur van leerders tydens rekenaargebruik uitoefen, wat gevolglik leerders in staat stel om werk van hoë gehalte te lewer.

3.3.5 Ekonomiese impak

Met die toename in rekenaargebruik in skole, asook tuis, is dit moontlik dat leerders reeds muskuloskeletale ongemak en pyn gelykstaande aan dié van 'n werkende volwasse persoon ervaar (Jacobs *et al.*, 2009:276).

Volgens Jacobs *et al.* (2009:276) is dit belangrik om die ekonomiese implikasies van rekenaarverwante beserings en ook die nadelige effek wat dit op die mens kan hê, te besef. Die beraamde koste in verband met werkverwante ergonomiese beserings, kompensasielkoste, afname in produktiwiteit en verlore lone beloop volgens die National Academy of Science (2010) ongeveer 50 biljoen dollar per jaar. Verdere navorsing het bevind dat daar in 1998 reeds 52 925 mense in Kalifornië in die VSA was wat ergonomiese beserings opgedoen het. Die Amerikaanse *Bureau of Labor* meld in 1999 reeds 582 000 gevalle van muskuloskeletale beserings aan (United States Department of Labor, 1999). Daar kan aanvaar word dat 'n groot hoeveelheid van hierdie beserings verband hou met rekenaarverwante beserings weens nie ideale ergonomiese omgewings. Dit is dus nodig om die koste vir die behandeling van muskuloskeletale beserings te verminder deur voorkomend op te tree. Voorkomende optrede moet reeds tydens leerders se jeugjare begin, met verwante intervensies, wat sal verseker dat die gesondheid van leerders beskerm word.

3.4 Rolspelers by die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole

Ten einde rekenaarsentrums in skole ergonomies ideaal in te rig, moet die onderstaande rolspelers betrokke wees by die inrigting van rekenaarsentrums.

3.4.1 Die rol van die onderwyser

Die onderwyser in die rekenaarsentrum bestuur die onderriggebeure in die klas. Rekenaargebruik moet baie goed bestuur word om fisiese beserings te voorkom (Straker *et al.*, 2000:304). Suksesvolle bestuur van die leerder en rekenaarinteraksie kan lei tot 'n positiewe effek in die sosiale en kognitiewe ontwikkeling van die leerder. Onsuksesvolle bestuur van interaksie tussen die leerder en die rekenaar kan lei tot gesondheids- en ander probleme soos bespreek in paragraaf 3.3.2.

Die onderwyser se kennis en ingesteldheid met betrekking tot ergonomie sal 'n invloed hê op die bestuur van die rekenaarsentrum waar die leerder die rekenaar gebruik.

3.4.1.1 Kennis van die onderwyser

Heyman (2006) het bevind dat dit belangrik is dat onderwysers reeds tydens hulle opleiding kennis oor ergonomie sal opdoen. Volgens Dockrell *et al.* (2007:1665) is bevind dat 82,4% van die onderwysers in hulle studiepopulasie geen opleiding in verband met ergonomie ontvang het nie. Dit het egter gebiedend noodsaaklik geword dat onderwysers tydens hulle opleiding onderrig in ergonomie sal ontvang om sodoende 'n rol te speel tydens die inrigting en implementering van ergonomie in skole (Mokdad, 2005). Volgens Dockrell *et al.* (2007:1665) behoort onderwysersopleiding die onderstaande aspekte rakende ergonomie in te sluit:

- ontwerp van rekenaarwerkstasies;
- sittende postuur tydens rekenaargebruik; en
- voorkoming van muskuloskeletale beserings en ongemak.

Heyman (2006) is van mening dat, indien onderwysers nie die nodige kennis ten opsigte van ergonomie het nie, skole gebruik kan maak van die kundigheid van kenners op die gebied van ergonomie betreffende die implementering van ergonomie.

Bepaalde navorsing is gedoen oor makro-ergonomiese aspekte wat fokus op die ergonomiese klaskameromgewing, -pedagogiek, -kurrikuluminhoud en -struktuur (Legg & Jacobs, 2008:491). Kennis oor hierdie aspekte van ergonomie het belangrik geword vir die effektiewe implementering van ergonomie in skole. Dit is nie net nodig dat onderwysers kennis dra van die ergonomiese korrekte inrigting van rekenaarsentrums in skole nie, maar hulle behoort ook aktief betrokke te wees by die implementering daarvan ten opsigte van die makro-ergonomiese aspekte wat nodig is in 'n rekenaarsentrum (Legg & Jacobs, 2008:492).

3.4.1.2 Ingesteldheid vir die vestiging van korrekte gewoontes

Heyman (2006) beklemtoon die belangrikheid van die ingesteldheid van alle onderwysers ten opsigte van die implementering van ergonomiese programme in skole. Volgens Heyman (2006) is die meerderheid onderwysers onbewus van die belangrikheid van ergonomie en word dit nie as 'n prioriteit erken nie. Die sukses van die implementering van ergonomie in skole is afhanklik van die positiewe en gunstige ingesteldheid wat onderwysers ten opsigte van ergonomie openbaar (Heyman, 2006). Ergonomiese intervensieprogramme is egter nie slegs een onderwyser se verantwoordelikheid nie. Volgens Olsen (soos aangehaal deur Heyman, 2006) moet alle onderwysers betrokke raak in die voorkomende ergonomiese intervensieprogramme. Verder is ergonomie 'n deurlopende opvoedkundige proses waarvan onderwysers die nodige kennis moet dra om leerders vanaf 'n jong ouderdom daarin te onderrig om ergonomiese gewoontes te vestig.

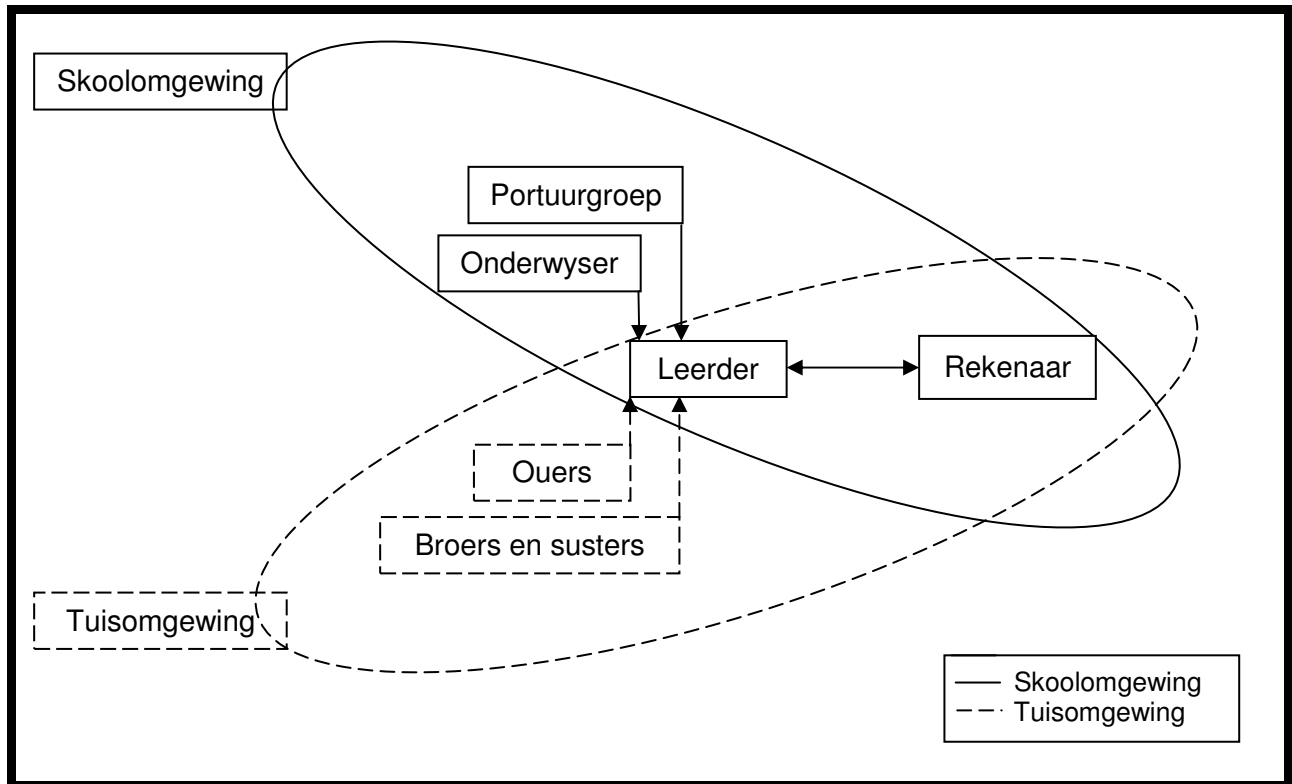
Ergonomies korrekte gebruike moet 'n gewoonte word en deel word van die rekenaargebruiker se omgewing (Dockrell *et al.*, 2007:1661). Een van hierdie ergonomiese gewoontes wat die onderwyser kan implementeer, is gereelde ruspouses. Dit is dus nodig dat onderwysers kennis sal dra van byvoorbeeld hoe lank leerders die rekenaars per periode moet gebruik. Leerders kan hierdeur 'n ergonomiese gewoonte vestig om nie vir lang tye aaneen, sonder 'n ruspouse, voor die rekenaar deur te bring nie.

Geldhof *et al.* (2006:1965) het bevind dat die skoolomgewing leerders blootstel aan moontlike beserings weens aaneenlopende swak sitpostuur, die afwesigheid van gepaste meublement en rugsakgebruik. Die onderwyser met voldoende ergonomiese kennis en 'n ergonomiese ingesteldheid kan 'n ergonomies korrekte gewoonte by leerders in die rekenaarsentrum vestig deur hulle voortdurend daaraan te herinner om 'n goeie postuur tydens rekenaargebruik te handhaaf. Daar moet dus gekonsentreer word op goeie postuur wanneer leerders voor die rekenaar sit en onmiddellike optrede is van kardinale belang indien 'n leerder enige simptome van ongemak openbaar (Straker *et al.*, 2006:1049). Nadelige gesondheidsimplikasies kan verminder word deur aan leerders opleiding in verband met die korrekte gebruik van 'n rekenaar te gee. Hierdie opleiding moet gedoen word voordat leerders verkeerde werksgewoontes aangeleer het (Shelly *et al.*, 2006:513). Volgens Heyman (2006) moet leerders begeleiding van die onderwyser ontvang en daardeur die korrekte postuur en bewegings tydens rekenaargebruik aanleer. Leerders moet hierdie bewegingspatrone as lewenslange gewoontes vestig. Verder moet leerders ook bewus gemaak word van die ontwerp van die omgewing waarin die rekenaar gebruik word (Heyman, 2006).

Heyman en Dekel (2009:261) het bevind dat daar 'n groeiende bewuswording oor aspekte rakende die voorkoming van rugpyn en ander beserings tydens rekenaargebruik is. Die verstelling van meublement vir individuele leerderbehoefte verbeter leerders se sitpostuur om sodoende 'n ergonomies ideale postuur tydens rekenaargebruik te handhaaf (Knight & Noyes, 1999:748; Troussier *et al.*, 1999:516). Die verstelling van meublement kan egter nie in isolasie plaasvind nie. Heyman en Dekel (2009:261) is dit eens dat die verstelling van meublement gepaard moet gaan met 'n ergonomiese opleidingsprogram wat aan postuur en ander relevante ergonomiese aspekte tydens rekenaargebruik aandag gee. Daar word ook aan die hand gedoen dat die fokus op ergonomiese opvoeding en implementering van meublement – wat daarop gemik is om plaaslike en individuele oplossings te kry – geplaas moet word met die oog op beskikbare bronne in die skoolsituasie sowel as tuis (Heyman & Dekel, 2009:262).

3.4.2 Die rol van die leerder

Straker *et al.* (2006:1048) illustreer met die model in Figuur 3.1 die interaksie wat 'n leerder in die verskillende omgewings met die rekenaar het. Vir die doeleindes van hierdie studie is daar spesifiek na die skoolsituasie gekyk, aangesien dit direk verband hou met die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole.



Figuur 3.1: Die leerder–rekenaar-interaksiemodel (Straker *et al.*, 2006:1048)

Daar is, soos in figuur 3.1 geïllustreer, interaksie tussen die leerder en die rekenaar in die skoolomgewing sowel as tuis. Onderwysers en portuurlede is elemente wat by die skoolomgewing 'n invloed op die leerder en rekenaarinteraksie kan uitoefen. Ouers, broers en susters is elemente wat by die huis 'n invloed op die leerder en rekenaarinteraksie kan uitoefen. Die leerder self is ook 'n belangrike rolspeler. Die leerder se rol kan verdeel word tussen die rol wat die leerder teenoor homself of haarself het en die rol wat die leerder in 'n portuurgroep het.

Leerders het nie vanselfsprekend die korrekte ergonomiese gewoontes nie (Dockrell & Kelly, 2006). Indien leerders nie self verantwoordelikheid aanvaar vir die implementering van korrekte ergonomiese gewoontes nie, kan sodanige leerders hulle gesondheid benadeel deur byvoorbeeld 'n swak postuur tydens rekenaar gebruik te handhaaf. Straker *et al.* (2010:472) beklemtoon dat leerders bewus moet wees van enige ongemak wat hulle tydens

rekenaargebruik ervaar, en strategieë wat hulle aangeleer het, moet gebruik om dit te voorkom. As gevolg van die tegnologiese vooruitgang en die inligtingsera waarin ons leef, gaan daar toenemend van die meerderheid leerders verwag word om rekenaars daaglik in die werkomgewing te gebruik (Dockrell & Kelly, 2006). Indien leerders reeds vanaf 'n jong ouderdom verantwoordelikheid en eienaarskap vir ergonomiese gebruike aanvaar, kan dit tot voordeel van hulle gesondheid en veiligheid wees wanneer leerders hulle later in 'n formele werkomgewing bevind (Jacobs *et al.*, 2009:276).

Wanneer 'n leerder in die skoolomgewing interaksie met die rekenaar het, speel die portuurgroep betrokke by die individuele leerder ook 'n belangrike rol (Straker *et al.*, 2006:1048). Leerders kan mekaar bewus maak van ergonomiese gewoontes in die rekenaarsentrum.

3.4.3 Die rol van die skoolbestuur

Die onderwyser is die aangewese persoon om die skoolbestuur bewus te maak van die belangrikheid van 'n ergonomies ideale rekenaarsentrum. Die ergonomies ideale rekenaarsentrum is 'n sentrum wat aanpasbaar is vir leerderbehoefte ten opsigte van veiligheid en gesondheid (Castaldi, 1994:47; Geldhof *et al.*, 2006:1966; Heyman, 2006). Volgens Kennedy (2006a) is dit belangrik dat onderwysers en die skoolbestuur opvoedkundige fasiliteite skep wat leer bevorder. Dit is die rol van die skoolbestuur om fasiliteite, hulpmiddels en apparaat te voorsien wat leerders ondersteun ten einde optimale leer te verseker (Kennedy, 2006a). Om ergonomies ideale aanpassings in die rekenaarsentrum te maak, gaan koste-implikasies tot gevolg hê wat die skoolbestuur in ag sal moet neem. Begrotings word jaarliks beperk tot die noodsaaklikste uitgawes en daar is dikwels min of geen geld beskikbaar vir nuwe projekte in 'n skool (Heyman, 2006). Die koste verbonde aan die ergonomiese inrigting van 'n rekenaarsentrum by 'n skool word beskou as rede vir die afwesigheid van ergonomies ideale inrigting. Verder bevind Caple (2005) dat die finansiële voorsiening 'n probleem kan wees, veral in ontwikkelende lande waar die tegnologiese implementering grootliks afhanklik is van regeringsinisiatiewe en skenkings.

Om tegnologie op 'n effektiewe manier in skole te implementeer, is die voorsiening van meer fondse nie die enigste oplossing nie. Effektiewe bestuur van die implementering en opleiding van onderwysers is sleutelaspekte vir die implementering van tegnologie in ontwikkelende lande (Mentz & Mentz, 2003:190).

3.4.4 Die rol van Onderwysdepartemente

In die Witskrif oor e-Onderwys (SA, 2003b:8) word die uitdagings vir die implementering van inligting- en kommunikasietegnologie vir Suid-Afrikaanse skole soos volg opgesom:

- om deelname aan die inligtingsgemeenskap te bevorder;
- om die impak wat inligting- en kommunikasietegnologie op koste-effektiwiteit en toegang tot rekenaars gaan hê te identifiseer; en
- om integrasie van inligting- en kommunikasietegnologie in onderrig en leer te bevorder.

Die probleem wat uit bogenoemde uitdagings voortspruit, is die afwesigheid van die ergonomiese omgewing. Daar word nie in die uitdagings of in die kern van die dokument melding gemaak van die belangrikheid van ergonomie tesame met die implementering van tegnologie in skole nie. Met hierdie inisiatief word die klem op die rekenarisering van 'n skoolomgewing geplaas. Die omskepping van 'n gewone klaskamer in 'n rekenaarsentrum deur slegs stoele en tafels met addisionele kragpunte te voorsien, is byvoorbeeld nie 'n oplossing nie (Kennedy, 2006b). 'n Rekenaarsentrum wat goed beplan word, sluit spesiaal ontwerpte fasiliteite in wat beide tegniese vereistes, sowel as fisiese vereistes vir die menslike liggaam insluit (Castaldi, 1994:47; Kennedy, 2006b). Om so 'n rekenaarsentrum in te rig en in stand te hou, het groot administratiewe sowel as finansiële implikasies. 'n Veel belangriker oorweging is egter die nadelige gesondheidsimplikasies wat 'n rekenaarsentrum inhou wat nie ergonomies ideaal ingerig is nie.

Dit is uit die literatuur duidelik dat daar groot verskille tussen die ontwikkelde lande se minimum vereistes vir ergonomies ideale rekenaarsentrums en dié van ontwikkelende lande se vereistes vir gesondheid en veiligheid is (Caple, 2005). Amerika se vereistes vir die ergonomiese implementering van rekenaars kan moeilik met dié van 'n land soos Suid-Afrika vergelyk word, aangesien die milieu waarin onderwys en opvoeding in Suid-Afrika geskied verskil van Amerika.

Relevante wetgewing soos bespreek in hoofstuk 2 is daar om die beste belange van leerders te beskerm. Die afwesigheid van wetgewing en regulasies betreffende die ergonomiese situasie in rekenaarsentrums in skole kan gesondheids- en veiligheidsrisiko's inhou. Geen bewyse kon deur die navorser gevind word van riglyne spesifiek vir die ergonomies korrekte inrigting van rekenaarsentrums in skole in Suid-Afrika nie. Ook is daar nêrens in die literatuur 'n kontrolelys aangetref waarvolgens 'n Suid-Afrikaanse skool die ergonomies ideale inrigting van 'n rekenaarsentrum kan bepaal nie. Hierdie leemte in die literatuur, sowel as in die regulasies en wetgewing, is nie in die beste belang van leerders nie. Die Departement van Onderwys, in samewerking met die rolspelers soos hierbo bespreek, is verantwoordelik vir die opstel van

ergonomies ideale riglyne vir Suid-Afrikaanse skole, asook vir die inrigting van die ergonomies ideale rekenaarsentrum en implementering van ergonomiese gewoontes.

3.5 Die ergonomies ideale rekenaarsentrum

Vervolgens gaan die ergonomies ideale rekenaarsentrum onder drie hoofindelings bespreek word, naamlik:

- rekenaartoerusting;
- meublement in die rekenaarsentrum; en
- die klaskameromgewing.

3.5.1 Rekenaartoerusting

Die onderstaande rekenaartoerusting word vervolgens bespreek:

- die muis;
- die sleutelbord; en
- die skerm.

3.5.1.1 Die muis

Volgens Konz en Johnson (2004:204) behoort die gewrig ondersteun te word tydens die gebruik van die muis. Die armleunings van 'n stoel help hiermee, asook ondersteuning wat in die oppervlak van 'n ergonomiese jelmuismatjie, beter bekend as 'n *gel mousepad*, ingebou is. Weens individuele liggaamsgroottes is verskillende muisgroottes volgens die literatuur ook 'n vereiste vir die ideale ergonomiese gebruik en die gemak waarmee die muis hanteer word (Konz & Johnson, 2004:204). Dié skrywers toon verder aan dat oormatige gebruik van die muis voorkom kan word deur twee muisse te gebruik en dit af te wissel tussen linker- en regterhandgebruik (Konz & Johnson, 2004:203).

3.5.1.2 Die sleutelbord

Die kleur van die sleutelbord en muis hou ook verband met die weerkaatsing van ongewenste lig. 'n Grys of roomkleurige muis en sleutelbord word deur Emmons en Wilkinson (2001:84) aanbeveel. Vir Konz en Johnson (2004:203) is dit belangrik dat die gewrig ondersteun word tydens die gebruik van die sleutelbord weens die groot hoeveelheid werk wat die rekenaargebruiker in 'n betreklike kort tydjie moet verrig.

3.5.1.3 Die skerm

Konz en Johnson (2004:203) beveel aan dat die skerm 15 grade onder die gebruiker se horisontale ooghoogte moet wees. Dit help om die weerkaatsing van lig op die skerm te

beperk. Verstellings aan die kontras van die skerm help die leerder in die rekenaarsentrum om inspanning van die oë te verminder en konsentrasie te verhoog (Emmons & Wilkinson, 2001:84; Mvungi *et al.*, 2009:74).

3.5.2 Meublement in die rekenaarsentrum

Heyman (2006) is van mening dat die belangrikste vereiste waaraan daar in die rekenaarsentrum voldoen moet word, dié is dat die werkstasie se meublement verstelbaar moet wees. In die praktyk behels verstelbare meublement gewoonlik 'n stoel en dokumentstaander. In sommige gevalle is die sleutelbord en werkoppervlak ook verstelbaar. Volgens Konz en Johnson (2004:203) is dit noodsaaklik dat die rekenaargebruiker opgelei word in die korrekte verstellings, asook hoe om die verstellings aan die meublement en toerusting aan te bring. Vir Kennedy (2006b) is dit belangrik om die funksie van meublement in gedagte te hou by die inrigting van 'n ergonomiese omgewing wat veilig en gemaklik is vir leerders. Kennedy (2006b) meen verder dat dit vanuit 'n ergonomiese perspektief nie ideaal is om 'n tafel en stoel, wat oorspronklik vir skryf ontwerp is, in 'n rekenaarlokaal vir rekenaarwerk te gebruik nie.

Die meublement in die rekenaarsentrum word vervolgens onder dié indelings bespreek:

- lessenaar;
- dokumentstaander;
- stoel; en
- voetrus.

3.5.2.1 Lessenaar

Die lessenaar in die rekenaarsentrum is volgens Long en Long (2004:327) 'n belangrike oorweging. Die lessenaar moet die rekenaargebruiker omring, sodat die rekenaar en belangrike hulpmiddels wat leerders vir rekenaargebruik nodig het binne 45 sentimeter vanaf die stoel is en maklik beskikbaar is. Die blad van die lessenaar vir die sleutelbord en muis moet ook verstelbaar wees wat betref hoogte. Verder beveel Long en Long (2004:327) aan dat die blad verkieslik 'n dowwe afwerking behoort te hê om ligweerkaatsing te verminder. Emmons en Wilkinson (2001:84) doen aan die hand dat die lengte van die lessenaarblad in die rekenaarsentrum tussen 101 sentimeter en 114 sentimeter behoort te wees en die wydte ongeveer 91 sentimeter.

3.5.2.2 Dokumentstaander

Konz en Johnson (2004:203) beveel aan dat, indien die rekenaargebruiker vanaf 'n dokument werk, die dokument en die rekenaarskerm dieselfde afstand vanaf die oë behoort te wees. Die

dokument en die skerm behoort dus langs mekaar geplaas te word om die minimum inspanning op die oë te veroorsaak.

3.5.2.3 Stoel

Stoele in die rekenaarsentrums moet van duursame gehalte wees, aangesien die stoele heelwat gebruik word. Ook behoort die stoele te kan verstel ten einde die leerders se verskillende liggaamsgroottes te akkommodeer (Emmons & Wilkinson, 2001:84; Kennedy 2006b:14). Vir beter bloedsirkulasie in die bene stel Emmons en Wilkinson (2001:84) voor dat stoele 'n ronde afwerking by die sitoppervlak, waar knieë buig, moet hê. Die sitoppervlak van die stoel moet minstens 50 sentimeter diep wees. Die rugleuning van die stoel moet die onderste deel van die rug ondersteun en die rugleuning moet ten minste 50 sentimeter hoog wees ten einde genoeg ondersteuning te bied (Emmons & Wilkinson, 2001:84). Stoffering van die stoel is ook belangrik, aangesien dit druk op dele van die liggaam wat beserings kan opdoen, verminder deur beter ondersteuning te bied. Die stoffering van die stoel moet ongeveer 25 mm meegee wanneer 'n persoon gaan sit (Konz & Johnson, 2004:209). Met betrekking tot die voetstuk van 'n stoel, beveel Konz en Johnson (2004:209) 'n stoel met 'n vyfpootbasis aan om gewig eweredig te versprei.

3.5.2.4 Voetrus

Kennedy (2006b:14) voel dit is belangrik dat rekenaargebruikers se voete die grond behoort te raak tydens rekenaargebruik, en stel 'n voetrus voor indien dit nie die geval is nie. Volgens Konz en Johnson (2004:211) behoort 'n voetrus plat en verstelbaar te wees, aangesien dit druk op die voete verminder. Die voetrus voorkom dat die rekenaargebruiker sy of haar bene tydens rekenaargebruik kruis. Indien bene gekruis word, is daar onnodige druk op die iskiale tuberositeit (agterkant van die heupbeen, onder) wat volgens Konz en Johnson (2004:210) nadelige gesondheidsimplikasies inhou.

3.5.3 Klaskameromgewing

Klaskameromgewing word onder die volgende indelings bespreek:

- grootte van die rekenaarsentrum;
- vensters;
- mure;
- deure;
- plafon;
- vloerbedekking;
- temperatuur;

- beligting;
- elektriese bekabeling; en
- humiditeit.

3.5.3.1 Grootte van die rekenaarsentrum

Daar is geen vasgestelde reëls vir die grootte van die rekenaarsentrum nie, maar rekenaarsentrums behoort in die algemeen voorsiening te maak vir 2,787 tot 3,716 m² per rekenaargebruiker in die rekenaarsentrum (Emmons & Wilkinson, 2001:81). Verder is Emmons en Wilkinson van mening dat 'n rekenaarsentrum, wat voldoende ruimte het, die veiligheidsrisiko van beserings verminder, aangesien daar 'n groter area is om die nodige voorsorgmaatreëls te implementeer en ook genoegsame beweegruimte vir leerders.

3.5.3.2 Vensters

Volgens Wu *et al.* (1998:443) is vensters hoofsaaklik die oorsaak van 'n blink weerkaatsing op die rekenaarskerm. Die lig wat op die skerm skyn, bemoeilik sig, veral wanneer die rekenaar naby die venster geplaas word. Emmons en Wilkinson (2001:82) stel voor dat die vensters met blindings of donker gordyne bedek word om sodoende die minimum lig deur te laat.

3.5.3.3 Mure

'n Ligte tot medium verf is volgens Emmons en Wilkinson (2001:82) wenslik vir die mure van die rekenaarsentrum. Dit is ook belangrik om 'n glansverf te vermy ten einde blink oppervlakke en dus weerkaatsings te verhoed (Emmons & Wilkinson, 2001:82).

3.5.3.4 Deure

Indien daar glasdeure in die rekenaarsentrum is, moet die deure, soos vensters, bedek word om weerkaatsing op die rekenaarskerms te voorkom (Emmons & Wilkinson, 2001:82).

3.5.3.5 Plafon

Die plafon kan gevef word met verf wat nie lig sal weerkaats nie en die rekenaarsentrum se plafon sal hierdeur nie weerkaatsing van lig op die rekenaarskerms wys nie (Emmons & Wilkinson, 2001:83).

3.5.3.6 Vloerbedekking

Die vloeroppervlak van rekenaarsentrums kan volgens Emmons en Wilkinson (2001:83) met 'n mat bedek word, maar die mat mag nie statiese elektrisiteit opbou nie. Statische elektrisiteit is 'n gevaar in die rekenaarsentrum en daarom word teëls deur Emmons en Wilkinson (2001:83)

aanbeveel. Indien daar wel teëls vir die vloeroppervlak gebruik is, moet die teëls nie los wees nie en ook nie die gevaar van gly inhou nie.

3.5.3.7 Temperatuur

Om uitputting en moegheid in die rekenaarsentrum te verhoed, behoort die temperatuur van die temperatuurreguleerder in die rekenaarsentrum tussen 20 en 24 °C te wissel, na gelang van die seisoen van die jaar (Emmons & Wilkinson, 2001:83). Rekenaarwerkstasies moet ook nie naby verhitting- of verkoelingstelsels wees nie, aangesien dit die leerders se oë kan affekteer weens die warm of koue lug wat naby hulle oë geblaas word (Emmons & Wilkinson, 2001:83). Leerders se oë kan droog en krapperig word as lug daarop blaas.

3.5.3.8 Beligting

Beligting is een van die belangrikste aspekte in 'n rekenaarsentrum (Emmons & Wilkinson, 2001:83). Beligting word beïnvloed deur die grootte van die rekenaarsentrum, asook die hoeveelheid natuurlike lig wat deur vensters ingelaat word.

Geen spesifieke aanduiding kon gekry word van die hoeveelheid illuminasiewaarde (die eenheid waarin die helderheid van beligting op die werkkoppervlak gemeet word) waaraan die beligting van rekenaarsentrums moet voldoen nie. Daar word wel in die literatuur (Weisberg, 1993:10) asook in die omgewingsregulasies vervat in die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid aangedui dat die beligting in die werksplek tussen 200 en 500 *lux* behoort te meet (sien tabel 2.1).

Emmons en Wilkinson (2001:83) stel voor dat nie alle ligte deur een skakelaar beheer word nie, om sodoende 'n groter mate van beheer oor die beligting uit te oefen. Hedendaagse rekenaarsentrums is meestal toegerus met 'n interaktiewe witbord, dataprojektor of truprojektor. Wanneer hierdie toerusting gebruik word, is dit belangrik dat beligting nie op die projekteerbord sal skyn nie, aangesien dit leerders se sig kan benadeel. Die illuminasiewaarde van beligting in die rekenaarsentrum moet ideaal wees vir groepwerk, sowel as individuele werk by 'n rekenaarwerkstasie (Emmons & Wilkinson, 2001:83).

3.5.3.9 Elektriese bekabeling

Elektriese bekabeling moet nie op die vloeroppervlak waar leerders beweeg, gelê word nie, aangesien enige obstruksie op die vloeroppervlak 'n moontlike gevaar van val vir leerders inhou (Office Health & Safety Ergonomics and Personal Safety, 2007:15). Selfs indien elektriese kables onder 'n mat geplaas word, hou dit steeds 'n gevaar in, aangesien die vloeroppervlak

ongelyk is en die kables kan deurskaaf en elektriese skok en brand veroorsaak. Kables moet ook nie naby skerp voorwerpe wat die kables kan beskadig, geplaas word nie. Elektriese kables behoort nie naby 'n venster, waar dit moontlik kan inreën, te wees nie. Indien kables nat word, kan dit elektriese skokke veroorsaak (Office Health & Safety Ergonomics and Personal Safety, 2007:15).

3.5.3.10 Humiditeit

Humiditeit in die rekenaarsentrum kan tussen 30 en 60 persent wissel. Die voorgestelde gemiddeld vir humiditeit in die rekenaarsentrum is 50 persent (Emmons & Wilkinson, 2001:84). Indien hierdie vlakke nie gekontroleer word nie kan bakterieë groei en leerders in die rekenaarsentrum kan allergiese reaksies toon.

3.6 Kontekstualisering vir die Suid-Afrikaanse milieu

In ontwikkelde lande is heelwat studies gedoen op die gebied van ergonomie en rekenaarsentrums in skole (Caple, 2005). In teenstelling hiermee sukkel ontwikkelende lande, soos Suid-Afrika, steeds om rekenaars en toerusting in skole effektief te implementeer.

Die riglyne wat in hierdie hoofstuk verskaf is, is in sommige gevalle slegs die ideaal vir skole in Suid-Afrika. Die riglyne is nie vir die Suid-Afrikaanse konteks geskryf nie en kan dus nie bloot net op die huidige skoolsituasie in Suid-Afrika van toepassing gemaak word nie. Die rede vir die bespreking is eerder om haalbare en realistiese riglyne te identifiseer, en met 'n paar aanpassings vir die Suid-Afrikaanse opset in rekenaarsentrums in skole, te kan toepas.

Dit is noodsaaklik dat onderwysers die belangrikheid van ergonomie in die rekenaarsentrum sal beseef en met hulpmiddels wat beskikbaar is, die omgewing ergonomies meer ideaal sal inrig.

'n Oplossing vir gewrigsondersteuning tydens muisgebruik kan eenvoudig 'n boontjiesakkie onder die gewrig wees. Dit is nie realisties om in die Suid-Afrikaanse opset te verwag dat elke rekenaarwerkstasie van 'n jelmuismatjie voorsien word nie. So ook is 'n verstelbare stoel met ondersteuning vir die lae rug nie vir elke rekenaarwerkstasie in Suid-Afrikaanse skole moontlik nie. Kennedy (2006b) stel in hierdie geval 'n opgerolde handdoek voor wat as ondersteuning vir die lae rug kan dien.

Daar word van onderwysers en leerders verwag om kreatiewe probleemoplossingsmoontlikhede te ondersoek vir die verbetering van die huidige ergonomiese situasie in rekenaarsentrums, deur gebruik te maak van beskikbare hulpbronne uit en in die omgewing,

asook die beklemtoning van 'n beter sithouding en goeie ergonomiese gewoontes. Verdere riglyne word in hoofstuk 5 bespreek.

3.7 Samevatting

Uit die literatuur is dit duidelik dat ergonomie in rekenaarsentrums oor meer as net die rekenarisering van rekenaarsentrums gaan. Rekenaargebruik moet gelei word deur duidelike riglyne vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole om sodoende 'n veilige en gesonde omgewing in die rekenaarsentrum te skep. Hierdeur word daar in die beste belang van elke leerder in die rekenaarsentrum opgetree en optimale leer verseker.

HOOFSTUK 4

METODE VAN ONDERSOEK EN EMPIRIESE STUDIE

4.1 Inleiding

In hoofstuk 2 is die ergonomiese aspekte teen die agtergrond van die Suid-Afrikaanse Grondwet, die Suid-Afrikaanse Skolewet, asook die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (SA, 1993) soos dit op leerders in 'n rekenaarsentrum van toepassing is, bespreek. Hieruit is bewys dat dit leerders se reg is om in 'n omgewing te werk wat nie 'n gevaar vir hulle gesondheid of veiligheid inhou nie.

Hoofstuk 3 het gefokus op die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole en na aanleiding van die literatuur is verduidelik hoe die ergonomies ideale rekenaarsentrum in 'n skool behoort te lyk en waarom ergonomie noodsaaklik is in die rekenaarsentrum om leerders se gesondheid en veiligheid te verseker.

In hierdie hoofstuk word die doel van die empiriese ondersoek weergegee en die ontwerp van die ondersoek word uiteengesit. Die wyse waarop die ondersoek plaasgevind het, word ook verduidelik en daarna word die resultate wat in hierdie studie verkry is, weergegee.

4.2 Doel van die empiriese ondersoek

Die doel van die empiriese ondersoek was om te bepaal en te beskryf wat die ergonomiese situasie van rekenaarsentrums in skole ten tye van die studie was. Verder was die doel om te verstaan wat die struikelblokke is wat onderwysers ervaar in hul poging om sentrums ergonomies korrek in te rig. Die navorsingsvrae vir die empiriese studie was:

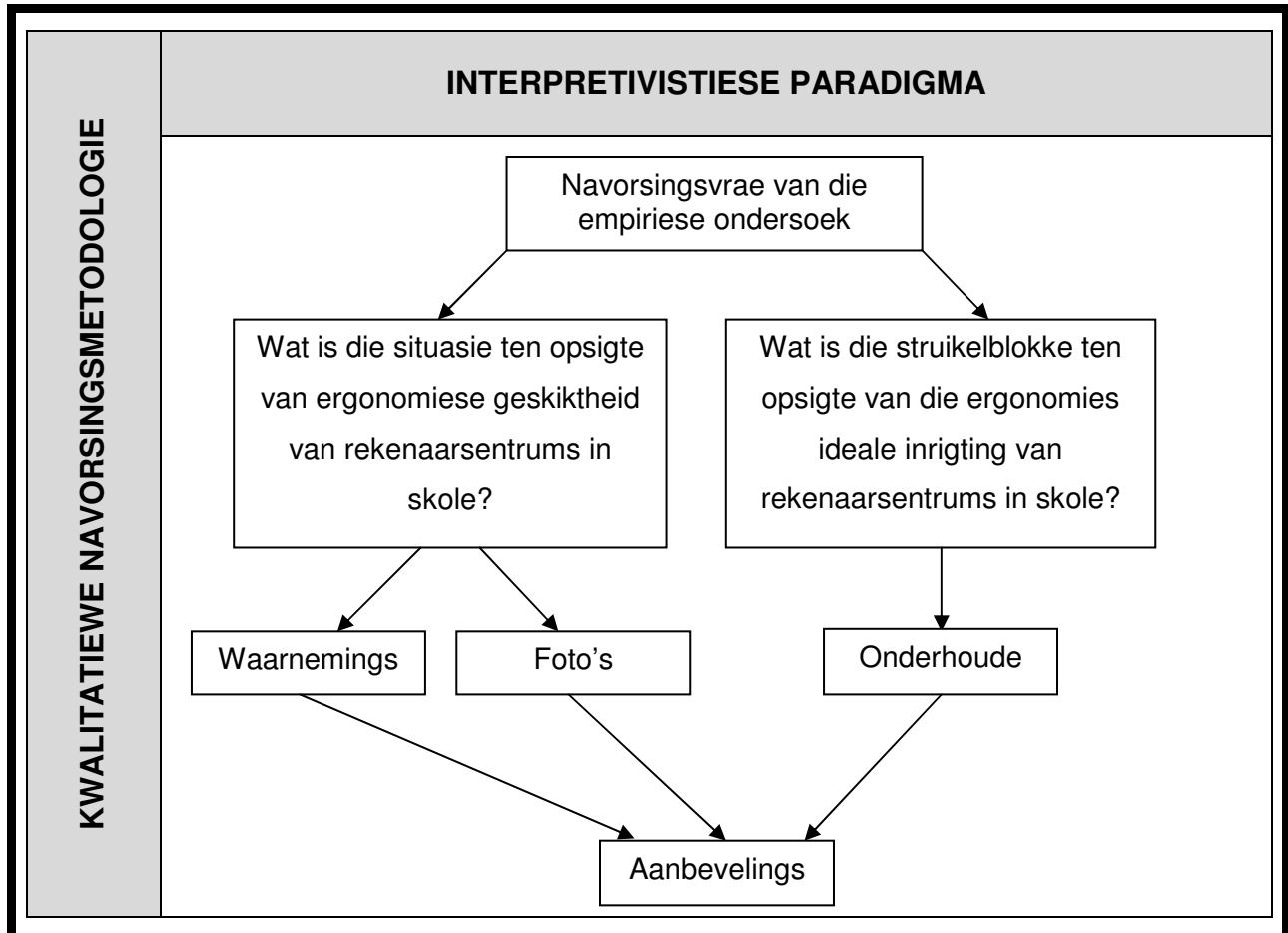
- wat is die situasie ten opsigte van ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums in skole; en
- wat is die struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole?

Vir die doeleindes van hierdie studie was dit nodig om eerstens die situasie ten opsigte van ergonomie in rekenaarsentrums in skole te beskryf. Nadat die ergonomiese situasie van rekenaarsentrums in skole duidelik gemaak is, sal die struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole beter verstaan kan word.

4.3 Navorsingsontwerp en metodologie

Hierdie navorsing bestaan uit 'n kwalitatiewe ondersoek wat op primêre data uitgevoer is. 'n Interpretivistiese benadering is gevolg en daar is van waarnemings, foto's en onderhoude gebruik gemaak om data in te samel. In hierdie afdeling word die navorsingsmetodologie in meer besonderhede beskryf.

Figuur 4.1 dui die verloop van die navorsing aan en dien ook as riglyn vir die bespreking van die navorsingsontwerp.



Figuur 4.1: Skematiese voorstelling van die verloop van die empiriese navorsing

4.3.1 Navorsingsontwerp

In hierdie studie is daar vanuit 'n kwalitatiewe interpretivistiese paradigma gewerk. Volgens Merriam (2002) beskou navorsers met 'n interpretivistiese paradigma die realiteit wat bestudeer word as verteenwoordigend van mense se belewenisse van hulle omgewing. Insig in mense se belewenisse word verkry deurdat die navorser 'n interaktiewe posisie binne die realiteit wat bestudeer word, inneem en vanuit daardie posisie waarneem, asook onderhoude met die deelnemers voer ten einde beter insig in die bestudeerde realiteit te verkry. Tydens hierdie

studie het die navorser 'n interaktiewe posisie binne die realiteit van die rekenaarsentrumomgewings ingeneem deur eerstens die bestaande ergonomiese situasie in rekenaarsentrums waar te neem en beeldmateriaal in die vorm van foto's te versamel, en daarna onderhoude met onderwysers te voer om die struikelblokke ten opsigte van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole vanuit die onderwysers se belewenisse te identifiseer.

'n Waarnemingskedere is ontwerp vir gebruik in rekenaarsentrums in skole. Volgens Rizvi (2010:655) kan waarnemingskedere gebruik word om betroubare klaskamerpraktyke te omskryf. Dit is dus een van die algemeenste maniere om data in te samel en 'n geheelbeeld te vorm. Deur waarnemings in rekenaarsentrums te doen, is spesifieke eienskappe ten opsigte van ergonomie geïdentifiseer en daardeur kon die vraag na die huidige situasie ten opsigte van die ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums in skole beantwoord word.

Die foto's wat van rekenaarsentrums in skole geneem is, is gebruik om die beeld wat met die waarneming geskep is, verder te verhelder, sodat 'n beter begrip gevorm kon word van die huidige ergonomiese situasie in rekenaarsentrums in skole. Foto's word toenemend gebruik as instrument vir die insameling van data (Mitchell, 2008:368). Die visuele materiaal in hierdie studie dien as bykomende dokumentasie ten einde geïdentifiseerde waarnemings te staaf (Flick, 2009:240). Volgens Flick (2009:241) is foto's in hierdie soort navorsing veral van pas, aangesien foto's feite in die fynste besonderhede weergee en die omstandighede breedvoerig en holisties verduidelik.

Onderhoude is met onderwysers betrokke by rekenaarsentrums gevoer om verdere uitklaring te verkry van die ergonomiese situasie soos waargeneem. Die onderwysers het hulle ervaring van struikelblokke ten opsigte van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole met die navorser gedeel. Hulle kon ook die waarnemings wat tydens die onderhoude deur die navorser gemaak is, verifieer. Volgens Merriam (1998:71) is die doel van 'n onderhoud om deelnemers se denke en persepsies beter te verstaan. Die onderhoude het dus op die struikelblokke wat onderwysers tydens die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole ervaar, gefokus. Om hierdie doel te bereik, is semi-gestruktureerde vrae opgestel.

4.3.2 Studiepopulasie

Die studiepopulasie (n=8) vir hierdie navorsing is al die RTT-onderwysers in die Dr. Kenneth Kaunda-streek. Hierdie streek is gekies op 'n gerieflikheidsbasis, aangesien dit maklik bereikbaar was vir die navorser. Vir die doeleindes van hierdie studie is al die skole in hierdie

streek wat RTT as keusevak aanbied, betrek. Uiteindelik is daar by al 8 skole se rekenaarsentrums waarnemings gemaak en foto's geneem, maar slegs 7 van die 8 onderwysers was beskikbaar vir onderhoud. Vir die doel van hierdie studie sal daar na die deelnemers van hierdie studie as die *studiepopulasie* verwys word.

4.3.3 Data-insameling en insamelingsmetodes

'n Interpretivistiese benadering tot data-insameling het dit moontlik gemaak om die huidige situasie ten opsigte van ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums in skole self na te gaan deur van waarnemings en foto's gebruik te maak. Foto's is volgens Flick (2009:241) ook 'n vorm van waarneming en foto's is minder selektief as waarneming. Daar is in hierdie studie gepoog om 'n objektiewe beeld te skep van die huidige situasie ten opsigte van ergonomiese aspekte in rekenaarsentrums in skole. Elke rekenaarsentrum wat besoek is, is waargeneem volgens die waarnemingskediule wat vooraf opgestel is. Die waarneming wat deur die navorser self by die onderskeie rekenaarsentrums gedoen is, tesame met die foto's, het die huidige situasie goed vasgevang. Semi-gestruktureerde onderhoude is daarna met die onderwyser van elke rekenaarsentrum gevoer om die struikelblokke met betrekking tot die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole beter te verstaan. Onderhoude met onderwysers is met behulp van 'n digitale klankopnemer vasgelê vir latere *verbatim* transkribering.

Die insamelingsmetodes wat tydens data-insameling gebruik is, word vervolgens bespreek.

4.3.3.1 Insamelingsmetodes

In hierdie gedeelte word die waarnemingskediule, foto's en semi-gestruktureerde onderhoude as insamelingsmetodes bespreek.

4.3.3.1.1 Waarnemingskediule

In die literatuurstudie is daar verskeie areas van belang geïdentifiseer ten opsigte van hoe die ideale rekenaarsentrum in skole behoort te lyk (sien par. 3.5). Op grond hiervan is 'n waarnemingskediule opgestel om die ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums te bepaal en sodoende struktuur aan die waarneming te gee. 'n Waarnemingskediule is 'n instrument wat gebruik word om data gestruktureerd in te samel om sodoende 'n dieper insig te verkry van dit wat waargeneem word (Maree, 2007:84). Die verskillende kriteria van die waarnemingskediule bestaan uit die onderstaande afdelings, met hulle verdere subafdelings, om die huidige situasie ten opsigte van ergonomie te verhelder:

- vloerbedekking;
- elektriese gevare;

- brandgevaar;
- rekenaartoerusting;
- meublement in die rekenaarsentrum; en
- klaskameromgewing.

Volgens Wiersma en Jurs (2009:368) is 'n metingskaal veral gepas om die geskiktheid van 'n fasiliteit te meet. Die ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums kan dus effektief gemeet word deur in die waarnemingskedule van 'n metingskaal gebruik te maak wat dan lei tot 'n beskrywing van die huidige ergonomiese situasie.

Daar is tydens die waarneming van 'n nominale tipe metingskaal gebruik gemaak. Volgens Wiersma en Jurs (2009:353) is hierdie metingskaal veral van pas, aangesien dit wat gemeet word óf in die een kategorie val óf in die ander. Die metingskaal in die waarnemingskedule het voorsiening gemaak vir 'n "ja"- of "nee"-antwoord en ook vir 'n "opmerking"-kolom (sien bylaag F). Tydens die waarneming van die ergonomiese geskiktheid van die rekenaarsentrum is bepaal of die rekenaarsentrum ideaal is, al dan nie, soos voorgestel in die riglyne bespreek in paragraaf 3.5. Die "opmerking"-kolom is gebruik om tydens waarneming aantekeninge te maak en sodoende is daar duidelikheid verkry oor die huidige ergonomiese situasie in rekenaarsentrums in skole.

4.3.3.1.2 Foto's

Ter ondersteuning van die waarnemingskedule word foto's gebruik om die ergonomiese situasie te verhelder. Een van die voordele van foto's by navorsing (Flick, 2009:241) is dat foto's geanaliseer kan word en dus nie net die navorsers se analise weergee nie, maar die werklike situasie. Die foto's in hierdie studie is dus 'n verdere verduideliking ter ondersteuning van die waarnemingskedules ten opsigte van die huidige ergonomiese situasie in rekenaarsentrums in skole.

4.3.3.1.3 Semi-gestruktureerde onderhoude

Semi-gestruktureerde onderhoude verg goeie voorbereiding en beplanning wat betref die ontwikkeling van die vrae wat gevra gaan word (Willig, 2008:24). Volgens Willig (2008:24) gee die navorsingsvrae struktuur aan die onderhoud en die navorsers stuur die onderhoud om sodoende die navorsingsvrae te kan beantwoord. Semi-gestruktureerde vrae is tydens die onderhoud gebruik (sien bylaag G) om die struikelblokke vir die ergonomiese ideale inrigting van rekenaarsentrums vanuit die onderwyser se gesigspunt in 'n Suid-Afrikaanse milieu beter te verstaan. Merriam (1998:72) is van mening dat onderhoude noodsaaklik is wanneer 'n beter

begrip van respondente se leefwêreld gevorm moet word. Onderhoude met onderwysers, verantwoordelik vir rekenaarsentrums, was dus noodsaaklik ten einde vanuit die leefwêreld van die onderwyser te verstaan watter moontlike struikelblokke daar ten opsigte van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole bestaan.

Die eerste drie afdelings van die onderhoud het die struikelblokke ten opsigte van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole indirek geïdentifiseer. Die laaste afdeling het 'n direkte vraag gestel oor die moontlike struikelblokke wat onderwysers ervaar en het saam met die res van die vroe tydens die onderhoud lig gewerp op die navorsingsvraag.

Die belangrikheid van gesondheid en veiligheid in die rekenaarsentrum is aan die hand van die onderstaande vrae aan onderwysers bepaal:

- Wat sou u sê is die maatreëls wat onderwysers in rekenaarsentrums kan implementeer om leerders se gesondheid te verseker? (Sien par. 3.3.2). Pas u dit toe? Motiveer.
- Wat sou u beskryf as maatreëls wat onderwysers in rekenaarsentrums kan implementeer om leerders se veiligheid te verseker? (Sien par. 3.3.3). Pas u dit toe? Motiveer.

Die doel met hierdie vrae was om die struikelblokke te interpreteer wat onderwysers tydens die inrigting en instandhouding van 'n ergonomies ideale rekenaarsentrum ondervind met inagneming van spesifieke wetgewing wat in hoofstuk 2 bespreek is.

Die belangrikheid van kennis oor ergonomie is in paragraaf 3.4 bespreek en die navorser wou vasstel wat die struikelblokke vir die onderwyser is ten opsigte van kennis oor ergonomie. Die vrae wat in hierdie verband gebruik is, was:

- Wat is u standpunt oor die volgende stelling? Alhoewel daar al heelwat vordering gemaak is met die implementering van rekenaars in skole, word daar nie noodwendig voorsiening gemaak vir ergonomiese opleiding tydens die implementeringsproses nie.
- Wat sou u beskryf as belangrike kennis oor ergonomie met inagneming daarvan dat Suid-Afrika 'n ontwikkelende land is en nie noodwendig dieselfde standaarde nastreef as ontwikkelde lande nie?

In die literatuur is daar sekere ingesteldhede geïdentifiseer wat onderwysers behoort te openbaar in die ergonomies ideale omgewing (sien par. 3.4.1.2). Die doel met die vrae in hierdie afdeling was om te bepaal wat onderwysers meen belangrike gesindhede behoort te wees en of gesindhede 'n moontlike struikelblok kan wees in die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole. Die volgende vrae is in hierdie verband gebruik:

- Watter gesindhede sou u meen moet onderwysers, verantwoordelik vir rekenaarsentrums, openbaar ten opsigte van die implementering van ergonomiese gewoontes?
- Watter ingesteldhede sou u meen moet leerders, as rekenaargebruikers, openbaar ten opsigte van ergonomie?

Struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole was die fokuspunt van die onderhoude met onderwysers en die navorser het uit die onderstaande vrae te wete gekom wat die onderwysers as struikelblokke beleef. Die doel met hierdie vrae was om moontlike aanbevelings vanuit die onderwysers se leefwêreld te kry. Die vrae wat in hierdie verband gebruik is, was:

- Wat sou u meen is die struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van die rekenaarsentrum?
- Hoe kan hierdie struikelblokke voorkom word?
- Wie sou u meen is die rolspelers by die inrigting van die ergonomies ideale rekenaarsentrum in die skool, en motiveer hoekom u so sê.

Bogenoemde vrae wat uit die literatuurstudie saamgestel is, is vooraf aan 'n kundige voorgelê vir kommentaar ten einde die duidelikheid en verstaanbaarheid van vrae te beoordeel. Na enkele wysigings is die finale onderhoudskedule saamgestel soos uiteengesit in Bylaag G.

Afsprake met onderwysers wat die ingeligte toestemmingsvorm voltooi het, is gemaak gedurende skoolure op tye wat nie inbreuk gemaak het op die akademiese verpligtinge van die onderwyser nie. Onderhoude het gewissel tussen 10 en 40 minute afhangende van die onderwyser se beantwoording en uitbreiding op die vrae. Aanvanklik is die onderwysers op hulle gemak gestel en aan hulle verduidelik dat data vertroulik hanteer sal word en dat slegs hulle eerlike opinie belangrik is.

4.3.4 Data-analise

Vervolgens gaan die tegnieke bespreek word wat gebruik is tydens die verwerking van data.

4.3.4.1 Waarnemingskedule

Die waarnemingskedules is volgens 'n lae vlak van gevolgtrekking of *low-inference* geanaliseer. Volgens Wiersma en Jurs (2009:370) is hierdie gevolgtrekkings van pas waar die navorser die teenwoordigheid of afwesigheid van spesifieke kriteria wil bepaal. Data uit die waarnemingskedules van die verskillende rekenaarsentrums is saamgevoeg om 'n geheelbeeld te skep van die huidige ergonomiese situasie in rekenaarsentrums van die studiepopulasie. Die

hoofkriteria is gebruik om struktuur aan die voorstelling van data te gee en op grond daarvan word die huidige ergonomiese situasie uitgebeeld deur die teenwoordigheid of afwesigheid van spesifieke kriteria op die waarnemingskedule. Hierdeur word duidelik voorgestel wat die gevolgtrekking is met betrekking tot die teenwoordigheid of afwesigheid van 'n spesifieke ergonomiese eienskap. Op grond van die navorsers se persepsie en interpretasie word die rekenaarsentrumomgewing dus geïnterpreteer om die huidige ergonomiese situasie duidelik uit te beeld.

4.3.4.2 Foto's

Volgens Mitchell (2008:374) is dit noodsaaklik dat die navorsers self by die insameling van visuele data betrokke is, om sodoende interaktief by die interpretasie van die data betrokke te kan wees. Foto's van rekenaarsentrums is geanaliseer en daar is spesifiek na dele in die foto's verwys wat die foto interpreteer en verhelder op grond van die beskrywing.

4.3.4.3 Semi-gestruktureerde onderhoude

Padgett (1998:75) is van mening dat dit vir die navorsers voordelig is om die transkribering van die onderhoude so gou moontlik ná afhandeling van die onderhoude self te doen, omdat 'n beter begrip van data sodoende verkry word en leemtes daardeur geïdentifiseer word. Die navorsers het dus gepoog om so gou moontlik ná die onderskeie onderhoude die transkribering te voltooi en sodoende is 'n dieper begrip van data verkry.

Die onderstaande stappe is gevolg ten einde die onderhoude volgens Cresswell (2009:185–190) se benadering te analiseer:

- die klankopnames van onderhoude is verbatim getranskribeer;
- die data is deurgelees om 'n algemene indruk van die inligting te verkry en sodoende is 'n oorkoepelende betekenis daaraan geheg;
- 'n gedetailleerde koderingsproses is gevolg om data in kleiner onderdele te organiseer voordat betekenis daaraan gegee is;
- die koderingsproses is gebruik om 'n uitgebreide beskrywing van die struikelblokke ten opsigte van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums te verkry. Hierdie koderingsproses het die onderstaande stappe ingesluit soos voorgestel deur Leedy en Ormrod (2005:140):
 - i. Identifisering van gedeeltes uit onderhoude wat met die tema verband hou. Die navorsers het relevante gedeeltes van elke onderhoud geskei van irrelevante gedeeltes en elkeen van hierdie gedeeltes het 'n spesifieke gedagte meegedeel.

- ii. Groepering van gedeeltes in betekenisvolle eenhede. Die navorser het die gedeeltes van onderwysers se struikelblokke in temas en subtemas verdeel.
 - iii. Identifisering van uiteenlopende perspektiewe. Die navorser het die verskillende belewenisse van onderwysers tydens die identifisering van struikelblokke ten opsigte van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums bestudeer.
 - iv. Konstruksie van 'n samevatting. Die navorser het die onderskeie betekenis van die onderwysers se leewêreld gebruik om 'n beskrywing van die struikelblokke wat ervaar word, te gee.
- 'n Onafhanklike navorser en kundige in kwalitatiewe data-ontleding het die tema's en subtema's, soos geïdentifiseer deur die navorser, geverifieer en enkele wysigings is bespreek waarna op finale tema's en sub-tema's ooreengekom is.

4.3.5 Geldigheid en betroubaarheid

Kwalitatiewe navorsing het beperkinge. Een van dié beperkinge is dat die navorser die primêre bron van data-insameling en -verwerking is en daarom bevooroordeel teenoor data-interpretasie kan optree (Merriam, 1998:42; Mouton, 2001:150). Dit is gevolglik noodsaaklik om die wetenskaplikheid van 'n kwalitatiewe studie te verseker. Geldigheid en betroubaarheid is kriteria wat hoofsaaklik met kwantitatiewe navorsing geassosieer word. Kwalitatiewe navorsing word onderwerp aan die kriteria van geloofwaardigheid, oordraagbaarheid, vertroubaarheid en bevestigbaarheid (Shenton, 2004:64-72). Hierdie punte van belang word vervolgens bespreek.

4.3.5.1 Geloofwaardigheid

Geloofwaardigheid wat met interne geldigheid vergelyk kan word, het te make met die mate waartoe 'n ondersoek meet wat dit veronderstel is om te meet (Shenton, 2004:64). Een van die kriteria om te verseker of 'n studie geloofwaardig is, is 'n deeglike oorsig oor relevante literatuur wat die doel van die studie bevestig (Shenton, 2004:69). Verder is eerlike deelname van onderwysers verseker deur vrywillige deelname en die versekering dat data anoniem hanteer word. Die feit dat die onderwysers daarop attent gemaak is dat daar nie regte of verkeerde antwoorde was nie, sowel as die feit dat die navorser haar van die uitspraak van persoonlike standpunte weerhou het, het verder bygedra tot die verkryging van geloofwaardige data. Tydens die onderhoud is sekere vrae herhaal om onderwysers se antwoorde te bevestig en sodoende is misverstande uit die weg geruim.

4.3.5.2 Oordraagbaarheid

Oordraagbaarheid wat met eksterne geldigheid vergelyk kan word, word anders beskryf in kwalitatiewe navorsing as in kwantitatiewe navorsing. Merriam (1998:208) skryf in hierdie verband:

"In qualitative research, a single case or small nonrandom sample is selected precisely because the researcher wishes to understand the particular in depth, not to find out what is generally true of the many."

Die doel met hierdie kwalitatiewe navorsing is om die huidige ergonomiese situasie in rekenaarsentrums en struikelblokke wat onderwysers ervaar, deeglik te verstaan en nie om noodwendig te veralgemeen nie. Die resultate verkry uit die nie-ewekansige steekproef wat tydens hierdie navorsing gebruik is, sou nie as 'n veralgemening gebruik kon word nie, maar steeds goeie aanduidings gee van wat moontlik ook in die res van Suid-Afrika van toepassing sou kon wees. Die doel was nie om in hierdie studie 'n uitspraak te maak oor die ergonomiese situasie nie, maar om die situasie van die bepaalde onderwyser in die veld deeglik na te gaan. Die algemene belang lê in die spesifieke probleme wat in die spesifieke situasie raakgesien is en wat wel deur ander navorsers in ag geneem kan word by soortgelyke situasies (Merriam, 1998:210).

4.3.5.3 Vertroubaarheid

Vertroubaarheid kan met betroubaarheid vergelyk word en kan verkry word deur 'n proses van verifiëring (Shenton, 2004:64). In hierdie studie is die navorser se objektiwiteit tydens die waarnemings ondersteun deur foto's van die rekenaarsentrum wat die ergonomiese situasie in rekenaarsentrums uitbeeld. Op grond hiervan is 'n ryk omvattende beskrywing van die ergonomiese situasie in rekenaarsentrums gegee.

4.3.5.4 Bevestigbaarheid

Bevestigbaarheid kan met objektiwiteit of neutraliteit vergelyk word en impliseer dat die resultate van deelnemers verkry is en nie die voorkeure van die navorser nie (Shenton, 2004:72). Vir die doeleindes van hierdie studie is direkte aanhalings vanuit die onderhoude met onderwysers gebruik in die bespreking van resultate. Triangulering was tydens hierdie studie veral van belang, aangesien verskeie data-insamelingsmetodes gebruik is, naamlik waarneming, foto's en onderhoude met onderwysers, wat bygedra het tot die beantwoording van die navorsingsvrae. Tydens onderhoude is die navorser se waarnemings in die lokaal ook

deur die onderwyser geverifieer. 'n Onafhanklike navorser het die kodering van die data geverifieer.

4.4 Etiese oorwegings

Toestemming van die Noordwes-Onderwysdepartement (sien bylaag B), sowel as van die onderskeie hoofde van die betrokke skole, is verkry (sien bylaag D). Onderwysers was onder geen verpligting om aan die studie deel te neem nie en 'n ingeligte toestemmingsbrief is deur die betrokke onderwysers onderteken (sien bylaag E). Goedkeuring is ook by die Noordwes-Universiteit se etiese komitee verkry (sien bylaag C), alvorens daar met data-insameling begin is. Geen skool of onderwyser word in hierdie studie geïdentifiseer nie en die resultate is dus anoniem weergegee.

4.5 Resultate

Om die resultate sinvol weer te gee, word daar eerstens op die huidige situasie ten opsigte van ergonomiese geskiktheid in rekenaarsentrums in skole gefokus. Die waarnemings en foto's word vir hierdie doel gebruik. Daarna word die struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole vanuit die onderhoude weergegee.

4.5.1 Die huidige situasie ten opsigte van ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums in skole

Vervolgens word die huidige situasie ten opsigte van ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums in skole uitgebeeld. Om hierdie doelwit te bereik, word 'n opsomming van die waarnemingskedules verskaf met 'n uiteensetting van dit wat die navorser tydens die besoeke aan rekenaarsentrums waargeneem het. Verder word foto's gebruik om die ergonomiese situasie beter te belig.

Om die data sinvol uit te beeld, word die data in die waarnemingskedules onder die onderstaande punte weergegee:

- Vloerbedekking
- Elektriese gevare
- Brandgevale
- Rekenaartoerusting – muis
- Rekenaartoerusting – sleutelbord
- Rekenaartoerusting – skerm
- Meublement in die rekenaarsentrum – lessenaars
- Meublement in die rekenaarsentrum – dokumentstaanders

- Meublement in die rekenaarsentrum – stoele
- Meublement in die rekenaarsentrum – voetrusse
- Klaskameromgewing – weerkaatsing
- Klaskameromgewing – temperatuur
- Klaskameromgewing – beligting
- Klaskameromgewing – humiditeit
- Klaskameromgewing – ergonomiese bewustheid

Tabel 4.1: Die ergonomiese situasie ten opsigte van vloerbedekking in rekenaarsentrums

Vloerbedekking in rekenaarsentrums												
Vloerbedekking is gelyk				Vloerbedekking het gedeeltes waaroor leerders kan val				Vloerbedekking is 'n mat				Vloerbedekking is glad en leerders kan gly
	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking
Skool A		X	'n Paar teëls weg	X		Een deel agter in klas		X			X	
Skool B		X		X		Wit bekabeling aan kant	X				X	
Skool C		X	Kragkabels lê oor vloer	X			X				X	
Skool D		X	'n Paar teëls weg	X		Los teëls		X			X	Teëls voel grof onder voete
Skool E		X	Teëls en mat	X		Teëls se randjie baie hoog en leerders kan val	X			X		Teëls het gladde afwerking
Skool F		X	Los teëls	X				X			X	Teëls is redelik grof weens stof
Skool G	X			X		Twee gedeeltes	X				X	
Skool H	X				X			X			X	Teëls, maar nie glad nie

Met verwysing na die gelykheid van die vloerbedekking (sien Tabel 4.1) is daar by die meerderheid rekenaarsentrums gedeeltes geïdentifiseer waaroor leerders kan val. Die oorsaak daarvan is los teëls, ongelyk vloeroppervlakke en rekenaarkabels wat op die vloer gemonteer is. Verder is bevind dat heelwat rekenaarsentrums 'n mat het en by een rekenaarsentrum was die teëls baie glad wanneer 'n mens daaroor loop.

Foto 4.1 en foto 4.2 is voorbeelde van ongelyk vloeroppervlakke wat in rekenaarsentrums voorkom. In foto 4.1 is dit duidelik dat die rand van die teëls in die loopvlak is waar leerders moet deurbeweeg. Hierdie ongelyk vloeroppervlak kan moontlik veroorsaak dat leerders val en hulself beseer.



Foto 4.1: Vloerbedekking

Foto 4.1 dui'n gedeelte in 'n rekenaarsentrum aan waaroor leerders kan val, aangesien die vloeroppervlak ongelyk is.



Foto 4.2: Ongelyke vloeroppervlak

Foto 4.2 dui'n gedeelte in 'n rekenaarsentrum aan waar leerders kan val. Die elektriese kables is met plastiek toegeplak, maar leerders moet steeds oor hierdie ongelyk vloeroppervlak loop.

Tabel 4.2: Die ergonomiese situasie ten opsigte van elektriese gevare in rekenaarsentrums

Elektriese gevare in rekenaarsentrums															
	Elektriese kables lê op die vloer waarvoor leerders moet loop			Verlengkoorde is in 'n goeie toestand			Kragpunte is in 'n goeie toestand			Kragpunte word oorlaai			Voorwerpe staan bo-op elektriese kables		
	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking
Skool A	X			X			X				X			X	
Skool B	X			X			X				X			X	
Skool C	X			X			X				X			X	Tafel by drukkers
Skool D		X		X			X				X			X	
Skool E		X			X		X				X			X	
Skool F		X		X			X				X			X	
Skool G	X			X			X				X			X	Bokse staan bo-op kables
Skool H	X			X			X				X			X	

Uit Tabel 4.2 is dit duidelik dat daar by die meerderheid skole elektriese kables op die vloer was waarvoor leerders moet loop. Verlengkoorde en kragpunte was oor die algemeen in 'n goeie toestand. Kragpunte was meestal ook nie oorlaai nie en daar is slegs by 'n paar rekenaarsentrums bevind dat voorwerpe op kables staan.

Foto 4.3 dui op 'n moontlike elektriese gevaar in 'n rekenaarsentrum.

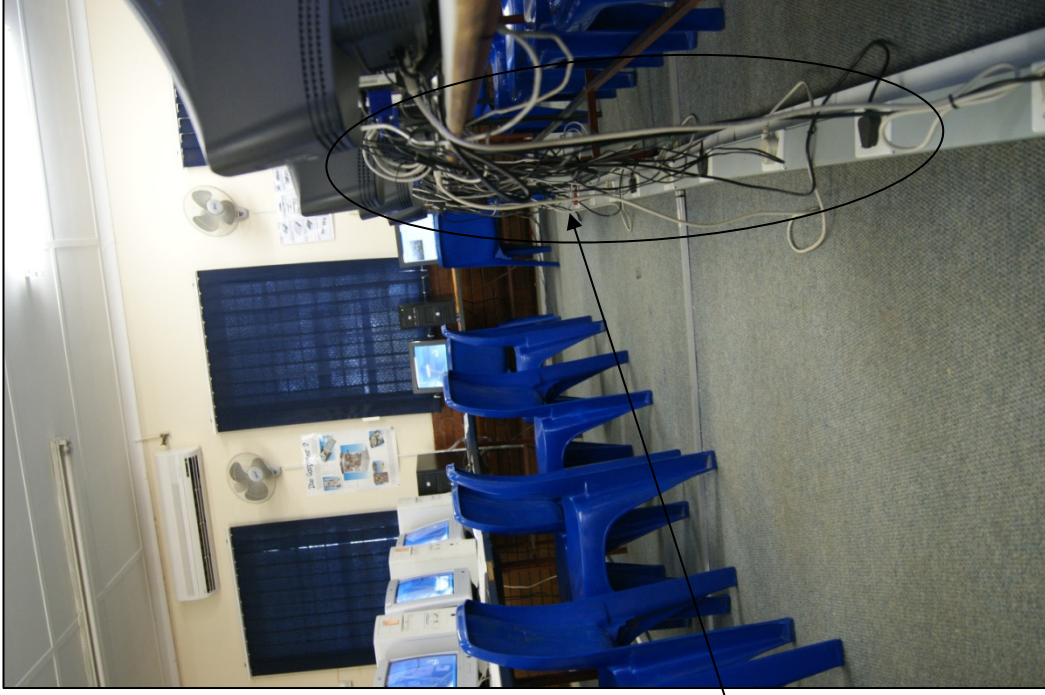


Foto 4.3 dui onveilige
elektriese kables in 'n
rekenaarsentrum aan.
Die kables is onveilig as
gevolg van die groot
aantal kables waaroor
leeders kan val.

Foto 4.3: Elektriese gevare

Tabel 4.3: Die ergonomiese situasie ten opsigte van brandgefare in rekenaarsentrums

	Brandgefare in rekenaarsentrums										
	Daar is 'n brandblusser in die klas					Brandblusser vertoon inspeksie-waarborg					Klaskamer nie oorvol met onnodige papier en karton wat brandgevaar skep nie
	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking		
Skool A	X		2:1 voor en 1 agter in klas	X				X			
Skool B	X		1 blusser	X		Het 2010/2 verval		X		Stoor met baie papiere	
Skool C	X			X				X			
Skool D	X			X				X		Karton dien as vullishouers	
Skool E	X			X				X			
Skool F		X				N.V.T.			X	Karton dien as vullishouers	
Skool G	X			X				X		Onnodige leë bokse in klas	
Skool H	X					Nie sigbaar nie			X		

By een skool is daar geen brandblusser in die rekenaarsentrum beskikbaar nie en by 'n ander rekenaarsentrum het die inspeksiewaarborg van die brandblusser vyf maande tevore reeds verval (sien tabel 4.3). Daar was rekenaarsentrums waar onnodige papier en leë kartonhouers 'n verhoogde brandgevaar kan inhou. Foto 4.4 dui 'n rekenaarsentrum met leë kartonhouers, wat 'n verhoogde brandgevaar inhou, aan. In hierdie spesifieke geval het die leë kartonhouers op elektriese kables gestaan wat die brandgevaar verder verhoog. Foto's 4.5 en 4.6 dui kartonhouers, wat as vullishouers gebruik word, aan en verhoog die risiko vir 'n brand.

Foto 4.4 dui leë kartonhouers in 'n rekenaarsentrum aan. Die kartonhouers verhoog die brandgevaar, aangesien dit naby kragpunte is.



Foto 4.4: Brandgevaar A



Foto 4.5: Brandgevaar B

Die vullishouers in hierdie klas skep 'n brandgevaar. Dit is duidelik in foto 4.6 dat die kartonhouer naby die kragpunte staan wat die gevaar nog meer verhoog.

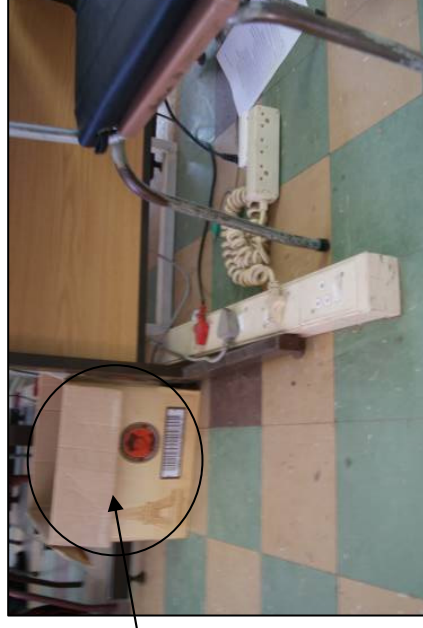


Foto 4.6: Brandgevaar C

Tabel 4.4: Die ergonomiese situasie ten opsigte van die muis in rekenaarsentrums

Die muis in rekenaarsentrums												
	Daar is verskillende muisgroottes		Die muis word op 'n gladde oppervlak hanteer		Voldoende ruimte om die muis te hanteer		Gewrig word tydens muisgebruik ondersteun		Lengte van die muis se kabel is voldoende			
	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking
Skool A		X		X				X		X		
Skool B		X		X		Ruimte is baie beperk		X		X		Omdat ruimte klein is
Skool C		X			X	Muismatjies nie in goeie toestand nie		X		X		
Skool D		X			X			X		X		Bleefte kort, rekenaarkas staan hoog
Skool E		X		X				X		X		
Skool F		X		X			X	X		X		
Skool G		X		X			X	X		X		
Skool H		X			X	Halwe muismatjie		X		X		

In geeneen van die rekenaarsentrums is daar verskillende muisgroottes aangetref nie en gewigte word ook nie tydens muisgebruik ondersteun nie (sien Tabel 4.4). Drie van die rekenaarsentrums het muismatjies by sommige rekenaarwerkstasies gehad, en by slegs een sentrum was die muismatjies nie in 'n goeie toestand nie. Daar is ook bevind dat die ruimte om die muis te gebruik oor die algemeen baie beperk is. Een van die redes vir dié beperkte ruimte was die feit dat 'n muismatjie in die helfte gesny is en 'n verdere rede was rekenaarwerkstasies wat baie naby mekaar is.

Foto 4.7 tot foto 4.9 dui die beperkte ruimte vir muisgebruik en die swak toestand van muismatjies by rekenaarsentrums aan.

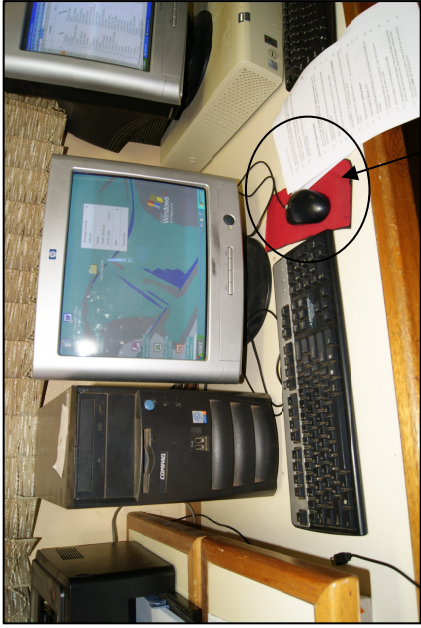


Foto 4.7: Rekenaartoerusting – muis A

In hierdie foto kan die beperkte ruimte vir die gebruik van die muis duidelik gesien word.



Foto 4.8: Rekenaartoerusting – muis B

Hierdie foto dui die swak toestand van muismatjies in een rekenaarsentrum aan.



Foto 4.9: Rekenaartoerusting – muis C

Dit is duidelik dat die muis in hierdie rekenaarsentrum op 'n baie gladde oppervlak gebruik word wat die funksionering van die muis belemmer.

Tabel 4.5: Die ergonomiese situasie ten opsigte van die sleutelbord in rekenaarsentrums

		Die sleutelbord in rekenaarsentrums			Daar is voldoende ruimte om die sleutelbord op die werksoppervlak rond te beweeg	
		Die sleutelbord het ondersteuning vir die gewrig			Ja	Nee
		Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee
Skool A			X		X	
Skool B			X			X
Skool C			X		X	
Skool D			X		X	
Skool E			X			X
Skool F			X		X	
Skool G			X		X	
Skool H			X			X

Geen rekenaarsentrum se sleutelborde het voorsiening gemaak vir ondersteuning van die gewrig nie en by sekere van die rekenaarsentrums was daar nie voldoende ruimte sodat die sleutelbord op die tafel rondbeweeg kon word nie. Die foto hieronder toon die sleutelbordsituasie.



Hierdie foto dui die beperkte ruimte op lessenaars aan waar die sleutelbord staan. Daar is geen ruimte om die sleutelbord rond te beweeg nie en daar is ook geen ondersteuning vir leerders se gewrigte nie.

Foto 4.10: Rekenaartoerusting – sleutelbord

Tabel 4.6: Die ergonomiese situasie ten opsigte van die skerm in rekenaarsentrums

		Die skerm in rekenaarsentrums			
		Die skerm staan op verskillende hoogtes verstel		Die hoogte van die skerms is op verskillende maniere in hoogte aangepas (bv. boeke onder die skerm)	
		Ja	Nee	Opmerking	
Skool A			X		
Skool B	X			A.g.v. rekenaarsleerders wat twee vlakke het waarop rekenaars staan	
Skool C			X		
Skool D			X		
Skool E			X		
Skool F			X		
Skool G			X		
Skool H			X		

Daar is bevind dat die hoogte van die rekenaarskerms nie aangepas is nie en dat skerms, vir al die leerders in die rekenaarsentrum, op dieselfde hoogte gestel is (sien Tabel 4.6). Daar is ook bevind dat daar rekenaarskerms op geen ander manier vir leerders verstelbaar gemaak is nie. Foto 4.11 dui die rekenaarskerms aan en die hoogte waarop die skerms gestel is.

Die foto toon dieselfde
hoogteverstelling vir al die skerms.



Foto 4.11: Rekenaartoerusting – skerms

Tabel 4.7: Die ergonomiese situasie ten opsigte van lessenaars in rekenaarsentrums

Lessenaars in rekenaarsentrums												
	Lessenaars ongeveer 1 meter lank vir voldoende ruimte			Lessenaars ongeveer 90 sentimeter breed			Lessenaars se hoogte is verstelbaar			Hoogte van lessenaars is op 'n ander manier verstel (bv. bakstene onder pote)		
	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking
	Skool A		X	87 cm	X		100 cm		X			X
Skool B	X		Nie genoeg spasie nie, rekenaarkas staan bo	X		Nie genoeg spasie nie		X			X	Staan vas
Skool C		X	70-78 cm	X		82 cm en 62 cm onderskeidelik		X			X	
Skool D		X	87 cm*		X	50 cm		X			X	Geensins moontlik nie
Skool E		X	87 cm		X	50 cm		X			X	
Skool F		X	87 cm		X	50 cm		X			X	
Skool G		X	**Bo: 87 cm; Onder: 81 cm		X	Bo: 51 cm; Onder: 34,5 cm		X			X	
Skool H		X	59 cm		X	73 cm		X			X	

* Lessenaars word net vir sleutelbord, muis en dokumentstaander gebruik.

** Lessenaars in 2 dele verdeel

Soos in Tabel 4.7 aangedui, was byna geeneen van die rekenaarsentrums se lessenaars lank genoeg nie en die meeste tafels was ook nie breed genoeg nie. Geen lessenaars se hoogte kon verstel word nie en daar is ook op geen ander manier voorsiening daarvoor gemaak dat die hoogte van lessenaars verstel kon word nie.

Tabel 4.8: Die ergonomiese situasie ten opsigte van dokumentstaanders in rekenaarsentrums

		Dokumentstaanders in rekenaarsentrums			
		Dokumentstaanders staan langs die skerm of onder die skerm		Dokumentstaanders is dieselfde afstand van oë as die skerm	
		Ja	Nee	Opmerking	
Skool A		X			
Skool B				Geen dokumentstaanders nie	N.V.T.
Skool C				Geen dokumentstaanders nie	N.V.T.
Skool D				Geen dokumentstaanders nie	N.V.T.
Skool E		X			Staan nader aan oë as skerm
Skool F				Geen dokumentstaanders nie	N.V.T.
Skool G				Geen dokumentstaanders nie	N.V.T.
Skool H				Geen dokumentstaanders nie	N.V.T.

Daar was in slegs twee rekenaarsentrums dokumentstaanders (sien Tabel 4.8). In een rekenaarsentrum is bevind dat die dokumentstaander nie dieselfde afstand as die skerm van die rekenaargebruiker se oë was nie. Foto 4.12 en foto 4.13 dui die dokumentstaander of die afwesigheid daarvan aan.



In hierdie foto kan die afstand van die dokumentstaander en skerm van die rekenaargebruiker se oë duidelik gesien word.

Foto 4.12: Rekenaartoerusting – dokumentstaander A



Hierdie rekenaarkerkaste is nie ingerig vir 'n dokumentstaander nie en dit sou dus nie moontlik wees om uit 'n handboek of van 'n papier af te werk nie.

Foto 4.13: Rekenaartoerusting – dokumentstaander B

Tabel 4.9: Die ergonomiese situasie ten opsigte van stoele in rekenaarsentrums

Stoele in rekenaarsentrums															
Elke werkstasie het 'n stoel en nie bv. 'n tafel om op te sit nie	Stoele is gestoffeer		Stoele het 'n ronde afwerking waar knieë buig		Sitoppervlak van stoele is ongeveer 50 sentimeter diep		Stoele bied ondersteuning vir die onderste deel van die rug		Stoele se rugleunings is ten minste 50 sentimeter hoog		Stoele se hoogte is verstelbaar		Stoele is op 'n ander manier verstelbaar gemaak (bv. kussing vir ondersteuning van die onderste deel van die rug)		
	ja	Nee	Opmerking	ja	Nee	Opmerking	ja	Nee	Opmerking	ja	Nee	Opmerking	ja	Nee	Opmerking
Skool A	x			x				x					x		
Skool B	x			x				x					x		
Skool C	x			x				x					x		
Skool D	x			x				x					x		
Skool E	x			x				x					x		
Skool F	x			x				x					x		
Skool G	x			x				x					x		
Skool H	x			x				x					x		

Daar is geen gestoffeerde stoele in die rekenaarsentrums aangeref nie en die helfte van die rekenaarsentrums se stoele het nie 'n ronde afwerking by die knieë gehad nie. Slegs in een rekenaarsentrum was die stoele 50 sentimeter diep en die rugleuning 50 sentimeter hoog. Geen stoele het

ondersteuning aan die onderste deel van die rug gebied nie en geen stoele was verstelbaar nie. By geen rekenaarsentrum was stoele op 'n ander manier verstelbaar nie (sien Tabel 4.9). Foto 4.14 tot foto 4.16 dui die stoele in die onderskeie rekenaarsentrums aan. Die stoele is nie ergonomies ideaal vir leerdere nie.



Foto 4.14: Meublement – stoele A

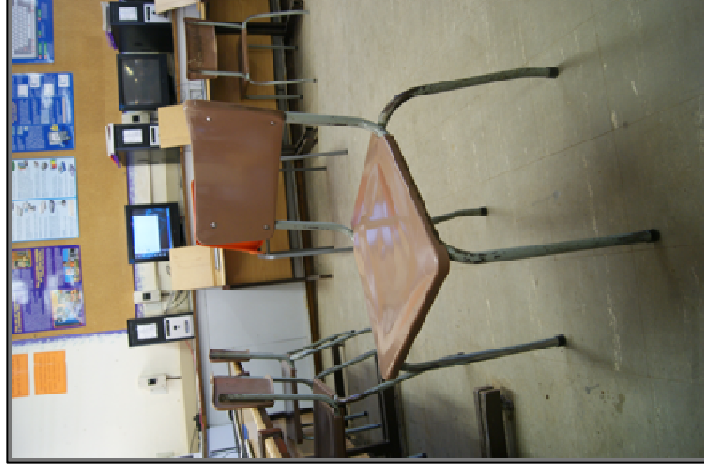


Foto 4.15: Meublement – stoele B



Foto 4.16: Meublement – stoele C

Tabel 4.10: Die ergonomiese situasie ten opsigte van die voetrus in rekenaarsentrums

Voetrusse in rekenaarsentrums		
Voetrusse is waarneembaar		
Ja	Nee	Opmerking
Skool A	X	Tafel is te laag daarvoor
Skool B	X	Daar is 'n tafelpoot wat die spasie belemmer en wat 'n voetrus nie moontlik gaan maak nie
Skool C	X	
Skool D	X	Te min beenruimte om voetrus in te pas
Skool E	X	
Skool F	X	
Skool G	X	
Skool H	X	

Geen rekenaarwerkstasie het voetrusse gehad nie (sien Tabel 4.10).

Die foto hieronder dui aan dat daar nie noodwendig genoegsame ruimte vir 'n voetrus is nie.

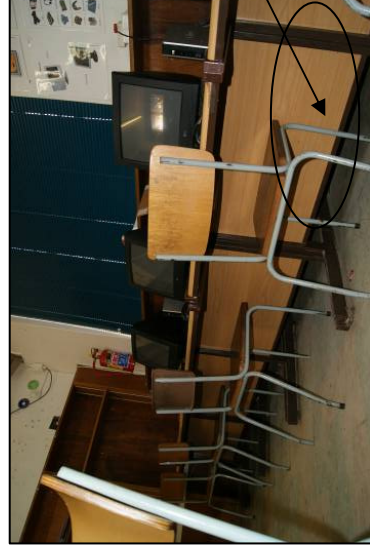


Foto 4.17: Meublement – voetrus

Die beperkte beenruimte word hier duidelik uitgebeeld en daar is dus geen ruimte vir 'n voetrus nie.

Tabel 4.11: Die ergonomiese situasie ten opsigte van weerkaatsing in rekenaarsentrums

Weerkaatsing in rekenaarsentrums																					
Skool	Vensters veroorsaak ligweerkaatsing op skerms			Vensters word met behulp van blindings of gordyne bedek om weerkaatsing te voorkom			Plasing van rekenaars vir minimum ligweerkaatsing			Muurverf – glansverf is gebruik			Muurverf het 'n ligte tot medium afwerking			Plafonverf veroorsaak weerkaatsing van lig op skerms			Deure veroorsaak weerkaatsing op skerms (bv. glasdeure)		
	ja	Nee	Opmerking	ja	Nee	Opmerking	ja	Nee	Opmerking	ja	Nee	Opmerking	ja	Nee	Opmerking	ja	Nee	Opmerking	ja	Nee	Opmerking
Skool A	X		Aan een kant	X		Aan een kant	X				X						X				
Skool B		X		X		Blou blindings	X					X		Ligblou			X				
Skool C	X		Opp blindings – verkoeling	X		Blindings nie effektief nie	X					X					X				
Skool D	X			X		Nie effektiewe blindings nie – laat baie lig deur	X					X					X				
Skool E	X		Baie	X		Kantgordyn	X					X		Roomkleur			X				Ruimte in deur
Skool F	X			X		Gordyne	X					X			X						Ligval op plafon en veroorsaak weerkaatsing
Skool G	X			X		Gordyne			X		A. g.v. klein klasokaal	X					X				Hoë plafon help vir minimum weerkaatsing
Skool H		X		X		Blindings	X										X				Rekenaars teenoor deur geplaas – baie ligweerkaatsing

Daar is by die meerderheid rekenaarsentrums bevind dat vensters die oorsaak was van weerkaatsing op rekenaarskerms (sien Tabel 4.11). Alhoewel daar by al die rekenaarsentrums gordyne of blindings voor die vensters was, was weerkaatsing steeds 'n probleem. Die onderstaande foto's dui weerkaatsing op rekenaarskerms aan as gevolg van te veel lig wat deur die vensters ingelaat word.

Hierdie foto dui die weerkaatsing op rekenaarskerms aan soos deur vensters veroorsaak.



Foto 4.18: Rekenaarsentrumomgewing – weerkaatsing A

Die vensterbedekking in hierdie foto is nie effektief nie, aangesien die gordyne steeds baie lig deurlaat en weerkaatsing op rekenaarskerms veroorsaak.

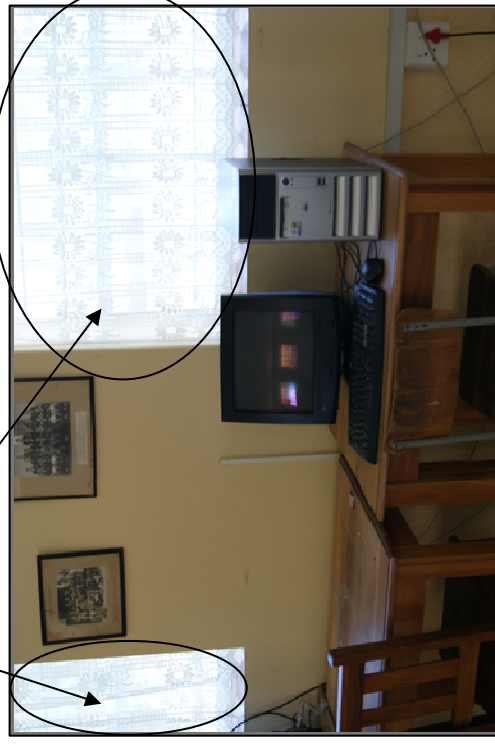


Foto 4.19: Rekenaarsentrumomgewing – weerkaatsing B

Tabel 4.12: Die ergonomiese situasie ten opsigte van temperatuur in rekenaarsentrums

		Temperatuur in rekenaarsentrums								
		Daar is temperatuurregulering (bv. lugverkoeling) in die klas			Indien daar 'n lugverkoeler is, is die temperatuur gestel tussen 20 en 24 °C?			Daar is 'n termometer in die rekenaarsentrum		
		Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking
Skool A		X		2 lugverkoelers	X		23 °C		X	
Skool B		X		10 waaiers en vensters kan oopgemaak word			N.V.T.		X	
Skool C		X		2 lugverkoelers 8 waaiers		X	18 °C		X	
Skool D		X		2 lugverkoelers 4 dakwaaiers	X		22 °C		X	
Skool E			X			X			X	
Skool F		X		2 lugverkoelers 2 waaiers		X	18,6 °C op tafel	X		Op die onderwyser se tafel
Skool G		X		2 lugverkoelers 2 dakwaaiers		X	18 °C op warm dae		X	
Skool H		X		Lugverkoeler buite werking		X	Lugverkoeler buite werking		X	

Die meeste rekenaarsentrums beskik oor lugverkoelers, maar by een rekenaarsentrum was die verkoelingstelsel buite werking. Een rekenaarsentrum het net 10 dakwaaiers gehad en 'n ander sentrum het geen verkoelingstelsel gehad nie. By heelwat van die rekenaarsentrums was daar geen aanduiding van temperatuurmeting nie (sien Tabel 4.12).

Tabel 4.13: Die ergonomiese situasie ten opsigte van beligting in rekonaarsentrums

Beligting in rekonaarsentrums												
	Beligting en skakelaars in rekonaarsentrum			Sig in die rekonaarsentrum word bemoelijk as gevolg van te min/te veel natuurlike lig			Sig in die rekonaarsentrum word bemoelijk as gevolg van te min ligte			Daar is 'n ligmeter om die lux-lesing te neem		
	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking	Ja	Nee	Opmerking
Skool A		X	1 skakelaar vir 8 buisligte	X		Te veel natuurlike lig		X			X	
Skool B	X		2 skakelaars: 1 vir voorste ligte en 1 vir agterste ligte	X			X		12 ligte, 4 stukkend		X	
Skool C	X			X		Te veel natuurlike lig		X	10 buisligte, 2 stukkend		X	
Skool D		X		X		Te veel natuurlike lig		X	6 buisligte		X	
Skool E		X		X		Te veel natuurlike lig		X			X	
Skool F		X			X			X			X	
Skool G		X		X		Te veel natuurlike lig		X	6 buisligte		X	
Skool H		X	Geen ligte aan nie	X		Te veel natuurlike lig wat op rekonaarsentrums skyn wat oorkant klasdeur geplaas is	X		Nie aangeskakel nie	X	X	

Dit is uit Tabel 4.13 duidelik dat daar in 6 rekonaarsentrums bevind is dat ligte nie aan verskillende skakelaars gekoppel is nie. By 7 rekonaarsentrums is bevind dat sig op die dataprojektor bemoelijk word as gevolg van te veel natuurlike lig. Daar is in geen rekonaarsentrum 'n ligmeter aangetref om 'n lux-lesing te neem nie.

Tabel 4.14: Die ergonomiese situasie ten opsigte van humiditeit in rekenaarsentrums

	Humiditeit in rekenaarsentrums			Opmerking
	Daar is 'n apparaat om humiditeitslesings te neem			
	Ja	Nee		
Skool A		x		
Skool B		x		
Skool C		x		
Skool D		x		
Skool E		x		
Skool F		x		
Skool G		x		
Skool H		x		

Daar is in geen rekenaarsentrum 'n apparaat aangetref om die humiditeitslesing te neem nie (sien Tabel 4.14).

Tabel 4.15: Die ergonomiese situasie ten opsigte van ergonomiese bewustheid in rekenaarsentrums

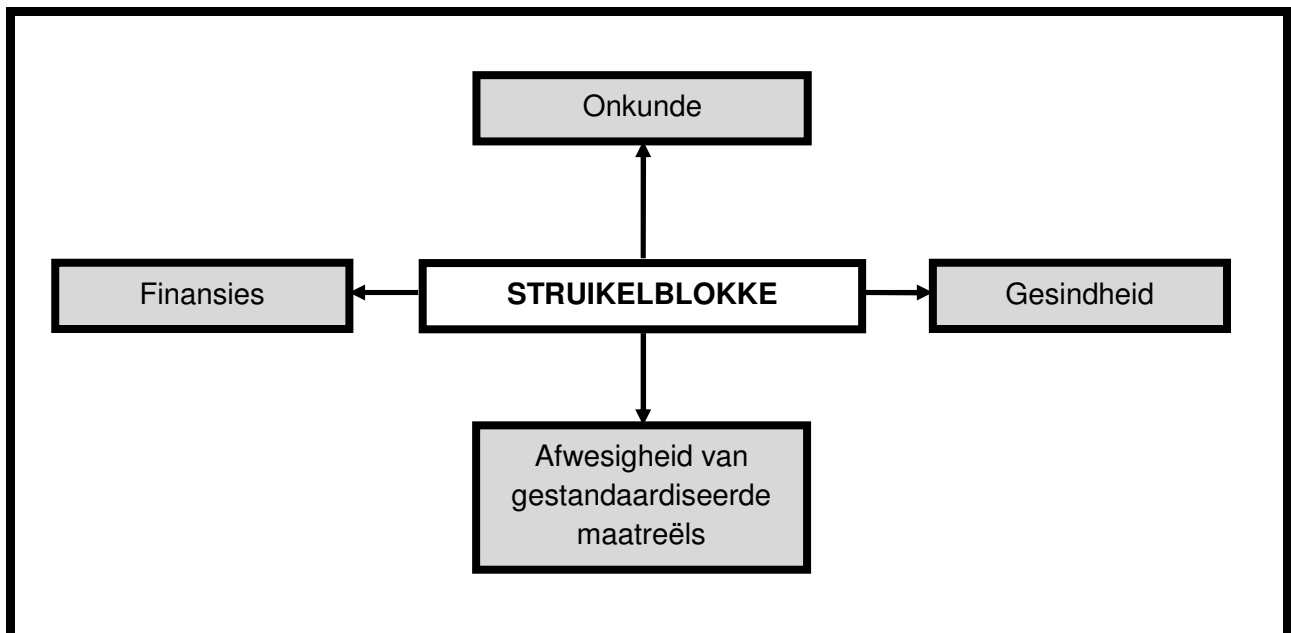
Ergonomiese bewustheid in rekenaarsentrums			
Ergonomiese bewustheid in die klas sigbaar (bv. slagspreuke, plakkate van korrekte postuur voor die rekenaar, ens.)			
	Ja	Nee	Opmerking
Skool A		x	
Skool B		x	
Skool C		x	
Skool D		x	
Skool E		x	
Skool F		x	
Skool G		x	
Skool H		x	

Geen rekenaarsentrum het enige ergonomiese bewusmakingsplakkate teen aansteekborde of teen die mure gehad nie (sien Tabel 4.15).

4.5.2 Die struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole

In hierdie gedeelte word die struikelblokke, met betrekking tot die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole, bespreek. Om hierdie doelwit te bereik, word data uit die onderhoude met onderwysers gebruik. Die struikelblokke ten opsigte van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums word onder die onderstaande temas bespreek:

- onkunde as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole;
- afwesigheid van gestandaardiseerde maatreëls vir gesondheid en veiligheid;
- finansies as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole;
- gesindhede van rolspelers as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole.



Figuur 4.2: Skematiese voorstelling van struikelblokke met betrekking tot die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole

4.5.2.1 Onkunde van onderwysers as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole

Onkunde oor ergonomie is 'n struikelblok ten opsigte van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole. Data vanuit die onderhoude, met betrekking tot die onkunde van onderwysers en skoolbestuur, word vervolgens weergegee.

Onderwysers het aangedui dat daar 'n verwagting by skoolbestuur bestaan dat 'n onderwyser oor die nodige kennis sal beskik om 'n rekenaarsentrum ergonomies korrek in te rig, maar dat

ergonomiese opleiding nie by die beplanning vir die inrigting van 'n ergonomiese rekenaarsentrum ingesluit is nie.

As hulle 'n rekenaarsentrum implementeer, verwag hulle half dat die onderwyser sal weet... Die opstel van dit [die rekenaars] was ons eie saak gewees.

Daar is egter nie tydens die opleiding van hierdie onderwysers genoegsaam klem gelê op die ergonomies korrekte inrigting van rekenaarsentrums in skole nie.

Ek het die eerste keer daarvan gehoor toe ek dit moes aanbied. Al wat ek van weet, is dit wat ons vir ons kinders in die handboeke leer.

Onderwysers kon ook min inligting in handboeke opspoor en het dit as 'n verdere struikelblok beleef.

Daar is baie min kennis in die handboek. Dis so paragrafie wat daaroor [ergonomie] gaan.

Die gevolg van onvoldoende opleiding, en by implikasie onvoldoende kennis van ergonomie, is dat onderwysers nie weet hoe om voorkomend op te tree om beserings by leerders te verhoed nie.

Ons weet nie regtig presies wat moet jy doen om dit [beserings as gevolg van foutiewe rekenaargebruik] te verhoed nie.

Dit is dus nie verbasend nie dat onderwysers erken dat hulle rekenaarsentrum nie ergonomies korrek ingerig is nie. Hulle neem egter ook nie die verantwoordelikheid daarvoor op hulle nie, aangesien hulle nie planne in werking kan stel om die ergonomiese situasie te verbeter nie. Dit is duidelik uit aanhalings soos die onderstaande:

Ek dink nie hulle neem dit [ergonomiese opleiding tydens inrigting] enigsins in ag nie. As ek kyk na die afstand wat die skerm van hulle [die leerders] oë af is en die stoele wat hier is. Ek bedoel dit is nie regtig ondersteunend nie. Baie van hulle sit baie laag of sit baie hoog. So ek dink nie dit word enigsins in ag geneem nie.

Dit is ook duidelik dat onderwysers die verskaffers, wat die rekenaars installeer, die skuld gee vir die swak ergonomiese situasie in die rekenaarsentrums.

Die mense wat die goed insit, weet niks [van ergonomie] nie. Hulle kyk nie daarna [na ergonomiese aspekte] nie. Vir hulle is dit "happy" [goed] soos wat dit is en ons gaan maar aan soos wat dit is.

Die onderwysers het gemeen dat die rekenaarsentrum ergonomies ingerig moet word, maar hulle wou tog ook ander rolspelers betrek by die inrigting van die rekenaarsentrum en die aanspreeklikheid deel. Die onderwysers wil egter die beheer oor die inrigting van die rekenaarsentrum behou deur persone wat nie die vak aanbied nie te verhoed om betrokke te raak by die beplanning van die rekenaarsentrum.

Mense wat nie die vak gee nie, moet nie betrokke wees as so 'n sentrum beplan word nie.

Heelwat van die onderwysers is nie Rekenaaronderwysers nie en is dus nie vakkundiges nie. Die ergonomiese situasie word op dié wyse dus verder in rekenaarsentrums benadeel en onderwysers verskoon hulle onkunde oor ergonomie met die onderstaande stelling:

Ek dink die enigste persoon wat wel kennis sal dra daarvan is maar die onderwyser wat opgelei is om die vak aan te bied.

Dit is duidelik dat die onderwysers nie oor die nodige ergonomiese kennis beskik nie en dit beïnvloed die soort kennis wat onderwysers in verband met ergonomie aan leerders oordra.

Al wat ons vir die kinders leer oor ergonomie is dit wat hulle dalk moontlik in die vraestel kan vra.

Die oordrag van onvoldoende kennis aan leerders sit die probleem van onkunde by leerders voort. Leerders is dus ook onkundig weens onderwysers se onkunde en 'n verkeerde gesindheid wat die onderwyser teenoor ergonomie het.

Maar ek dink nie die kinders is regtig bewus daarvan soos hulle moet wees nie.

As hulle van die begin af verkeerd leer, dan dink hulle dit is maar hoe dit moet wees.

Die onkunde van die onderwysers het 'n invloed op die skoolhoofde se kennis van ergonomie. Onderwysers erken dat party skoolhoofde onkundig is oor ergonomie, maar erken ook dat dit die onderwyser se plig is om die skoolbestuur in te lig oor ergonomiese aspekte. Die feit dat skoolbestuur besluite moet neem op grond van die kennis wat onderwysers van ergonomie het, is kommerwekkend.

Maar ons vind dat die hoofde weet nie veel [ten opsigte van ergonomie] nie.

Ek moet nou die dag aan my hoof verduidelik presies wat wil ek in die sentrum hê, sodat hy vir die tegnikus dit kan sê om dit te kom doen. Daar is klaar 'n kommunikasiegaping, want hy [die skoolhoof] weet nie waarvan ek praat nie.

4.5.2.2 Gesindheid van onderwysers as struikelblok

Gesindheid van onderwysers is 'n struikelblok, aangesien 'n onderwyser wat nie die belang daarvan raaksien nie, nie sal verseker dat die lokaal ergonomies korrek ingerig is nie. Vir onderwysers val die klem op rekenaargeletterdheid en die uitkomstes wat in die vak gestel word. Ergonomie is gevolglik 'n bysaak in rekenaarsentrums.

Op hierdie stadium in Suid-Afrika probeer ons, en ek sien dit definitief in my klas, dat ons probeer net die kinders rekenaargeletterd kry. Punt.

So veral by ons, op hierdie stadium, voel dit vir my ons probeer almal net rekenaargeletterd kry, dat as jy eendag aansoek doen vir 'n werk, die persoon darem kan voldoen aan daardie [rekenaargeletterdheid] vereiste.

Ek is strenger oor die feit dat "bullets" moet onder mekaar wees, as wat ek is of sy [die leerder se] gewrig reg is. En ek weet dit is tien teen een nie reg nie.

Dit is egter interessant dat onderwysers wel sekere nie-ergonomies korrekte aspekte uitgewys het, maar dat hulle steeds nie die verantwoordelikheid aanvaar om toe te sien dat hulle lokale korrek ingerig is nie. Onderwysers is daarvan bewus dat dit hulle verantwoordelikheid is en is wel deeglik bewus van die ergonomiese probleme in hul rekenaarsentrum. Hulle erken dat hulle lokale nie ergonomies korrek ingerig is nie, maar dit wil voorkom asof dit nie werklik hoë prioriteit geniet om iets daaraan te doen nie.

[Ek moet] sorg dat die lig in die klas reg is, sodat dit nie blink op die skerms waar hulle [die leerders] kyk nie. Ek weet nie, die blink [weerkaatsing op die skerms] pla my. Ons sal moet iets daaraan doen. Dalk moet ons maar die vensters toebou ...

Onkundigheid oor wat leerders in die rekenaarsentrum ervaar, verseker nie dat leerders nie reeds nadelige gesondheidsimplikasies ervaar nie en onderwysers het steeds die verantwoordelikheid om leerders teen veiligheids- en gesondheidsgevaare te beskerm.

Of hy [n leerder] nou vanmiddag by die huis kom en hy [die leerder] het sulke knoppe in sy skouers as gevolg van so "hunched back" sit, dit weet ons nie eers van nie. Ek sal nie eers daarvan weet as my kinders [leerders in die rekenaarsentrum] hoofpyn het nie. Ek sal nie daarvan weet as hulle gewrigspyne het of enige van hierdie goed [gesondheidsimplikasies] nie.

Onderwysers het gemeld dat hulle wel deeglik bewus is van die feit dat leerders verkeerd sit, maar beweer dit is onmoontlik om elke leerder se sitpostuur te kontroleer om te verseker leerders sit ergonomies korrek.

So as jy vir elke kind moet gaan "op-check" hoor hier sit jy reg, is jou gewrig reg, is jou voete bymekaar, kyk jou oë so, sit jy sover ... dit is menslik onmoontlik.

Onderwysers het egter gemeen hulle behoort uit te vind wat leerders in die rekenaarsentrum ervaar, maar tog het hulle nog geen poging aangewend om uit te vind wat leerders ervaar nie.

As ons die kinders kan betrek en die kinders kan sê dit is hoe hulle dit ervaar, met vraelyste. Hulle [die leerders se] mening kry en dan dit [die rekenaarsentrum] so verander.

Volgens die onderwysers het leerders die verkeerde sitpostuur en onderwysers het genoem dat leerders nie voel dat ergonomie belangrik is nie. Hierdie ingesteldheid van onderwysers veroorsaak onkunde by leerders.

Hulle [die leerders] is nie bewus van dit [ergonomie] nie. Ek dink nie hulle besef altyd die gevare van wat kan dit alles veroorsaak nie, en daarom gee hulle nie so om nie.

Onderwysers het verkeerde sitpostuur by leerders toegeskryf aan die tyd wat leerders tuis voor die rekenaar deurbring en die verkeerde gebruik van vingers op die sleutelbord en by implikasie die posisie van leerders se hande op die sleutelbord. Onderwysers het gemeen dat leerders reeds gevestigde gewoontes tydens rekenaargebruik het en dat dit die rede is vir die

afwesigheid van 'n korrekte sitpostuur by leerders. Onderwysers het hul verantwoordelikheid vir die korrekte postuur van leerders op grond hiervan probeer ontduik.

Alhoewel, hulle het al by die huis in so 'n ding verval van jy lê op jou hoeveelste rugwerwel om "games" te speel en jy gebruik net hierdie twee voorvingers.

Onderwysers het selfs die duur van klasperiodes as verskoning gebruik in hulle poging om aan te dui dat leerders nie lank genoeg tydens klastyd voor die rekenaar sit om ongemak te ervaar nie.

Alhoewel die kinders nie vir baie lang tye op 'n slag in die sentrum is nie, ek praat van in 'n gewone dag, is dit maksimum vir 'n uur op 'n slag as hulle 'n dubbelperiode het.

Dit is egter interessant dat onderwysers wel aangedui het dat leerders tydens 'n eksamen van drie uur beter presteer in die eerste vrae. Dit wil dus voorkom asof onderwysers nie beseft dat leerders ongemak weens langer tye voor die rekenaar ondervind nie.

... hulle doen beter in hulle eerste vrae [in die eksamen] as in die later vrae.

Onderwysers was van mening dat leerders reeds in die laerskool onderrig in ergonomie behoort te ontvang ten einde leerders van jongs af die korrekte gewoontes te leer. Onderwysers verskuif dus die verantwoordelikheid van ergonomie na laerskoolonderwysers wat ook nie noodwendig opleiding in rekenaars, spesifiek in ergonomie, ontvang het nie.

Ek dink definitief, vanaf 'n vroeë ouderdom. Ek bedoel ouers weet dit nie noodwendig nie, want hulle het nie noodwendig die vak gehad nie, maar as daar 'n onderwyser in die laerskool is wat wel die rekenaars aanbied en om hulle dan al te leer om dit [toepassing van ergonomiese kennis] te doen. As hulle van die begin af kan reg leer, sal dit goed wees.

Onderwysers was dus bewus daarvan dat die rekenaarsentrums nie ergonomies korrek ingerig is nie en steeds is niks gedoen om die toestand te verbeter nie. Hierdie gesindheid van onderwysers maak dit moeilik om te glo dat onderwysers wel daadwerklik gaan optree om die probleem die hoof te bied en om die skoolbestuur te oortuig dat rekenaarsentrums ergonomies korrek ingerig behoort te word.

Dit hang baie af van die onderwyser self. Ek gaan hulle [die skoolbestuur] moet oortuig dat dit [ergonomie] belangrik is.

Op die direkte vraag wie verantwoordelik is om toe te sien dat die rekenaarsentrum ergonomies korrek ingerig is, het al die onderwysers erken dat dit die rekenaaronderwyser se verantwoordelikheid is, maar het ook ander persone genoem wat verantwoordelik is. Hulle noem hier byvoorbeeld die rekenaartegnikus, 'n spesifieke persoon wat daarvoor aangestel word wat die lokaal assesseer.

Juis omdat rekenaaronderwysers bewus is daarvan [van ergonomie] moet hulle maar die voortou neem, of hulle moet aandring daarop [op ergonomie].

Onderwysers was van mening dat die skoolbestuur voel dit is goed genoeg om 'n rekenaarsentrum in 'n skool te hê. Onderwysers se gesindheid, sowel as onkunde met betrekking tot ergonomie, veroorsaak egter dat die skoolbestuur nie ingelig is oor die belangrikheid van ergonomie nie.

Op hierdie stadium, vir 'n skool om 'n rekenaarsentrum te hê, is genoeg. En hulle moet tevrede wees met dit wat daar is.

Deur herhaaldelik die probleem aan die skoolbestuur te stel, kan moontlik iets gedoen word om rekenaarsentrums ergonomies korrek in te rig. Onderwysers se ingesteldheid ten opsigte van probleme in rekenaarsentrums en werkbare oplossings vir ergonomiese implementering maak egter nie deel uit van hulle voorleggings aan die skoolbestuur nie.

'n Mens moet maar net vir hulle [die skoolbestuur] aanhou sê wat is die probleem.

Onderwysers het gemeen dat hulle daarvoor moet baklei om byvoorbeeld lugversorging in die rekenaarsentrums te kry. Onderwysers is oor die algemeen baie sterk ingestel op dit wat hulle fisies ervaar, byvoorbeeld 'n warm rekenaarsentrum.

... soos ek sê ek baklei maar om die lugversorging of sulke goed te kry, jy moet maar baklei, totdat jy dit kry.

Uit die onderhoude was dit duidelik dat onderwysers wel weet dat rekenaarsentrums nie ergonomies korrek ingerig is nie en dat hulle moontlik iets daaromtrent behoort te doen. Hulle

is dus deeglik bewus van die probleem en stel selfs oplossings voor, maar het nog nie werklik iets daaromtrent gedoen nie. Die onderwysers het gemeen dat diefstal in klasse die rede is vir die afwesigheid van byvoorbeeld 'n jelmuismatjie. Dit is egter nie genoegsame rede vir die afwesigheid van 'n jelmuismatjie nie en onderwysers het geen ander oplossingsmoontlikhede oorweeg nie.

As ons 'n "gel mousepad" moet kry vir almal hier, dan moet ons dophou dat dit nie wegraak nie. Want dit is iets wat kan wegraak.

Onderwysers se negatiewe gesindheid teenoor oplossings vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums het lig gewerp op die vraag waarom rekenaarsentrums steeds nie ergonomies korrek ingerig is nie.

Hulle het al vir ons vertel ons moet geld insamel, maar die ding is dit gaan nooit werk nie, want kinders voel hulle is volgende jaar uit en dan kry onderste kinders die nuwe goed wat hulle betaal het.

4.5.2.3 Afwesigheid van gestandaardiseerde maatreëls

In hierdie gedeelte word verwys na onderwysers se kommentaar oor die afwesigheid van gestandaardiseerde gesondheids- en veiligheidsmaatreëls.

4.5.2.3.1 Afwesigheid van gestandaardiseerde gesondheidsmaatreëls

Uit die onderhoude was dit duidelik dat daar geen gestandaardiseerde gesondheidsmaatreëls was wat onderwysers in die rekenaarsentrums toepas om sodoende leerders se gesondheid in die rekenaarsentrum te verseker nie. Onderwysers het uiteenlopende menings gehad oor maatreëls wat hulle kan implementeer om leerders se gesondheid te verseker. Hulle het byvoorbeeld gedink dit is belangrik om leerders die korrekte sitpostuur te leer. Die korrekte sitpostuur kan egter nie geskei word van ergonomiese meublement wat die korrekte sitpostuur ondersteun nie.

Ek leer byvoorbeeld die graad 8's die hele eerste week of twee die posisie om te sit voor 'n rekenaar en hoe hulle arms moet wees en hoe hulle hande moet wees.

Ek sou sê definitief moet hulle [die leerders] op die regte manier kan sit.

... jy kan hulle inlig daarvoor en dan maar net sover as moontlik hulle probeer stuur in die rigting om dit toe te pas.

... die skerms moet in 'n goeie toestand wees, want as jy 'n skerm het wat

flikker-flikker, glo ek nie dit kan goed wees vir 'n kind se oë nie.

... in die eerste plek moet die ventilasie reg wees ... daar moet genoeg beligting wees ...

Dit was opmerklik dat onderwysers wel bewus was van ergonomie, maar dat daar nie daarvoor in hulle rekenaarsentrums voorsiening gemaak word nie. Dit was tydens die onderhoude duidelik dat die onderwysers eers aan ergonomiese gesondheidsmaatreëls in verband met hulle rekenaarsentrums begin dink het toe hulle daarmee gekonfronteer is.

As ek nou aan ons opset dink, die tafeltjies is ook te klein. Hulle moet dit wegtrek van die muur af en as hulle sit, stoot hulle dit terug. Hulle het nie spasie om hulle arms te laat rus nie. Die skerms, die tafels is nie noodwendig op die regte hoogte nie. Dit is van die goed wat ek nou hier sien. En te min beenruimte ...

So, ek kan dink aan die skerms. As jy so kyk, sal jy sien ons lig reflekteer erg op die skerms. Jy behoort blindings of iets te hê om die lig uit te hou.

Wat ook bydra is die lig. Dat die lig nie direk op die skerm skyn nie, want dit kan hulle oë beïnvloed.

En die skerms moet in 'n goeie toestand wees, want as jy 'n skerm het wat flikker, glo ek nie kan dit goed wees vir 'n kind se oë nie.

Onderwysers was verder van mening dat daar voldoende werksruimte behoort te wees en ook dat die meublement die meerderheid leerders behoort te pas. Die feit dat onderwysers hierdie aspekte as gesondheidsmaatreëls erken, maar dit nie by hulle klasse sigbaar is nie, beteken bloot dat daar nie beheer uitgeoefen word oor gesondheidsmaatreëls nie.

... dat elkeen sy werkspasie het, en dat dit voldoende is.

As jy die klas inrig, moet jy in die eerste plek sorg dat die tafeltjies min of meer die meeste kinders sal pas.

Onderwysers het temperatuur en ventilasie as faktore genoem wat by gesondheidsmaatreëls ingesluit behoort te word.

Ek dink die hoofding is dan die temperatuur om reg te hou, dat kinders nie siek word nie.

In die eerste plek moet die ventilasie reg wees.

Onderwysers het verder gemeen dat 'n atmosfeer van rustigheid in die rekenaarsentrum teenwoordig behoort te wees. Hierdie atmosfeer kan egter bevorder word deur maatreëls wat leerders se gesondheid sowel as veiligheid beskerm.

Om 'n atmosfeer te skep van rustigheid in 'n rekenaarsentrum.

4.5.2.3.2 Afwesigheid van gestandaardiseerde veiligheidsmaatreëls

Onderwysers se opmerkings aangaande veiligheidsmaatreëls het getuig van uiteenlopende persepsies. Die veiligheidsgefare in die rekenaarsentrums is hierdeur geïdentifiseer en dit was opvallend dat onderwysers die gevare uitgewys het en in werklikheid dus wel goed bewus was van die gevare.

In die eerste plek moet kables en goeters aan die agterkant wees en weggesteek wees, nie waar kinders deurbeweeg en deurstap nie. Ek het al baie kere gesien in lokale dat die klas in rye ingerig is en dan stap hulle [leerders] met hulle tasse by los kables verby.

... die proppe, dat dit nie oorlaai word nie en dat dit toe is en die meeste drade weg is by die muis.

Jy moet maar jou eie diskresie gebruik en sien wat nou hier aangaan, is nie regtig veilig vir die kinders nie.

Jy [die onderwyser] is maar healtyd hier [in die rekenaarsentrum] om te kyk [na veiligheid].

As gevolg van die afwesigheid van gestandaardiseerde veiligheidsmaatreëls is onderwysers onkundig oor die moontlike implikasies van die gevare wat 'n rekenaarsentrum inhou en hulle dink nie leerders is onveilig in die rekenaarsentrums nie.

Ek dink die sentrum is redelik veilig, behalwe vir die kinders wat op hulle stoele ry en val.

Onderwysers was ook van mening dat 'n rekenaarsentrum bloot beveilig moet word vir versekeringsdoeleindes en dat verdere ergonomiese oorwegings ten opsigte van veiligheidsmaatreëls geensins in ag geneem word nie, aangesien dit nie afdwingbaar is nie.

Dit moet 'n lokaal wees wat jy kan beveilig tot in so 'n mate dat die versekering tevrede is en dat ons voldoen aan hulle vereistes.

Hierdie beveiliging gaan tipies 'n traliehek of diefwering insluit en geen melding word van ergonomiese veiligheidsmaatreëls gemaak nie.

'n Mens behoort 'n traliedeur dalk te hê. Nie dat 'n mens dink jy sal aangeval word nie, maar hier kan iemand inkom en van die rekenaars vat.

Dit is duidelik dat leemtes bestaan ten opsigte van gestandaardiseerde veiligheidsmaatreëls in skole alhoewel onderwysers bewus is van wat gedoen behoort te word. Vervolgens gaan finansies as struikelblok bespreek word.

4.5.2.4 Finansies as struikelblok

Die onderwysers was van mening dat beperkte fondse beslis 'n groot struikelblok is vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole.

*Finansies is maar 'n groot struikelblok.
Ek dink die grootste struikelblok is definitief die finansiële aspek daarvan.
Finansieel wil hulle [skoolbestuur en Onderwysdepartement] nie 'n te groot uitgawe maak daarvan nie.*

Onderwysers is vas oortuig dat finansies die grootste struikelblok is en dat hulle dit nie kan oorkom nie. Dit is opmerklik dat onderwysers noem dat, al het hulle al die kennis, bly befondsing steeds 'n struikelblok. Onderwysers het duidelik nie genoeg kennis nie, anders sou hulle steeds ander oplossings probeer kry het vir die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole.

Ek dink al het die mense al die kennis, gaan hulle nog steeds sê maar daar is nie geld vir nuwe goed nie.

'n Verdere finansiële struikelblok is die klem wat op programmatuur geplaas word. Onderwysers meen dit is belangriker om nuwe programmatuur te hê as om ergonomie in die rekenaarsentrums te bevorder.

Ek sou sê die geld, sekerlik, is altyd maar die grootste struikelblok. En die nuwe tegnologie, want jy wil altyd probeer om by die nuwe goed [programmatuur] te bly.

Onderwysers het selfs die Onderwysdepartement aanspreeklik gehou vir die afwesigheid van ergonomie in rekenaarsentrums, aangesien daar nie addisionele befondsing daarvoor is nie.

Daar is nie ekstra geld beskikbaar vir skole wat rekenaars aanbied nie, want hulle het meer geld nodig. Jy kan nie net 'n bank en 'n stoel vat en aangaan nie. So die beheerliggaam en die skole moet maar voorsiening maak. En dan gewoonlik word die geld spandeer op die rekenaar self.

'n Tekort aan fasiliteite ten opsigte van rekenaars en meublement weens 'n gebrek aan fondse is 'n struikelblok. Rekenaars word in wetenskaplaboratoriums geplaas en die minimum koste word aangewend met betrekking tot die ergonomiese inrigting van die rekenaarsentrum.

... miskien omdat ons nie die infrastruktuur het of die geld het om al hierdie hardeware te koop en die regte toerusting te koop nie.

My klas was eers 'n wetenskaplab gewees. So die tafels en hoe hulle gespaseer is, is eintlik aanvanklik vir 'n wetenskaplab gewees. So as jy nou byvoorbeeld kyk, my skerms staan presies als langs mekaar.

Groot leerdergetalle en beperkte ruimte in die rekenaarsentrums is ook struikelblokke ten opsigte van die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums, en hierdie struikelblokke is te wyte aan beperkte fondse vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole.

Dit is onmoontlik om te verwag dat die skool vir elke kind 'n ergonomies korrekte stoel moet gee, en dat die skerms op 'n sekere hoogte moet wees.

Ons klasse is hier so tussen 30 en 40 kinders.

En dan baie keer die ruimte. Ek meen die ruimte wat hier is, is so beperk dat die kinders moet so naby sit, anders kan mens nie beweeg en aangaan nie.

So die fisiese ruimte is ook 'n groot struikelblok.

In een spesifieke geval was die skool in die proses om 'n nuwe rekenaarsentrum in te rig. Hoewel die onderwyser bewus was van die feit dat die rekenaarsentrum nie ergonomies korrek ingerig is nie, is die kwessie van beperkte fondse gebruik as 'n verskoning waarom daar nie 'n poging aangewend word om 'n verskil te maak nie.

So die kans dat in daardie lokaal [n nuwe rekenaarsentrum wat die skool besig is om in te rig], jy weet dit was op daardie ou ronde laboratoriumstoele waarop ons gesit het by die hoë banke, die kans dat hulle 'n skerm daar gaan sit en die rekenaar langsaan en jy moet op daai stoel sit en 'n 3-uur-vraestel skryf, is baie

groot. Want daar is net nie geld om ander stoele te kry, om die banke nuut te maak en daai tipe van goed.

Hulle begroot maar vir die minimum herstelwerk aan tafels en wat ook al.

4.6 Samevatting

Die navorsingsontwerp en metodologie wat in hierdie studie gevolg is, sowel as die resultate van die ondersoek is in hierdie hoofstuk weergegee. Die waarnemings wat in die rekenaarsentrums gedoen is, tesame met die foto's wat geneem is en in hierdie hoofstuk weergegee is, het 'n duidelike beeld van die ergonomiese situasie ten tye van die studie getoon. Uit die onderhoude met onderwysers is verder 'n beter begrip gevorm van die struikelblokke ten opsigte van die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole. In hoofstuk 5 word die resultate bespreek en gevolgtrekkings en aanbevelings gemaak.

HOOFSTUK 5

BEVINDINGS, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

5.1 Inleiding

Die doel van hierdie studie was om riglyne daar te stel vir die ergonomiese ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole en om aanbevelings te maak vir die praktiese implementering daarvan. Hiervoor was dit nodig om die huidige ergonomiese situasie in skole te verstaan en ook om die struikelblokke wat onderwysers, verantwoordelik vir rekenaarsentrums, tydens die inrigting van ergonomiese rekenaarsentrums ervaar, te identifiseer.

Die inligting wat met behulp van die literatuurstudie en die empiriese ondersoek ingesamel is, maak dit moontlik om die doel van hierdie studie sinvol te beantwoord. Vervolgens word die bevindings en gevolgtrekkings van hierdie studie aan die hand van die doelwitte wat in hoofstuk 1 gestel is, bespreek. Laastens word tekortkominge in die empiriese studie en aanbevelings vir verdere navorsing kortliks bespreek.

5.2 Bevindings en gevolgtrekkings voortspruitend uit hierdie studie

Die bevindings uit die literatuurstudie sowel as die empiriese ondersoek word aan die hand van die doelwitte in hoofstuk 1 gestel en bespreek en bepaalde gevolgtrekkings word daaruit gemaak. Hierdie bevindings en gevolgtrekkings sal as basis dien vir die aanbevelings wat daarna gemaak sal word.

5.2.1 Doelwit 1: Om te bepaal watter ergonomiese aspekte vanuit die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid van toepassing is op leerders in 'n rekenaarsentrum

In hoofstuk 2 is die ergonomiese aspekte soos in die Suid-Afrikaanse Grondwet, die Suid-Afrikaanse Skolewet, asook in die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid vervat, bespreek en daar is aangetoon hoe dit ook op leerders in 'n rekenaarsentrum van toepassing kan wees. Die onderstaande wetgewing dui direk of indirek ook op die beste belang van leerders in 'n rekenaarsentrum.

- Ingevolge artikel 24(a), artikel 28(1)(f)(ii) en (2) van die Grondwet (108 van 1996) word voorsiening gemaak vir leerders se reg op 'n omgewing wat nie skadelik is vir hulle gesondheid of veiligheid nie (sien par. 2.3.1). Leerders behoort ook nie toegelaat te word om werk te verrig wat 'n risiko vir hulle liggaamlike gesondheid inhou nie. Die Grondwet

maak dus voorsiening vir die kind se beste belang in elke aangeleentheid wat die kind betref.

- Ingevolge artikels 8(1) en (2) van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (SA, 1993) word werkgewers aanspreeklik gehou vir die voorsiening van 'n veilige werkomgewing wat nie risiko's inhou vir werknemers se gezondheid nie (sien par. 2.3.3.1). By implikasie kan uit hierdie wetgewing afgelei word dat die Departement van Onderwys, skoolbestuur en die betrokke onderwyser dus verantwoordelik is vir die voorsiening van 'n rekenaarsentrum wat nie skadelik is vir leerders se gezondheid of veiligheid nie.
- Artikel 2(d) van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid maak voorsiening vir voorsorgmaatreëls wat getref moet word met die oog op 'n veilige werkomgewing (sien par. 2.3.3.3). Binne skoolverband behoort daar gevolglik ook duidelike voorsorgmaatreëls vir die voorkoming van gezondheids- en veiligheidsgevaare in rekenaarsentrums te wees.
- Ingevolge artikels 2(e) en (f) van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid (85 van 1993) behoort gezondheid en veiligheid van werknemers verder beveilig te word deur opleiding te gee oor hoe om werk veilig te verrig (sien par. 2.3.3.4). Opleiding in ergonomiese aspekte wat die gezondheid en veiligheid van leerders in 'n rekenaarlokaal waarborg, is gevolglik ook van groot belang indien die beste belang van die leerder in ag geneem word.
- Ingevolge artikel 8 van die Suid-Afrikaanse Skolewet 84 van 1996 (SA, 1996b) behoort voorsorgmaatreëls afgedwing te word (sien par. 2.3.2). Artikel 2(h) van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid maak ook voorsiening vir die afdwing van voorsorgmaatreëls wat die veiligheid en gezondheid van werknemers beskerm (sien par. 2.3.3.5). In die beste belang van leerders behoort dit ook in skole gedoen te word.

Bepaalde regulasies vir die werkomgewing geld slegs vir nywerhede en is dus nie noodwendig op die skoolomgewing van toepassing nie (sien par. 2.3.4). Die beste belang van leerders impliseer dat, indien regulasies vir ergonomies korrekte gebruik van rekenaars in die werksplek bestaan, dit soveel te meer ook vir leerders se gebruik van rekenaars in die skool behoort te geld. Daar is gevolglik bevind dat daar vanuit die juridiese determinante soos bespreek in hoofstuk 2, wel aandag gegee moet word aan die gezondheid en veiligheid van leerders in rekenaarsentrums in skole.

5.2.2 Doelwit 2: Om riglyne uit die literatuur te identifiseer vir die ergonomies korrekte inrigting van rekenaarsentrums in die beste belang van leerders binne die onderrig- en leerkonteks

Gesondheidsgevaare (soos muskuloskeletale beserings en sigprobleme), sowel as veiligheidsgevaare kan voorkom word indien 'n rekenaarsentrum ergonomies ideaal ingerig is. Vir die ergonomies korrekte inrigting van 'n rekenaarsentrum is die onderstaande riglyne wat leerders se beste belang beskerm, belangrik:

- Brand en elektriese gevare moet voorkom word deur veilige bekabeling, korrekte elektriese bedrading en koppeling, en korrekte plasing van rekenaars en toerusting (sien par. 3.3.3.1 en par. 3.3.3.2).
- Skoolbestuur behoort kennis te dra van die belangrikheid van ergonomie om sodoende ingeligte besluite te kan neem oor die aanwending en besteding van fondse (sien par. 3.4.3).
- Onderwysers behoort die korrekte ergonomiese ingesteldheid by leerders te bevorder deur doelbewuste bewusmakingsaksies en aktiewe voorleef van die beginsels. So behoort gereelde ruspouses vir die voorkoming van moegheid en ongemak aan leerders in rekenaarlokale gegee te word (sien par. 3.3.4.2).
- Daar behoort nie alleen aandag geskenk te word aan die ergonomies korrekte rekenaartoerusting en die ergonomies korrekte gebruik daarvan nie, maar ook aan die ergonomies ideale inrigting van die klaskameromgewing en die meublement in die rekenaarsentrum. 'n Volledige bespreking hiervan verskyn in paragraaf 3.5.

5.2.3 Doelwit 3: Om die huidige situasie ten opsigte van ergonomiese geskiktheid van rekenaarsentrums in skole te bepaal

Die bespreking hier word onder die subopskrifte rekenaartoerusting, meublement in die rekenaarsentrum en klaskameromgewing bespreek.

5.2.3.1 Rekenaartoerusting

Daar word nie in skole, wat by hierdie studie betrek is, voorsiening gemaak vir verskille in leerders se handgroottes nie, aangesien slegs een grootte muis in skole gebruik word (sien tabel 4.4). Verder word leerders se gewigte nie tydens rekenaargebruik ondersteun nie. Die gladde oppervlak waarop leerders die muis gebruik, is nie in leerders se beste belang nie en in die meeste rekenaarsentrums is die beperkte ruimte vir muisgebruik 'n verdere ongerief en gesondheidsrisiko wat leerders se gewigte moontlik kan beseer.

In geen rekenaarsentrum in die studie het sleutelborde voorsiening gemaak vir gewrigondersteuning nie en die ruimte op die tafel was ook oor die algemeen baie beperk (sien tabel 4.5). Leerders kon dus nie die sleutelbord skuif om meer gemaklik te sit nie. Aangesien daar by skole in die navorsingsgroep geen voorsiening gemaak is vir gewrigondersteuning nie, kan leerders by daardie skole ongemak ervaar, veral tydens eksamentye wanneer hulle vir lang tye aaneen die rekenaar gebruik.

Die rekenaarskerms wat in die rekenaarsentrums by die agt skole in die navorsingsgroep aangetref is, was ook nie op verskillende hoogtes verstel nie en daar is dus wat die kerms betref, ook nie vir individuele behoeftes voorsiening gemaak nie (sien tabel 4.6). Leerders wat verskil in lengte en postuur moet dus almal dieselfde hoogte skerm gebruik wat later gesondheidsimplikasies kan inhou.

Rekenaartoerusting, met ander woorde die muis, sleutelbord en skerm, is dus nie aangepas vir individuele leerderbehoefte nie en dit is nie in die leerders se beste belang om by hierdie rekenaarwerkstasies te werk nie.

5.2.3.2 Meublement in die rekenaarsentrum

Dit was uit die resultate duidelik dat die meeste lessenaars nie voldoende ruimte gehad het om gemaklik met 'n rekenaar daarop te werk nie. Lessenaars se hoogte kon ook nie verstel word nie (sien tabel 4.7) en die lessenaars het dus nie vir individuele leerderbehoefte voorsiening gemaak nie.

Daar was by die meerderheid rekenaarsentrums in die navorsingsgroep geen dokumentstaanders nie en dit bemoeilik rekenaarwerk, veral wanneer leerders van 'n dokument af of uit 'n handboek moet werk. Soos in foto 4.13 aangetoon, is ruimte op die lessenaars baie beperk en dit is 'n moontlike rede vir die afwesigheid van dokumentstaanders in hierdie besondere rekenaarsentrum.

Die stoele in rekenaarsentrums kon ook nie aangepas word vir leerders se individuele behoeftes nie en nêrens is ondersteuning vir die rug aangetref nie (sien tabel 4.9 asook foto's 4.14, 4.15 en 4.16).

Geen rekenaarsentrum in die navorsingsgroep het voorsiening gemaak vir 'n voetrus nie (sien tabel 4.10). Beperkte beenruimte is 'n moontlike rede vir die afwesigheid van 'n voetrus (sien foto 4.17).

Dit wou dus voorkom asof skole in hierdie navorsingsgroep nie voldoende voorsiening maak vir meublement in rekenaarsentrums wat in die beste belang van leerders se gesondheid is nie.

5.2.3.3 Klaskameromgewing

Dit was duidelik vanuit die resultate dat die meerderheid vloerbedekkings in rekenaarsentrums nie noodwendig veilig is nie. Die ongelyk vloeroppervlakke, gladde teëls, asook die matte in baie van die rekenaarsentrums is gevaarlik, aangesien leerders kan val of gly en hulself beseer (sien tabel 4.1). Dit is duidelik dat elektriese kables in plastiek-omhulsels 'n gevaar kan inhou, aangesien leerders oor die ongelyke vloeroppervlak moet loop om by 'n rekenaarwerkstasie te kom (sien foto 4.2).

Die verlengkoorde en kragpunte in rekenaarsentrums was oor die algemeen in 'n goeie toestand. Daar was egter wel rekenaarsentrums waar onveilige los elektriese kables en rekenaarkables gelê het waar leerders moet verbyloop (sien foto 4.3). Dit hou 'n groot elektriese gevaar vir leerders in die rekenaarsentrums in.

Die leë kartondose in een rekenaarsentrum in die groep en kartonhouers wat as vullishouers in 'n ander sentrum gebruik is, verhoog die risiko van brandgevaar, aangesien dit naby elektriese kables staan (sien foto's 4.4, 4.5 en 4.6). Daar was in een rekenaarsentrum glad nie brandblussers nie en indien 'n brand sou uitbreek in hierdie sentrum, sou dit 'n groot gevaar vir leerders inhou.

Die meeste vensters by rekenaarsentrums het te veel ligweerkaatsing op rekenaarskerms veroorsaak (sien tabel 4.11). Alhoewel al die rekenaarsentrums vensterbedekking in die vorm van blindings of gordyne gehad het, was die bedekking in die meeste gevalle nie effektief nie. Die gevolg was dat rekenaarskerms skerp lig weerkaats en rekenaargebruik bemoeilik (sien foto's 4.18 en 4.19). Hierdie weerkaatsing kan skadelik wees vir leerders se oë en hou dus 'n gesondheidsgevaar in.

Die temperatuur by die meerderheid rekenaarsentrums word gereguleer deur 'n lugverkoeler of waaiers (sien tabel 4.12). Daar was egter wel rekenaarsentrums waar die temperatuur nie gereguleer kon word nie en dit kan gevolglik lei tot ongemak en verminderde konsentrasie by leerders.

Vanuit die waarnemings en foto's was dit duidelik dat die rekenaarsentrums in die studiegroep nie ergonomies ideaal ingerig is nie. Dit was duidelik dat daar van die onderwysers se kant geen intervensie in die huidige ergonomiese situasie is nie. Daar was in geen rekenaarsentrum bewyse van ergonomiese bewustheid nie (sien tabel 4.15). Geen plakkate of prente was sigbaar om leerders daaraan te herinner om byvoorbeeld die korrekte postuur te handhaaf nie. Hierdie leemte het duidelik getoon dat ergonomie nie vir onderwysers belangrik is nie en dat ergonomie in die huidige rekenaarsentrum slegs 'n teoretiese begrip is met geen toepassingswaarde binne die klassituasie van hierdie navorsingsgroep nie.

5.2.4 Doelwit 4: Om struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole te identifiseer

Die bespreking van die struikelblokke vir die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole word onder die onderstaande temas bespreek:

- onkunde as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole;
- gesindheid van onderwysers as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole;
- afwesigheid van gestandaardiseerde maatreëls vir gesondheid en veiligheid; en
- finansies as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole.

5.2.4.1 Onkunde as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole

Uit die onderhoude was dit duidelik dat onderwysers onkundig was oor die inrigting van 'n ergonomiese rekenaarsentrum (sien par. 4.5.2.1). Ten spyte van onderwysers in die studiegroep se onkunde oor ergonomie was die verwagting dat die onderwysers die rekenaarsentrums moes inrig en kennis oor ergonomie aan leerders moes oordra. Die onderwysers in die navorsingsgroep se kennis was baie beperk en een onderwyser het erken dat sy nie weet wat om te doen om beserings by leerders te verhoed nie. Dit is kommerwekkend aangesien dié onderwysers nie bevoegd is om leerders teen beserings in die rekenaarsentrum te beskerm nie.

Onkunde as struikelblok is ook die gevolg van min ergonomiese inligting in handboeke wat in Rekenaartoepassingstechnologie (RTT) gebruik word. Die grootste struikelblok in dié verband is daardie onderwysers in die studiegroep wat slegs op kennis uit die handboek staatmaak en nie verdere navorsing doen om hulle kennis te verbreed nie (sien par. 4.5.2.1). Dit blyk dat onderwysers in die studiegroep nie oor genoegsame kennis van ergonomie beskik om die situasie na 'n ideale omgewing te verander nie.

Onderwysers in hierdie navorsingsgroep se onkunde oor ergonomie kan verder toegeskryf word aan die leemte in ergonomiese opleiding aan onderwysers. Die feit dat onderwysers, verantwoordelik vir rekenaarsentrums in skole, nie noodwendig opleiding in rekenaars ontvang het nie, dra ook by tot onderwysers se onkunde oor ergonomie.

Onderwysers in hierdie navorsingsgroep se onkunde het ook 'n invloed op die skoolbestuur se kennis oor ergonomie (sien par. 4.5.2.1). Alhoewel die skoolbestuur die finale besluite neem, is dit nogtans die onderwysers se plig om die skoolbestuur in staat te stel om ingeligte besluite te neem. Indien skoolbestuur nie kennis dra van die ergonomiese vereistes van 'n rekenaarsentrum nie, gaan hulle nie die noodsaaklikheid daarvan besef nie en gaan ergonomie nie as prioriteit beskou word wanneer dit by finansiële voorsiening kom nie.

5.2.4.2 Gesindheid van onderwysers as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole

Onderwysers se gesindheid is 'n struikelblok, aangesien dit lyk asof onderwysers nie die noodsaaklikheid van ergonomie besef nie. Onderwysers in die rekenaarsentrums in die studiegroep het die klem op rekenaargeletterdheid en die uitkomstes wat in die vak gemeet word, geplaas, maar ergonomie was vir hulle 'n bysaak (sien par. 4.5.2.2). Die betrokke onderwysers het as rede daarvoor aangevoer dat ergonomie nie 'n uitkoms is wat gemeet word nie.

Die onderwysers wat aan hierdie navorsing deelgeneem het, was daarvan bewus dat hulle rekenaarsentrums nie ergonomies ideaal ingerig is vir leerders nie en alhoewel sommige onderwysers in die onderhoude erken het dat hulle iets daaraan behoort te doen (sien par. 4.5.2.2), wend hulle geen daadwerklike poging daartoe aan nie. Leerders werk dus in 'n omgewing wat nie vir hulle gesondheid bevorderlik is nie en die gesindheid van dié onderwysers dra geensins by tot die bevordering van ergonomiese bewustheid by hulle leerders nie.

Onderwysers het gemeen dat leerders reeds die verkeerde sitpostuur en verkeerde gewoontes tydens rekenaargebruik tuis of in vroeëre grade aangeleer het en het hierdie rede aangevoer waarom dit moeilik is om leerders die korrekte gewoontes te leer. Hierdie gesindheid dui duidelik daarop dat onderwysers nie leerders se ergonomiese beste belang voor oë het nie.

5.2.4.3 Afwesigheid van gestandaardiseerde maatreëls rakende gesondheid en veiligheid

Dit was uit die onderhoude duidelik dat daar nie gestandaardiseerde, afdwingbare maatreëls vir gesondheid en veiligheid bestaan waarvolgens rekenaarsentrums in skole ingerig behoort te word nie (sien par. 4.5.2.3.1 en par. 4.5.2.3.2). Daarsonder sal dit vir onderwysers moeilik wees om genoegsame motivering vir byvoorbeeld ergonomies korrekte meublement en toerusting vir rekenaarsentrums aan skoolbestuur te gee. Die toepassing van veiligheidsmaatreëls is gevolglik afhanklik van die rekenaaronderwyser se diskresie (sien par. 4.5.2.3.2).

5.2.4.4 Finansies as struikelblok vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole

Onderwysers het in die onderhoude genoem dat finansies die grootste struikelblok is by die ergonomies ideale inrigting van 'n rekenaarsentrum (sien par. 4.5.2.4).

'n Tekort aan fasiliteite soos groot genoeg klaskamers, rekenaars en meublement is die gevolg van die finansiële struikelblok. Die minimum fondse word aangewend om 'n gewone klaskamer of wetenskaplaboratorium in 'n rekenaarsentrum te omskep.

Alhoewel finansies 'n oorweging is by die ergonomies ideale inrigting van 'n rekenaarsentrum, behoort dit egter nie die rede te wees vir die afwesigheid van 'n veilige en gesonde rekenaarsentrum nie. Uit die onderhoude was dit duidelik dat dit belangriker is om byvoorbeeld nuwe programmatuur te hê as om ergonomie te bevorder.

Dit is opvallend dat geen onderwyser in die navorsingsgroep enige poging aangewend het om addisionele fondse te bekom vir die ergonomiese inrigting van die rekenaarsentrum nie. Dit wil dus voorkom asof finansies, wat as grootste struikelblok aangevoer word, nie werklik die grootste struikelblok is nie. Indien die onderwysers die belangrikheid van ergonomie werklik hoog ag, sou pogings aangewend geword het om sodanige fondse te bekom. Die gesindheid van onderwysers sou dus as 'n groter struikelblok gesien kan word.

5.2.5 Doelwit 5: Om aanbevelings voortspruitend uit hierdie studie vir die toepassing van goeie ergonomiese riglyne vir skole te gee

Dit het uit die navorsing duidelik geblyk dat deelnemende rekenaarsentrums nie ergonomies ideaal ingerig is nie en dat die rolspelers 'n daadwerklike poging moet aanwend om hierdie situasie te verbeter. Die betrokke rolspelers by die ergonomies korrekte inrigting van

rekenaarsentrums in skole word vervolgens geïdentifiseer en aanbevelings word by elk gemaak ten einde dié situasie te verbeter.

5.2.5.1 Onderwysdepartemente

Onderwysdepartemente moet ergonomiese implementering in rekenaarsentrums as 'n prioriteit beskou en deeglik kennis neem van die leemtes wat in hierdie studie geïdentifiseer is en die belangrikheid daarvan wat betref die leerders se beste belang. Die onderstaande optrede word aanbeveel:

- dringende ergonomiese bewusmaking by onderwysers en die skoolbestuur;
- relevante wetgewing vir die inrigting van 'n ergonomies ideale rekenaarsentrum;
- dokumentasie wat die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums beklemtoon en waarvolgens rekenaarsentrums gekontroleer kan word, moet aan skole gestuur word;
- vakadviseurs behoort deeglike kontrole oor hierdie aangeleenthede uit te oefen;
- indiensopleiding van personeel betrokke by rekenaarsentrums en skoolhoofde ten einde 'n bewusmaking van ergonomies korrekte inrigting en verbetering van rekenaarsentrums moontlik te maak; en
- uitreiking van plakkate wat in rekenaarsentrums vertoon kan word om ergonomiese bewusmaking by leerders te bevorder en op te skerp.

5.2.5.2 Skoolbestuur

'n Groter prioriteit op ergonomies korrekte inrigting van rekenaarsentrums is nodig, en gevolglik moet die skoolbestuur die belangrikheid om daarvoor in die begroting voorsiening te maak, besef.

5.2.5.3 Onderwysers

- Onderwysers behoort leerders deurlopend bewus te maak van die gesondheids- en veiligheidsgevaare wat by die gebruik van rekenaartoerusting bestaan, ten einde 'n positiewe gesindheid teenoor ergonomie in die rekenaarsentrum by leerders te skep.
- Onderwysers behoort die regte ingesteldheid teenoor ergonomies korrekte gebruik van rekenaartoerusting en meublement by leerders in te skerp.
- Onderwysers moet aangemoedig word om innoverende maatreëls toe te pas om met die minimum koste, die grootste ergonomiese verbeteringe in rekenaarsentrums aan te bring. Die onderstaande kan as voorbeelde dien.
 - Eenvoudige praktiese oplossings vir die verstelbaarheid van stoele soos 'n kussing om op te sit, of 'n opgerolde handdoek vir ondersteuning van die rug. Hierdie oplossings kan baie help om stoele vir individue aan te pas en sal die minimum koste-implikasies hê.

- Vir ondersteuning van die gewrig tydens muisgebruik is 'n jelmuismatjie nie noodwendig nodig nie, maar 'n boontjiesakkie kan onder die gewrig gebruik word. Die koste van 'n boontjiesakkie is minimaal en leerders se gewrigte tydens muisgebruik word ondersteun, wat die moontlikheid van oorgebruiksindroom verminder.
- Leerders in die rekenaarsentrum kan gereelde ruspouses neem deur 'n wekker te stel of wanneer die interkom afgaan vir afkondigings. Leerders kan so in die gewoonte kom om eendag in die formele werksituasie gereeld 'n ruspouse te neem. Dit kan 'n goedkoop oplossing bied vir die neem van ruspouses, sodat dit nie nodig is om 'n sagtewareprogram wat ruspouses afdwing, aan te koop nie.

5.2.5.4 Leerders

Leerders behoort ook die belangrikheid van ergonomie te besef en moet self verantwoordelikheid neem vir die vestiging van goeie ergonomiese gewoontes en gebruike tydens rekenaargebruik by die skool, sowel as tuis.

5.3 Tekortkominge in die empiriese studie

Enkele tekortkominge is in die empiriese studie geïdentifiseer. Die tekortkominge behels die onderstaande:

- Die navorser was nie teenwoordig wanneer leerders in die rekenaarsentrums gewerk het nie. Indien leerders betrokke was by die ondersoek, kon die navorser die mate van ongemak by leerders in die rekenaarsentrum vasgestel het. Deur leerders se mening ten opsigte van ongemak te kry, sou die studie verder uitgebrei kon word en leerders se perspektiewe kon saam met die onderwysers se menings geïntegreer word.
- Die grootte van die studiepopulasie van hierdie ondersoek was klein en alhoewel resultate uit hierdie studie moontlik 'n aanduiding gee van die praktyk in skole, kan dit nie veralgemeen word na alle skole in Suid-Afrika nie.

5.4 Aanbevelings vir verdere navorsing

- 'n Aanbeveling wat uit hierdie studie voortvloei, is 'n ondersoek soortgelyk aan hierdie studie met 'n groter studiepopulasie verteenwoordigend van Suid-Afrikaanse skole en wat dus meer geldigheid sal verleen.
- 'n Ondersoek wat die mate van ongemak by leerders bepaal, is nodig.

5.5 Slotopmerking

Die literatuurstudie wat vir hierdie studie gedoen is, het die belangrikheid van leerders se beste belang beklemtoon. Verder het die literatuur dit duidelik gemaak dat dit nie in leerders se beste

belang is indien hulle in 'n rekenaarsentrumomgewing werk wat nadelig is vir hulle gesondheid en veiligheid nie. Die empiriese ondersoek by 8 skole in die Dr. Kenneth Kaunda-streek het aangedui dat die betrokke skole se rekenaarsentrums nie ergonomies ideaal ingerig is nie en dat struikelblokke soos onkunde, negatiewe gesindhede, 'n tekort aan finansies en die afwesigheid van gestandaardiseerde gesondheids- en veiligheidsmaatreëls moontlike redes is vir rekenaarsentrums wat nie ergonomies ideaal ingerig is nie. Struikelblokke kan voorkom word en onderwysers in Suid-Afrika behoort werkbare oplossings te soek vir elke rekenaarsentrum se unieke ergonomiese tekortkominge. Dit is egter die taak van die onderwysdepartemente om aan hierdie belangrike saak aandag te gee en daarom behoort onderwysdepartemente kennis te neem van hierdie navorsing.

Alhoewel die struikelblokke vir die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums uit die onderhoude geïdentifiseer is, is dit ook nodig om te meld dat daar tydens die onderhoude 'n bewustheid oor ergonomie by die onderwysers wat aan die navorsing deelgeneem het, geskep is. Dit is wenslik dat onderwysers aktief betrokke sal raak by die ergonomies ideale implementering van rekenaarsentrums en dat hierdie studie bloot die begin is van 'n beweging wat leerders se gesondheid en veiligheid in rekenaarsentrums sal verseker.

BIBLIOGRAFIE

BARRERO, M. & HEDGE, A. 2002. Computer environments for children: a review of design issues. *Work*, 18(3):227-237.

BENNETT, C. & TIEN, D. 2003. Ergonomics for children and educational environments – around the world. <http://www.iea.cc/ECEE/pdfs/iea2003bennettaroundworld.pdf> Date of access: 3 Mar. 2010.

BLACKSTONE, J.M. & JOHNSON, P.W. 2004. Size, strength and physical exposure differences between adult and child computer users. <http://www.iea.cc/ECEE/pdfs/art0213.pdf> Date of access: 25 Jul. 2010.

BLEHM, C., SISHNU, S., KHATTAK, A., MITRA, S. & YEE, R.W. 2005. Computer vision syndrome: a review. *Survey of ophthalmology*, 50(3):253-262, May-Jun.

BOOYSEN, I. 2011. Onderhoud gevoer met adv. Ilze Booysen, NWU Fakulteit Regte, Potchefstroom. (E-pos boodskap in besit van die outeur).

BOSHOFF, E. 2011. Onderhoud gevoer met adv. Eben Boshoff, Hoofdirekteur Wetgewing en Regsdienste in Departement Hoër Onderwys en Opleiding, Pretoria. (E-pos boodskap in besit van die outeur).

BOTHA, P. & OOSTHUIZEN, I.J. 2003. The educator as a caring supervisor. (*In* Oosthuizen, I.J., ed. *Aspects of Education Law*. Pretoria: Van Schaik. p. 85-102.)

BRAY W. 1988. *Juridiese aspekte van onderwys, skool en klasbestuur*. Pretoria: UNISA. 156 p.

CAPLE, D.C. 2005. Developing countries – working together to bridge the gap. (*In* International Ergonomic Association Press. *Proceedings of the Fourth International Cyberspace Conference on Ergonomics held in Johannesburg in 2005*. Johannesburg.)

CAPRON, H.L. 1990. *Computers: tools for an information age*. California: Cunnings. 710 p.

CAPRON, H.L. & JOHNSON, J.A. 2004. Computers: tools for an information age. 8th ed. New Jersey: Pearson. 600 p.

CASTALDI, B. 1994. Educational facility: planning, modernization and management. 4th ed. Boston, MA: Allyn & Bacon. 453 p.

CASUTO, L.M. 2004. Children and computers: ergonomic opportunities. http://www.mech.utah.edu/ergo/pages/NORA/2004/13-20_CasutoLisa.pdf Date of access: 25 Jul. 2010.

CLOETE, D.J., BOTHA, A., CLOETE, D.J. & VAN WYK, E.M. 2007. Die motoriese vaardighede van eerstejaar onderwysstudente in menslike bewegingstudie. *Suid-Afrikaanse tydskrif vir navorsing in sport, liggaamlike opvoedkunde en ontspanning*, 29(1):39-51.

COLEMAN, J., STRAKER, L. & CICCARELLI, M. 2009. Why do children think they get discomfort related to daily activities? *Work*, 32:267-274.

CRESWELL, J.W. 2009. Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches. Thousand Oaks, CA: Sage. 260 p.

DE JAGER, M. 2009. Kopskuiwe. Weg met leerblokkasies. Welgemoed: Metz Press. 128 p.

DEPARTMENT OF EDUCATION **kyk** SOUTH AFRICA. Department of Education.

DE WAAL, J., CURRIE, I. & ERASMUS, G. 2001. Bill of Rights handbook. 4th ed. Landsdowne: Juta. 685 p.

DE WET, J.J., MONTEITH, J.L. De K. & VAN DER WESTHUIZEN, G.J. 1981. Opvoedende leer. Pretoria: Butterworth. 470 p.

DOCKRELL, S., FALLON, E., KELLY, M. & GALVIN, R. 2009. Sources and nature of secondary school teachers' education in computer-related ergonomics. *Computers & education*, 53(2):504-510.

DOCKRELL, S., FALLON, E., KELLY, M., MASTERSON, B. & SHIELDS, N. 2007. School children's use of computers and teachers' education in computer ergonomics. *Ergonomics*, 50(10):1657-1667.

DOCKRELL, S. & KELLY, G. 2006. Computer-related posture and musculoskeletal discomfort in schoolchildren. <http://www.iea.cc/ECEE/pdfs/art0232.pdf> Date of access: 27 Jul. 2010.

DU PLESSIS, L.M. 1986. Regswetenskaplike variasies op filosofiese temas. Potchefstroom: PU vir CHO.

EMMONS, M. & WILKINSON, F.C. 2001. Designing the electronic classroom: applying learning theory and ergonomic design principles. *Library hi tech*, 19(1):77-87.

FLICK, U. 2009. An introduction to qualitative research. 4th ed. London: Sage. 528 p.

GELDHOF, E., CARDON, G., DE BOURDEAUCLHUIJ, I. & DE CLERCQ, D. 2006. Effects of a two-school-year multi-factorial back education program in elementary school children. *Spine*, 31(17):1965-1973.

GILLESPIE, R.M. 2002. The physical impact of computers and electronic game use on children and adolescents: a review of current literature. *Work*, 18(3):249-259.

GOLDSBOROUGH, R. 2000. Warning: PC's can be hazardous to your health. *Black issues in higher education*, 24(5):66-68, Apr.

GRONDWET **kyk** SUID-AFRIKA. 1996.

HAMES, R. 2000. Keyboarding and your child: keys to success. <http://www.crews.org/curriculum/ex/compsci/keyboarding/parents.htm> Date of access: 27 Jul. 2010.

HEYMAN, E. 2006. Ergonomic programs in the school curriculum: attitudes of teachers' college students. <http://www.iea.cc/ECEE/pdfs/art0218.pdf> Date of access: 27 Jul. 2010.

HEYMAN, E. & DEKEL, H. 2009. Ergonomics for children: an educational program for elementary school. *Work*, 32(3):261-265.

HOEXTER, C. & CURRIE, I. 2007. The new constitutional and administrative law. Juta: Landsdowne. 360 p.

INTERNATIONAL ERGONOMIC ASSOCIATION. 2000. What is ergonomics? http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomics Date of access: 12 May 2010.

JACOBS, K., HUDAK, S. & MCGIFFERT, J. 2009. Computer-related posture and musculoskeletal discomfort in middle school students. *Work*, 32(3):275-283.

JOUBERT, H.J. & PRINSLOO, I.J. 2001. Educational law: a practical guide for educators. Pretoria: Van Schaik. 296 p.

KELLY, G., DOCKRELL, S. & GALVIN, R. 2009. Computer use in school: its effect on posture and discomfort in schoolchildren. *Work*, 32(3):321-328.

KENNEDY, M. 2006a. Seat work. *American School & University*. Feb. www.asumag.com Date of access: 12 May 2010.

KENNEDY, M. 2006b. Ergonomics. *American School & University*. Apr. www.asumag.com Date of access: 12 May 2010.

KNIGHT, G. & NOYES, J. 1999. Children's behaviour and the design of school furniture. *Ergonomics*, 42(5):747-760.

KONZ, S. & JOHNSON, S. 2004. Work design: occupational ergonomics. 6th ed. Arizona: Holcomb Hathaway. 641 p.

KOZEIS, N. 2009. Impact of computer use on children's vision. *Hippokratia*, 13(4):230-231.

KRUGER, N. 2003. 'n Model vir die sorgsame toesighoudingsopdrag van die skoolwerkwinkelopvoeder. Potchefstroom: NWU. (Proefskrif – PhD) 357 p.

LEEDY, P.D. & ORMROD, J.E. 2005. Practical research: planning and design. 8th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

LEGG, S.J. 2007. Ergonomics in schools. *Ergonomics*, 50(10):1523-1529.

- LEGG, S. & JACOBS, K. 2008. Ergonomics for schools. *Work*, 31(4):489-493.
- LONG, L. & LONG, N. 2004. Computer information technology in perspective. 11th ed. New Jersey: Pearson. 481 p.
- LUEDER, R. & BERG RICE, V.J. 2008. Ergonomics for children: designing products and places for toddlers to teens. New York: Taylor & Francis. 961 p.
- MAREE, K. 2007. First steps in research. Pretoria: Van Schaik. 334 p.
- MARRAS, W.S. & KARWOWSKI, W. 2006. Interventions, controls and applications in occupational ergonomics. New York: Taylor & Francis. 52-10 p.
- MENTZ, E. & MENTZ, K. 2003. Managing technology integration into schools: a South African perspective. *Journal of educational administration*, 41(2):186-200.
- MERRIAM, S.B. 1998. Qualitative research and case study applications in education. 2nd ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- MERRIAM, S.B. 2002. Qualitative research in practice: examples for discussion and analysis. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- MEYER, J. 2011. Onderhoud gevoer met Jason Meyer, veiligheid- en gesondheidskonsultant. (E-pos in besit van die outeur).
- MITCHELL, C. 2008. Getting the picture and changing the picture: visual methodologies and educational research in South Africa. *South African journal of education*, 28:365-383.
- MOKDAD, M. 2005. Educational ergonomics: applying ergonomics to higher education institutions. (*In International Ergonomic Association Press. Proceedings of the Fourth International Cyberspace Conference on Ergonomics held in Johannesburg in 2005. Johannesburg.*)
- MOUTON, J. 2001. How to succeed in your master's and doctoral studies: a South African guide and resource book. Pretoria: Van Schaik. 280 p.

MVUNGI, V.P., MCHARO, J., MMBUJI, M.E., MGONJA, E. & KITUA, A.Y. 2009. Health hazards related to computer use: experience of the National Institute for Medical Research in Tanzania. *International journal of social sciences*, 4(1):69-74.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. <http://www.nasonline.org/site/> Date of access: 31 Jan. 2010.

NEETLING, J., POTGIETER, J.M. & VISSER, P.J. 2006. Deliktereg. 5de uitg. Durban: Butterworths. 433 p.

NOACK-COOPER, K.L., SOMMERICH, C.M. & MIRKA, G.A. 2009. College students and computers: assessment of usage patterns and musculoskeletal discomfort. *Work*, 32(3):285-298.

OBORNE, D.J. 1982. Ergonomics at work. New Delhi: Wiley. 321 p.

ODENDAL, F.F. & GOUWS, R.H. 2005. Verklarende Handwoordeboek van die Afrikaanse Taal. 4de uitg. Kaapstad: Pearson. 1448 p.

OFFICE HEALTH & SAFETY ERGONOMICS AND PERSONAL SAFETY. Expectra, 2007. Workshop handout.

OOSTHUIZEN, I.J. & VAN DER WESTHUIZEN, P.C. 2003. Human resource management in education. (*In* Oosthuizen, I.J., ed. Aspects of Education Law. Pretoria: Van Schaik. p. 183-200.)

OOSTHUIZEN, I.J., ROSSOUW, J.P. & DE WET, A. 2004. Inleiding tot die onderwysreg. Pretoria: Van Schaik. 93 p.

PADGETT, D.K. 1998. Qualitative methods in social work research. Belmont: Sage. 177 p.

RIDEOUT, V.J., FOEHR, U.G. & ROBERTS, D.F. 2010. Generation m². Media in the lives of 8- to 18-year-olds. A Kaiser Family Foundation study. California: Kaiser Family Foundation. 79 p.

RIZVI, M. 2010. Development of a classroom observation schedule for measuring the efficacy of a teacher development programme. *Procedia social and behavioral sciences*, 2:654-660.

ROOS, M.H. 2011. Onderhoud gevoer met adv. Rolien Roos, senior dosent Administratiefreg. Potchefstroom. (E-pos boodskap in besit van die outeur).

SA **kyk** SUID-AFRIKA / SA **kyk ook** SOUTH AFRICA.

SHELLY, G.B., CASHMAN, T.J., GUNTER, G.A. & GUNTER, R.E. 2006. Teachers discovering computers: integrating technology and digital media in the classroom. 4th ed. Boston, MA: Thomson Course Technology. 584 p.

SHELLY, G.B., CASHMAN, T.J. & VERMAAT, M.E. 2005. Discovering computers 2006: a gateway to information. Boston, MA: Thomson Course Technology. 823 p.

SHENTON, A.K. 2004. Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for information*, 22:63-75.

SMITH-JACKSON, T.L. 2002. Child-centered safety research issues. (*In Proceedings of the XVI Annual International Occupational Ergonomics and Safety Conference held in 2002 p. 1-6.*)

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2003a. National curriculum statement: grades 10-12 (General) Computer Applications Technology. Pretoria: Shumani Printers. 62 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2003b. White Paper on e-Education. Transforming Learning and Teaching through Information and Communication Technologies. Pretoria: Department of Education. 108 p.

STRAKER, L., BRIGGS, A. & GRIEG, A. 2002. The effect of individually adjusted workstations on upper quadrant posture and muscle activity in school children. *Work*, 18(3):239-248.

STRAKER, L., HARRIS, C. & ZANDVLIET, D. 2000. Scarring a generation of children through poor introduction of IT in schools. (*In Proceedings of the International Ergonomics Association Congress held in 2000. San Diego, CA: International Ergonomics Association p. 300-304.*)

STRAKER, L., MASLEN, B., BURGESS-LIMERICK, R., JOHNSON, P. & DENNERLEIN, J. 2010. Evidence-based guidelines for the wise use of computers by children: physical development guidelines. *Ergonomics*, 53(4):458-477, Apr.

STRAKER, L., POLLOCK, C. & BURGESS-LIMERICK, R. 2005. Towards evidence based guidelines for healthy and wise use of computers by children. (*In International Ergonomic Association Press. Proceedings of the Fourth International Cyberspace Conference on Ergonomics held in Johannesburg.*)

STRAKER, L., POLLOCK, C. & BURGESS-LIMERICK, R. 2006. Towards evidence-based guidelines for wise use of computers by children. *International journal of industrial ergonomics*, 36(12):1045-1053.

SUDHINDRA, B.S. 2001. The art of acquiring the right skills. *The Hindu*, Nov. 13. <http://www.hindu.com/thehindu/edu/2001/11/13/stories/2001111300080200.htm> Date of access: 31 Jan. 2010.

SUID-AFRIKA. 1993. Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid 85 van 1993. Pretoria: Staatsdrukker.

SUID-AFRIKA. 1996a. Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika, no. 108 van 1996. Pretoria: Staatsdrukker.

SUID-AFRIKA. 1996b. Suid-Afrikaanse Skolewet, no. 84 van 1996. Pretoria: Staatsdrukker.

TROUSSIER, B., TESNIER, C., FAUCOUNNIER, J., GRISON, J., JUVIN, R. & PHELIP, X. 1999. Comparative study of two different kinds of school furniture among children. *Ergonomics*, 42(3):516-526.

UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR. 1999. Bureau of labor statistics. <http://www.bls.gov/> Date of access: 3 Mar. 2010.

VAN DEN BERG, S. 2003. Rekenaartik riglyne Graad 10-12. Noordwes Provinsie. 155 p.

WEISBERG, M. 1993. Ergonomic guidelines or designing effective and healthy learning environments for interactive technologies. *National Library of Medicine (DHHS/NIH)*. <http://collab.nlm.nih.gov/archives/tutorialspublicationsandmaterialsarchive/ergo/ergonomics.html>
Date of access: 10 Jan. 2010.

WENTLING, R.M. 1992. Business professionals and keyboarding skills. *Business education forum*, 46(3):30-32, Feb.

WETTE *kyk* SUID-AFRIKA.

WIERSMA, W. & JURIS, S.G. 2009. Research methods in education: an introduction. 9th ed. Boston, MA: Pearson Education. 493 p.

WILLIAMS, C. & JACOBS, K. 2002. The effectiveness of a home-based ergonomics intervention on the proper use of computers by middle school children. *Work*, 18(3):261-268.

WILLIG, C. 2008. Introducing qualitative research in psychology: adventures in theory and method. Buckingham: Open University Press.

WU, X., RAKHEJA, S. & BOILEALI, P. 1998. Study of human seat interface pressure distribution under vertical vibration. *International journal of industrial ergonomics*, 21(6):443-449.



NORTH-WEST UNIVERSITY
YUNIBESITI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NOORDWES-UNIVERSITEIT
POTCHEFSTROOMKAMPUS

Privaatsak X6001
Potchefstroom
Suid-Afrika 2520

3 June 2008

Mrs. Irene Slabbert
Tel: (018) 293-3086
Fax: (018) 294-8716
Cell: 082 402 2878
E-mail: 12691984@nwu.ac.za

Mr. H.M. Mveli
Office of the Superintendent-General
Department of Education

PERMISSION TO CONDUCT A RESEARCH PROJECT

I am a masters degree student at the North-West University (student number: 12691984) and majoring in Computer Application Technology. I hereby request permission to conduct research in the Potchefstroom Southern District Schools that offer Computer Application Technology (CAT) as a subject.

The aim of the research project is to gain a better understanding of the current ergonomic environment in the CAT centres. These centres will be scored against a checklist with rating scales in terms of ergonomics. Teachers will also be interviewed to better understand their comprehension and expectations of ergonomics. Interviewing teachers will allow them to share their experiences to date.

Using the information gained from this study, guidelines will be proposed to improve CAT centre ergonomics in future to benefit both student and teacher alike.

The results of this research will be made available on request.

Thanking you in advance.

Yours sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Slabbert', written over a horizontal line.

Mrs. I. Slabbert

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mentz', written over a horizontal line.

Prof. E. Mentz

Supervisor

(018)299-1858



education

Lefapha la Thuto
Onderwys Departement
Department of Education
NORTH WEST PROVINCE

First Floor,
Garona Building
Private Bag X2044,
Mmabatho 2735
Tel.: (018) 387-3429
Fax: (018) 387-3430
e-mail: ptyatya@nwpg.gov.za

OFFICE OF THE SUPERINTENDENT-GENERAL

Enquiries: Mphiliso Tyatya
Tel: 018 387 3429
Fax: 018 387 3430
E-mail: sgedu@nwpg.gov.za

26 June 2008

**To: University of the North West
Potchefstroom Campus
Prof. E. Mentz**

Attention: Ms. I. Slabbert

**From: Mr. H.M. Mveli
Superintendent-General**

REQUEST FOR PERMISSION TO CONDUCT RESEARCH

Reference is made to your letter regarding the above matter. The content is noted and accordingly, approval is granted to your kind self to access schools in the Southern (Dr. Kenneth Kaunda) District for the purpose of your research as per your request, subject to the following provisions: -

- That you notify the relevant District Manager about your request and this subsequent letter of approval.
- That the onus to notify the Principals of your target schools about your intended visit and purpose thereof rests with your good self.
- That participation in your project will be voluntary.
- That as far as possible the general programme of learning and teaching should not be interfered with.
- That the findings of your study will be made available to the Education Department upon request.

With my best wishes


MR. H.M. MWELI
SUPERINTENDENT GENERAL

"STAND UP, TEAM UP AND REACH OUT"
"A PORTRAIT OF EXCELLENCE"



Private Bag X6001, Potchefstroom
South Africa 2520

Tel: (018) 299-4900
Faks: (018) 299-4910
Web: <http://www.nwu.ac.za>

Prof E Mentz

Ethics Committee

Tel +27 18 299 4850
Fax +27 18 293 5329
Email Ethics@nwu.ac.za

ETHICS APPROVAL OF PROJECT

The North-West University Ethics Committee (NWU-EC) hereby approves your project as indicated below. This implies that the NWU-EC grants its permission that, provided the special conditions specified below are met and pending any other authorisation that may be necessary, the project may be initiated, using the ethics number below.

Project title: Die ergonomies ideale inrigting van rekenaarsentrums in skole															
Student working on project: I Slabbert															
Ethics number: <table border="1"> <tr> <td>N</td><td>W</td><td>U</td><td>-</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>-</td><td>0</td><td>9</td><td>-</td><td>A</td><td>2</td> </tr> </table>	N	W	U	-	0	0	0	0	8	-	0	9	-	A	2
N	W	U	-	0	0	0	0	8	-	0	9	-	A	2	
Approval date: 2010/04/22															
Expiry date: 2015/04/21															

Special conditions of the approval (if any): None

General conditions:

While this ethics approval is subject to all declarations, undertakings and agreements incorporated and signed in the application form, please note the following:

- The project leader (principle investigator) must report in the prescribed format to the NWU-EC:
 - annually (or as otherwise requested) on the progress of the project,
 - without any delay in case of any adverse event (or any matter that interrupts sound ethical principles) during the course of the project.
- The approval applies strictly to the protocol as stipulated in the application form. Would any changes to the protocol be deemed necessary during the course of the project, the project leader must apply for approval of these changes at the NWU-EC. Would there be deviated from the project protocol without the necessary approval of such changes, the ethics approval is immediately and automatically forfeited.
- The date of approval indicates the first date that the project may be started. Would the project have to continue after the expiry date, a new application must be made to the NWU-EC and new approval received before or on the expiry date.
- In the interest of ethical responsibility the NWU-EC retains the right to:
 - request access to any information or data at any time during the course or after completion of the project;
 - withdraw or postpone approval if:
 - any unethical principles or practices of the project are revealed or suspected,
 - it becomes apparent that any relevant information was withheld from the NWU-EC or that information has been false or misrepresented,
 - the required annual report and reporting of adverse events was not done timely and accurately,
 - new institutional rules, national legislation or international conventions deem it necessary.

The Ethics Committee would like to remain at your service as scientist and researcher, and wishes you well with your project. Please do not hesitate to contact the Ethics Committee for any further enquiries or requests for assistance.

Yours sincerely

Prof MMJ Lowes
(chair NWU Ethics Committee)



Die Skoolhoof

3 Mei 2010

Geagte Meneer

TOESTEMMING OM NAVORSING IN U SKOOL UIT TE VOER

Ek is tans ingeskryf vir die M.Ed. graad in Rekenaarwetenskap Onderwys aan die NWU (Potchefstroomkampus) onder die leiding van Prof. Elsa Mentz. Deel van my verhandeling behels 'n empiriese studie waar ek navorsing by skole uitvoer wat Rekenaar Toepassingstegnologie (RTT) aanbied.

Die doel van die studie is om riglyne te verskaf vir die ergonomiese inrigting van rekenaarsentrums in skole in Suid-Afrika. Vir hierdie doel moet ek 'n idee kry wat die stand van sake op hierdie stadium in skole is en hoe realisties riglyne wat uit die literatuur geïdentifiseer kan word vir toepassing in Suid-Afrikaanse skole is. Ek sou dus graag die rekenaarlokale in u skool wil besoek om 'n idee van die situasie in skole, wat betref die ergonomiese inrigting daarvan, te kry. Om hierdie data te versamel vra ek ook toestemming vir 'n 10 minute onderhoud met die onderwyser oor sy/haar ervarings oor die ergonomiese inrigting van die rekenaarsentrum. Verder vra ek ook toestemming om beeldmateriaal in die vorm van foto's te versamel om die ergonomiese situasie in die rekenaarlokaal verder te bestudeer. Aangesien leerders nie by hierdie navorsing betrokke is nie, behoort dit geen inbreuk op die onderrig gebeure te hê nie.

Deelname aan die navorsing is natuurlik volkome vrywillig en indien u goedkeuring verleen, moet ek ook toestemming van die betrokke onderwysers verkry om die 10 minute onderhoude met hulle te voer. Aangesien hierdie studie volgens die etiese kode van die NWU plaasvind en die proses van etiese goedkeuring suksesvol deurloop is, sal onderwysers ook geensins verplig wees om enige vrae te beantwoord nie en sal alle inligting wat deur hierdie navorsing verkry word, volkome anoniem en konfidensieel hanteer word.

Ek is enige tyd bereid om 'n afspraak met u te maak en aan u meer inligting oor hierdie navorsing te verstrek. U kan my gerus in dié verband kontak. Ek sal dit waardeer indien u die inligting op die volgende bladsy aan my kan terug faks of e-pos sodat ek 'n aanduiding kan kry of u hierdie navorsing in u skool goedkeur.

Vriendelike groete

Irene Slabbert

Kontakpersone		
Titel, naam en van	Mev. Irene Slabbert	Prof. Elsa Mentz
Kontaknommer	082 402 2878	083 660 7181
Faksnommer	(011) 605 0987	(018) 299 4238
E-pos adres	12691984@student.nwu.ac.za	elsa.mentz@nwu.ac.za

TOESTEMMING OM NAVORSING IN U SKOOL UIT TE VOER

VOLTOOI ASB EN FAKS TERUG AAN : MEV I SLABBERT

FAKSNR (011) 605 0987

E-POS 12691984@student.nwu.ac.za

Hiermee gee ek _____ (titel, naam en van)

skoolhoof van _____ (skool se naam)

toestemming

nie toestemming

dat mev. I. Slabbert mag voortgaan met die navorsing soos uiteengesit in die meegaande brief.

In verband met die onderhoud en besoek aan die Rekenaartoeëpassingtegnologie klaskamer kan daar met die volgende onderwyser in verbinding getree word:

Titel, naam en van: _____

Telnr / Selnr _____

Enige verdere versoeke/kommentaar:

HANDTEKENING SKOOLHOOF

DATUM

VORM VIR INGELIGTE TOESTEMMING

DEELNAME AAN NAVORSINGSPROJEK

Deel 1: Algemene inligting

As deel van my studie vir die M.Ed-graad aan die Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus) moet ek navorsing doen oor ergonomika in die Rekenaar Toepassingstechnologie (RTT) klaskamer.

Ek versoek u dus vriendelik om my 'n onderhoud toe te staan, sodat die ergonomiese situasie in die rekenarsentrum beter verstaan kan word. Deur u insette te lewer kan u 'n groot verskil maak in die ideale ergonomiese inrigting van rekenarsentrums in die beste belang van leerders. Die onderhoud behoort nie langer as 10 minute van u tyd in beslag te neem nie.

Deel 2: Algemene beginsels

Dit is belangrik dat u ook die volgende algemene beginsels sal lees en verstaan:

1. Deelname aan die navorsing is heeltemal vrywillig en geen druk, hoe subtiel ook al, sal op u geplaas word om deel te neem nie.
2. Dit is moontlik dat u persoonlik nie enige voordeel uit u deelname aan die navorsing sal trek nie, alhoewel die kennis wat deur middel van die navorsing opgedoen mag word vir ander persone tot voordeel mag strek.
3. Dit staan u vry om uself te enige tyd, sonder opgawe van redes, aan die navorsing te onttrek en u sal op geen wyse daardeur benadeel word nie. U mag ook versoek dat u data nie verder in die studie gebruik mag word nie.
4. U sal op versoek toegang tot u eie data kan verkry.
5. U word aangemoedig om op enige stadium enige vrae wat u in verband met die studie of die prosedures in verband daarmee mag hê aan my te stel. Ek sal u navrae graag beantwoord.
6. Die navorsingsdoelwitte kom altyd sekondêr tot u welstand en daar sal altyd in u beste belang bo dié van die studie opgetree word.

Ek, die ondergetekende

Volle name & Van

het die voorafgaande gegewens in verband met die opdrag, soos verduidelik in **Deel 1** en **Deel 2** van hierdie ingeligte toestemmingsvorm, gelees en ek verklaar dat ek dit verstaan. Ek is die geleentheid gegun om aspekte van die navorsing met die navorser te bespreek en ek verklaar hiermee dat ek vrywillig aan die opdrag deelneem.

Handtekening: Datum:.....

BYLAAG F

WAARNEMINGSKEDULE VIR DIE REKENAARSENTRUM

Skool: _____ **Datum:** _____

	Kriteria	Ja	Nee	Opmerking
1	Vloerbedekking			
1.1	Vloerbedekking is gelyk			
1.2	Vloerbedekking het gedeeltes waaroor leerders kan val			
1.3	Vloerbedekking het 'n mat			
1.4	Vloerbedekking is glad en leerders kan gly			
2	Elektriese gevare			
2.1	Elektriese kables lê op die vloer waaroor leerders moet loop			
2.2	Verlengingskooorde is in 'n goeie toestand			
2.3	Kragpunte is in 'n goeie toestand			
2.4	Kragpunte word oorlaai			
2.5	Voorwerpe staan bo-op kragrade			
3	Brandgefare			
3.1	Brandblusser is in die klas			
3.2	Brandblusser het inspeksie waarborg op			
3.3	Klaskamer nie oorvol met onnodige papier en karton vir brandgevaar nie			
4	Rekenaartoerusting			
4.1	Daar is verskillende muisgroottes			
4.2	Die muis word op 'n gladde oppervlak hanteer			
4.3	Voldoende spasie om die muis te hanteer			
4.4	Gewrigte word ondersteun tydens muisgebruik			
4.5	Lengte van die muis se draad is voldoende			
4.6	Die sleutelbord het ondersteuning vir gewrigte			

	Kriteria	Ja	Nee	Opmerking
4.7	Die sleutelbord het voldoende spasie om rondbeweeg te word op die tafel			
4.8	Die skerms staan op verskillende hoogtes verstel			
4.9	Die skerms is op 'n ander manier in hoogte verstel (bv. boeke onder die skerm)			
5 Meublement in die rekenaarsentrum				
5.1	Lessenaars lengte ongeveer 1 meter vir voldoende ruimte (Emmons & Wilkinson, 2001:84)			
5.2	Lessenaars breedte ongeveer 90 sentimeter			
5.3	Lessenaars se hoogte is verstelbaar			
5.4	Lessenaars is op 'n ander manier in hoogte verstel (bv. bakstene onder pote)			
5.5	Dokumentstaanders staan langs die skerm of onder skerm			
5.6	Dokumentstaanders is dieselfde afstand van oë as die skerm			
5.7	Elke werkstasie het 'n stoel en nie bv. 'n tafel om op te sit nie			
5.8	Stoele is gestoffeer			
5.9	Stoele het 'n ronde afwerking waar knieë buig			
5.10	Stoele se sitoppervlak is ongeveer 50 sentimeter diep			
5.11	Stoele het lae rug ondersteuning			
5.12	Stoele se rugleuning is ten minste 50 sentimeter hoog			
5.13	Stoele se hoogte is verstelbaar			
5.14	Stoele is op 'n ander manier verstelbaar gemaak (bv. kussing vir laerug steun)			
5.15	Voetrus is waarneembaar			

	Kriteria	Ja	Nee	Opmerking
6	Klaskameromgewing			
6.1	Vensters veroorsaak ligweerkaatsing op skerms			
6.2	Vensters word bedek om weerkaatsing te voorkom m.b.v. blinders of gordyne.			
6.3	Plasing van rekenaars vir minimum ligweerkaatsing			
6.4	Muurverf – glansverf is gebruik			
6.5	Muurverf het 'n ligte tot medium verf afwerking			
6.6	Plafonverf veroorsaak weerkaatsing van lig op skerms			
6.7	Deure veroorsaak weerkaatsing op skerms (bv. glasdeure)			
6.8	Daar is 'n temperatuur regulering (bv. lugverkoeling) in die rekenaarsentrum			
6.9	Indien daar 'n lugverkoeler is, is die temperatuur gestel tussen 20 en 24 °C.			
6.10	Daar is 'n termometer in die rekenaarsentrum			
6.11	Beligting in rekenaarsentrum is op verskillende skakelaars gekoppel			
6.12	Sig word bemoeilik in die rekenaarsentrum a.g.v. te min natuurlike lig			
6.13	Sig word bemoeilik in die rekenaarsentrum a.g.v. te min ligte			
6.14	Daar is 'n ligmeter om die "lux" lesing te meet			
6.15	Daar is 'n apparaat om humiditeit lesing te neem			
6.16	Ergonomiese bewustheid in die klas sigbaar (bv. slagspreuke, plakkate van korrekte postuur voor die rekenaar, ens.)			

BYLAAG G**VRAE VIR SEMI-GESTRUKTUREERDE ONDERHOUD**

Skool: _____ Datum: _____

1. BELANGRIKHEID VAN GESONDHEID EN VEILIGHEID IN DIE REKENAARSENTRUM	
VRAE	AANTEKENINGE
1.1 Wat sou u beskryf is die ideale maatreëls wat onderwysers in rekenaarsentrum kan implementeer om leerders se gesondheid te verseker? (Bennett & Tien, 2003)	
1.2 Wat sou u beskryf is die ideale maatreëls wat onderwysers in rekenaarsentrums kan implementeer om leerders se veiligheid te verseker? (Bennett & Tien, 2003)	
2. BELANGRIKHEID VAN KENNIS OOR ERGONOMIE	
2.1 Wat is u standpunt oor die volgende stelling: Alhoewel daar al heelwat vordering gemaak is met die implementering van rekenaars by skole, word daar nie noodwendig voorsiening gemaak vir ergonomiese opleiding tydens die implementeringsproses nie. (Department of Education, 2003) (Dockrell <i>et al.</i> , 2009:504)	
2.2 Wat sou u beskryf as belangrike kennis oor ergonomie met inagneming dat Suid-Afrika 'n ontwikkelende land is en nie noodwendig dieselfde ideale nastreef as eerste wêreld lande/ontwikkelde lande nie?	
3. INGESTELDHEID/GESINDHEID TEN OPSIGTE VAN ERGONOMIE	
3.1 Watter gesindhede sou u meen moet rekenaarsentrum onderwysers openbaar ten opsigte van die implementering van ergonomiese gewoontes? (Departement van Onderwys, 2003:5) (Geldhof <i>et al.</i> , 2006:1)	
3.2 Watter ingesteldhede sou u meen moet leerders as rekenaargebruikers openbaar ten opsigte van ergonomie? (Departement van Onderwys, 2003:5) (Geldhof <i>et al.</i> , 2006:1)	
4. STRUIKELBLOKKE VIR DIE ERGONOMIES IDEALE INRIGTING VAN REKENAARSENTRUMS IN SKOLE	
4.1 Wat sou u meen is die struikelblokke vir die ideale ergonomiese inrig van die rekenaarsentrum? (Bennett & Tien, 2003) (Heyman, 2006)	
4.2 Hoe kan hierdie struikelblokke voorkom word?	
4.3 Wie sou u meen is die rolspelers vir die inrig van die ideale ergonomiese rekenaarsentrum in die skool en motiveer hoekom u so sê?	

Jackie Viljoen
Algemene Taalpraktisyn
Bergzicht Gardens 16
Fijnbosslot
STRAND 7140

Geakkrediteerde lid van die Suid-Afrikaanse Vertalersinstituut (SAVI)

Nommer APSTrans 1000017

Lid van die Professional Editors' Group (PEG)

☎ +27+21-854 5095 📱 082 783 0263 📠 086 585 3740

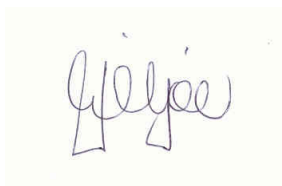
Posadres: Bergzicht Gardens 16, Fijnbosslot, STRAND 7140, Suid-Afrika

VERKLARING

Ek verklaar hiermee dat die M-tesis van IRENE SLABBERT behoorlik deur my taalversorg is.

Titel van tesis:

DIE ERGONOMIES IDEALE INRIGTING VAN REKENAARSENTRUMS IN SKOLE



JACKIE VILJOEN

STRAND

Suid-Afrika

30 Maart 2011

BYLAAG I

Laetitia Bedeker

Posbus 821

Wilgeheuwel

1736

Selfoon: 082 707 8428

E-pos: laetitia@webmail.co.za

1 April 2011

VERKLARING

Ek verklaar hiermee dat die bibliografie van die M-tesis van IRENE SLABBERT professioneel deur my geredigeer is.

Titel van tesis:

DIE ERGONOMIES IDEALE INRIGTING VAN REKENAARSENTRUMS IN SKOLE



L.M. Bedeker

BA, Nagraadse Diploma (Vertaling) *cum laude*, MPhil (Vertaling) *cum laude*

Geakkrediteerde lid van die Suid-Afrikaanse Vertalersinstituut (akkreditasienommer 1001437)

Lid van die Professional Editors' Group