



**PROFESSIONELE BACHELOR IN HET ONDERWIJS  
SECUNDAIR ONDERWIJS**

## Bachelorproef

---

Het trainen van fysieke componenten  
bij tennissers van 11 tot en met 14  
jaar



## Voorwoord

Deze bachelorproef vormt het sluitstuk van mijn driejarige lerarenopleiding Lichamelijke Opvoeding en Bewegingsrecreatie aan de PXL Hogeschool. De proef heeft veel tijd en energie in beslag genomen, maar ik ben blij dat ik de kans heb gekregen om onderzoek te doen naar fysieke training bij tennissers. Deze opportuniteit had ik nooit gehad zonder de hulp van anderen. Zonder deze mensen was dit eindwerk niet tot stand gekomen.

Daarom wil ik vooreerst mijn promotor Sigi Celis bedanken voor de ondersteuning, raad, suggesties en opmerkingen.

Daarnaast gaat mijn dank ook uit naar mijn ouders die mij zijn blijven steunen op de momenten dat ik het moeilijk had.

Verder worden ook Luc Clauwers, coach van Tennisclub Maaseik, zijn spelers en Tennisclub Maaseik bedankt voor het mede mogelijk maken van deze bachelorproef.

Vervolgens gaat er ook dank uit naar Kurt Janssen, conditietrainer van de Limburgse Tennis Academie om mij inzicht te geven in de fysieke begeleiding binnen de werking van de Limburgse Tennis Academie. Ook wil ik hem bedanken voor zijn raad en suggesties bij zowel de testen als het trainingsprogramma in dit eindwerk.

Tot slot worden ook Kurt Vanbaelen en Rob Brandsma, conditietrainers van de Kim Clijsters Academie, bedankt voor het verschaffen van een blik op en een inzicht in de fysieke begeleiding die aangeboden wordt aan de Academie.

Maarten Verdonck

Maaseik 2016

# Inhoudsopgave

Voorwoord.....	3
Inhoudsopgave.....	4
Inleiding.....	6
1 Literatuuronderzoek .....	7
1.1 Fysieke componenten in het tennis .....	7
1.1.1 Kracht .....	7
1.1.2 Lenigheid .....	10
1.1.3 Uithoudingsvermogen .....	12
1.1.4 Snelheid.....	15
1.1.5 Coördinatie.....	17
1.1.6 Balans/Evenwichtsvermogen .....	18
1.2 Limburgse Tennis Academie (LTA) .....	19
1.2.1 Geschiedenis .....	19
1.2.2 Over LTA.....	19
1.2.3 Fysieke begeleiding binnen de LTA.....	20
1.3 Kim Clijsters Academie (KCA).....	22
1.3.1 Geschiedenis van de Kim Clijsters Academie.....	22
1.3.2 Over de KCA.....	22
1.3.3 Fysieke begeleiding binnen de KCA.....	23
1.3.4 Blessurepreventie .....	24
1.3.5 Specifieke maximale uithoudingstest.....	25
2 Methode.....	26
2.1 Probleemstelling en onderzoeksvraag.....	26
2.2 Proefpersonen.....	26
2.3 Fases van het onderzoek .....	27
2.4 Testen fysieke componenten.....	28
2.4.1 Kracht .....	28
2.4.2 Lenigheid: Sit-and-reach test.....	29
2.4.3 Cardiovasculaire uithouding: 20 meter shuttle run.....	30
2.4.4 Snelheid: Spider run.....	30
2.4.5 Coördinatie/behendigheid: Hexagon test.....	31
2.4.6 Evenwicht/Balans: Flamingo balans test .....	32

2.5	Resultaten pré-testen .....	33
2.5.1	Standing broad jump: .....	33
2.5.2	Overhead Medicine Ball Toss.....	33
2.5.3	Lenigheid: Sit-and-reach test.....	34
2.5.4	Snelheid: Spider run.....	34
2.5.5	Coördinatie/behendigheid: Hexagon test.....	34
2.5.6	Evenwicht/Balans: Flamingo balans test .....	35
2.6	Trainingsschema.....	36
2.6.1	Trainingsschema fysieke componenten.....	36
2.6.2	Trainingsschema lenigheid.....	42
2.6.3	Bespreking trainingsschema .....	44
3	Resultaten.....	46
3.1	Post-testen.....	46
3.1.1	Standing broad jump: .....	46
3.1.2	Overhead Medicine Ball Toss.....	47
3.1.3	Lenigheid: Sit-and-reach test.....	48
3.1.4	Snelheid: Spider run.....	49
3.1.5	Coördinatie/behendigheid: Hexagon test.....	51
3.1.6	Evenwicht/Balans: Flamingo balans test .....	52
	Besluit .....	54
	Literatuurlijst.....	55
	Bijlagen .....	56
4	Tabellen, grafieken en figuren .....	59
4.1	Lijst met tabellen .....	59
4.2	Lijst met grafieken .....	59
4.3	Lijst met figuren.....	59

# Inleiding

Tennis is de laatste jaren sterk veranderd. Dit gebeurde niet alleen op het vlak van techniek en materiaal, maar ook het belang en de kennis van de fysieke componenten zijn toegenomen. Trainers, spelers en onderzoekers zijn steeds meer te weten gekomen over de fysieke componenten in het tennis. Het is de taak van de trainers om de kennis die door de onderzoekers is vergaard, om te zetten in de praktijk. Zo worden de fysieke componenten zowel getraind ter preventie van blessures alsook om de tennissers completer te maken als atleet. Dit wil zeggen dat er getraind wordt om kracht, lenigheid, uithouding, snelheid, coördinatie en balans te verbeteren.

De talentvolle spelers komen in tennisclubs of bij de tennisfederaties terecht waar er veel belang wordt gehecht aan deze fysieke componenten en waar er ook veel middelen zijn om de spelers een onderbouwde fysieke begeleiding aan te bieden. Hierbij kan er gedacht worden aan een gespecialiseerde trainer voor het fysieke aspect, een fitnessruimte met het nodige materiaal, de nodige tijd om het fysieke aspect voldoende te trainen en technologisch materiaal om de fysieke componenten te testen. De doorsnee tennisclub heeft de bovenstaande factoren niet en is dus beperkt in de fysieke begeleiding van de tennissers.

In deze bachelorproef wordt er onderzocht hoe we de fysieke begeleiding, die op de betere tennisclubs wordt aangeboden, kunnen aanbieden aan een doorsnee tennisclub met beperkte middelen. Om dit te bereiken is er onderzocht wat er te vinden is over de fysieke componenten bij tennis in de literatuur. Er werd ook samengezeten met de twee vooraanstaande tennisacademies van Limburg: de Limburgse Tennis Academie en de Kim Clijsters Academie. Bij beide clubs heeft er een gesprek plaatsgevonden met de verantwoordelijken voor de fysieke begeleiding van de spelers. Hierdoor is er een beeld geschapen over wat er belangrijk is in verband met de fysieke factoren in tennis en hoe de spelers fysieke begeleiding krijgen op hoger niveau. Op basis van dit beeld is de onderzoeker zelf aan het werk gegaan om een fysieke begeleiding bij een groepje tennissers van Tennisclub Maaseik op te starten.

In het eerste deel van deze bachelorproef komt de literatuurstudie aan bod. Hier wordt er, afgaande op de literatuur, besproken welke fysieke factoren belangrijk zijn in functie van tennis. Daarna wordt er een beeld geschetst van de twee hierboven genoemde vooraanstaande tennisclubs en de werking in verband met fysieke begeleiding van hun spelers.

In het tweede deel van deze bachelorproef komt ter sprake hoe het onderzoek in zijn werk is gegaan. Als eerste worden de probleemstelling en de onderzoeksvraag besproken. Daarna volgt er een bespreking van de proefpersonen die hebben deelgenomen aan dit onderzoek. Vervolgens komen de verschillende fases van het onderzoek aan bod. Deze worden apart besproken. Tot slot worden de fysieke testen, die zijn afgenomen bij de proefpersonen in fase één en fase twee van het onderzoek, apart besproken.

In het derde deel komen de resultaten van de testen aan bod. Zowel een pre- als een posttest hebben plaatsgevonden. Zo konden we eventuele vorderingen die de spelers maakten, opmerken.

Tot slot wordt er in het laatste deel van deze bachelorproef een conclusie gevormd over het onderzoek.

# 1 Literatuuronderzoek

In het eerste deel van dit hoofdstuk wordt er in de literatuur op zoek gegaan naar welke fysieke factoren van belang zijn bij tennis. Daarna wordt er in het tweede deel gekeken hoe de twee vooraanstaande tennisclubs uit Limburg hun tennisspelers begeleiden in functie van de fysieke factoren.

## 1.1 Fysieke componenten in het tennis

Veel mensen tennissen om fit te zijn, maar om tot een hoger niveau te komen moet je fit zijn om te tennissen. Bij dit fit zijn, zijn de fysieke factoren van belang. Een tennisser loopt vijf tot acht kilometer en het aantal slagen kan oplopen tot 800 per wedstrijd. Dit gaat een stuk beter wanneer je fysieke componenten getraind zijn. In dit deel bespreken we welke fysieke componenten er bestaan en welke van belang zijn voor de tennissport.

### 1.1.1 Kracht

Kracht is de eigenschap door spierarbeid weerstand te overwinnen, te weerstaan of weerstand te bieden (Celis, 2013).

In deze definitie kunnen we de drie grote vormen van kracht onderscheiden:

- Dynamische concentrische arbeid:  
= spierverkorting
- Dynamische excentrische arbeid:  
= spierverlenging
- Statische arbeid:  
= spier verlengt niet

De fysieke component kracht kan vanuit verschillende standpunten bekeken worden. Zo kunnen we de biomechanische indeling, fysiologische indeling, indeling volgens de contractie en indeling volgens de trainingmethoden onderscheiden. In dit deel wordt er vooral gefocust op de indeling volgens de contractie en de fysiologische indeling.

De indeling naar contractievorm vertrekt vanuit de samenstelling van de spier in contractiele en elastische elementen. Er wordt een onderscheid gemaakt naar de beweging die de spier uitvoert.

- Isotonische contractie:

Bij de isotonische contractie verandert de lengte van de spier. Deze wordt ofwel korter ofwel langer. Zo ontstaat er uitwendige kracht (Celis, 2013). Een voorbeeld hiervan is de biceps die samentrekt waardoor de onderarm richting schouder beweegt. Wanneer de biceps uitgerekt worden, strekt de arm zich terug.

- Isometrische contractie:

Bij de isometrische contractie verandert de lengte van de spier niet. Er komt spanning op de spier, maar er ontstaat geen uitwendige kracht (Celis, 2013). Een voorbeeld

hiervan is de elleboog-voetensteun (plankhouding). Er komt spanning op de core maar er ontstaat geen uitwendige kracht.

De fysiologische indeling maakt een onderscheid tussen vormen van kracht die afhankelijk van de sportdiscipline getraind kunnen worden.

- Maximale kracht:

Maximale kracht is de hoogste kracht die de spier kan ontwikkelen bij een willekeurige contractie (Celis, 2013).

Deze maximale kracht kan zowel statisch als dynamisch zijn.

- Maximale statische kracht is de hoogste kracht die de spier kan ontwikkelen bij een willekeurige contractie tegen een niet te overwinnen weerstand.
- Maximale dynamische kracht is de hoogste kracht die de spier kan ontwikkelen bij een willekeurige contractie tegen een te overwinnen weerstand. Dit wil zeggen dat er een bewegingsverloop is, een verplaatsing van weerstand (Celis, 2013).

- Explosieve kracht:

Explosieve kracht is de kracht die je eenmalig, zo snel mogelijk, kunt leveren (Van der eerden, 2004).

- Snelkracht:

Snelkracht is het vermogen om zo snel mogelijk en meerdere keren achter elkaar kracht te kunnen leveren (Van der eerden, 2004).

Het verschil tussen snelkracht en explosieve kracht is dat bij de explosieve kracht de nadruk meer op de krachtcomponent ligt, terwijl bij snelkracht de snelheid van uitvoering belangrijker is.

- Plyometrische kracht = Elastische kracht:

Plyometrische kracht is de eigenschap om vanuit een excentrische contractie zo vlug mogelijk een concentrische contractie te produceren.

Doordat de spier eerst excentrisch contraheert worden meer spiervezels geactiveerd en wordt in het spierpeessysteem elastische energie opgestapeld. Deze energie komt vrij wanneer de feitelijke contractie plaatsvindt (Celis, 2013).

- Kracht uithoudingsvermogen:

Kracht uithoudingsvermogen is het weerstandsvermogen tegen vermoeidheid bij langdurige krachtprestaties (Van der eerden, 2004).



### **1.1.1.1 Kracht: specifiek voor tennissers van 11 tot 14 jaar**

Als je vandaag de dag naar een tenniswedstrijd op hoog niveau kijkt, merk je al snel op dat kracht van groot belang is voor een tennisspeler. Bij de mannen wordt er geserveerd tegen een gemiddelde van rond de 200 km/h. Bij de vrouwen ligt dit gemiddelde rond de 160 km/h. Aangezien de tennisbal met een aanzienlijke snelheid op je af komt, moet je zorgen om zo snel mogelijk kracht te genereren om de bal terug te kunnen spelen.

Voor een tennisser van elf tot veertien jaar zijn twee facetten van de fysiologische krachtindeling belangrijk. Allereerst heb je de basiskracht. Zeker op deze leeftijd is het zeer belangrijk voor de tennissers om een goede basiskracht te ontwikkelen. Dit gaat er voor zorgen dat er hypertrofie (spierverdikking) gaat optreden en de spiercoördinatie gaat verbeteren. Er wordt gewerkt met oefeningen met lichte belasting waarbij een correcte uitvoering van de oefening van groot belang is. Hierdoor treden neuromusculaire veranderingen op in het lichaam waardoor het lichaam wordt voorbereid op trainingen met zwaardere belastingen op latere leeftijd. Deze twee gevolgen van basiskrachttraining gaan het risico op blessures ook verlagen.

Wanneer de tennisser een goede basiskracht heeft ontwikkeld, kan er sportspecifiek getraind worden. Dit betekent voor deze leeftijdscategorie dat we de explosiviteit gaan trainen. Een tennisser moet vaak van richting veranderen tijdens een wedstrijd. Hierbij is het belangrijk dat er een explosieve afzet is vanuit het onderlichaam (de benen) om zo snel mogelijk het lichaam in de richting van de bal te krijgen. Ook bij de opslag speelt de explosiviteit in de onderste ledematen een grote rol. Door de afstoot net voor het raken van de bal genereer je meer kracht bij het serveren. Explosiviteit in het bovenlichaam (de core en schouders) zorgt er dan weer voor dat je de ballen harder kan slaan vanuit elke hoek op het veld. De theorie gaat er van uit dat explosiviteit getraind wordt aan 50 à 70% van de 1RM<sup>1</sup>. In deze leeftijdscategorie wordt er niet met zware gewichten maar met lage belasting of met het eigen lichaamsgewicht getraind. Dit omdat deze jongeren in hun puberteit zitten en ook te maken hebben met groeispurten. De belasting voor de puberteit bedraagt niet meer dan 30% van de 1RM. Tijdens de puberteit worden de belastingen individueel gekozen met een maximum van 50% van de 1RM en na de puberteit mag er met sub-maximale belasting en maximale belasting gewerkt worden. Ook kan er gesteld worden dat de verbetering van de explosieve kracht zeer traag verloopt. De explosieve kracht neemt wel toe in functie van de leeftijd, maar deze evolutie verloopt over meerdere jaren.

Zoals we hierboven kunnen zien is het dus zeer belangrijk om sportspecifiek te trainen. Tijdens een tenniswedstrijd worden de spieren constant verlengd en verkort en bewegen de gewrichten door uitwendige krachten. Daarom wordt er in het tennis zeer beperkt getraind met isometrische contractie. Dit omdat er tijdens isometrische training geen verandering in de lengte van de spier is, en dit tijdens een wedstrijd wel het geval is. Ook is er tijdens de isometrische contractie geen beweging in de gewrichten door uitwendige krachten. Daarom wordt er vaker met isotonische contractie getraind. Hierbij wordt, zoals tijdens het spelen van een wedstrijd, de spier verkort (concentrisch) en verlengd (excentrisch) waardoor er een uitwendige kracht ontstaat. Voor het trainen van de core wordt isometrische contractie wel vaak gebruikt.

---

<sup>1</sup> 1RM: Repetition Maximum: De belasting waaraan je een bepaalde oefening maar 1 keer kunt uitvoeren.

### 1.1.2 Lenigheid

Lenigheid of flexibiliteit is de eigenschap die een atleet in staat stelt om bewegingen met een optimale bewegingsamplitude uit te voeren. De lenigheid wordt gemeten aan de hand van de Range of Motion (resultante van gewrichtsbewegelijkheid en rekvermogen). De anatomie van de gewrichten, de eigenschappen van het band- en bewegingsapparaat, de lengte van de betrokken spieren en pezen en het zenuwstelsel zorgen samen voor de bewegingsamplitude. Samen met een goede coördinatie is lenigheid één van de basisvoorwaarden voor het uitvoeren van optimale bewegingen (Celis, 2013).

Er bestaan vier verschillende soorten lenigheid:

- Actieve lenigheid:

Actieve lenigheid gaat over de grootst mogelijke beweeglijkheid die je in een gewricht kunt opbrengen door spierkracht van Agonisten<sup>2</sup> en Synergisten<sup>3</sup> (Van der eerden, 2004).

- Passieve lenigheid:

Bij passieve lenigheid bepalen andere externe krachten de grootte van de bewegingsamplitude. Een externe kracht komt dus niet van de eigen spierkracht maar bijvoorbeeld van een trainingspartner of van de zwaartekracht (Van der eerden, 2004).

- Algemene lenigheid:

Algemene lenigheid is de lenigheid die toelaat om in de belangrijke gewrichten (schouders, wervelzuil, bekken,...) bewegingen met een behoorlijke amplitude uit te voeren (Celis, 2013).

- Specifieke lenigheid:

In bepaalde gewrichten is er voor bepaalde sporttakken meer dan algemene lenigheid vereist. Dit is bijvoorbeeld het geval bij turnen (Celis, 2013).

#### 1.1.2.1 Lenigheid: specifiek voor tennissers van 11 tot en met 14 jaar

Tijdens een tenniswedstrijd tracht de tennisser de bal vanuit elke hoek van het veld over het net te spelen. Hiervoor is vaak een grote bewegingsamplitude nodig. Denk maar aan de laterale bewegingen die een tennisser moet maken om bij de bal te komen waarbij er een stretch ontstaat in de heup en de lies. Bij de opslag ontstaat er een stretch in de buikspieren en bij een explosieve afzet worden de kuiten opgespannen waardoor de achillespees uitgerekt wordt. Om de bal terug over het net te brengen en hierbij ook nog eens in evenwicht te blijven, is enige vorm van lenigheid noodzakelijk. Ook is tennis een sport waar heel wat techniek bij komt kijken. Een tekort aan lenigheid kan hinder geven bij het aanleren en uitvoeren van een bepaalde techniek. Het hindert de tennisser om de beweging met een optimale bewegingsamplitude uit te voeren waardoor er meer fouten gemaakt worden. Ook kan een stijve spier minder kracht genereren omdat de voorspanningsfase beperkt blijft. Verder kan een tekort aan lenigheid zorgen voor blessures. Stijve spieren zijn minder rekbaar en kunnen makkelijker scheuren. Ten slotte verloopt het recuperatieproces moeizamer bij stijve spieren.

---

<sup>2</sup> Agonist: De spier die verantwoordelijk is voor de hoofdbeweging

<sup>3</sup> Synergist: De spier die meewerkt met de agonist tot het bekomen van een bepaalde beweging

Dit tekort aan lenigheid kan verschillende oorzaken hebben: anatomische structuur van de gewrichten, erfelijkheid, leeftijd, omvang van de spiermassa,...

Bij tennissers zien we dit tekort aan lenigheid vaak ter hoogte van de schouders. Tijdens een training en wedstrijd worden er veel slagen uitgevoerd. Hierdoor is de omvang van de spiermassa rond de schouders vaak groot wat resulteert in een beperkte bewegingsamplitude in dit gewricht. De spier kan zich moeilijker uitrekken omdat er teveel spanning op de spier zit. Hierdoor is er een verlies aan spierkracht, meer kans op blessures en moeilijkheden bij het uitvoeren van een bepaalde techniek.

Wanneer er een tekort aan lenigheid is zijn er drie verschillende manieren om dit te trainen.

- Statische methode
- Ballistische methode
- Dynamische methode

Bij de statische methode wordt de spier langzaam gerekt tot een maximum, waarna deze houding voldoende lang wordt aangehouden. Men mag hierbij de pijngrens niet overschrijden. Men noemt deze methode ook wel stretching. Voor een optimaal effect moet elke stretchoefening voldoende lang duren. Men rekent tien seconden voor het innemen van de houding (de voorrek) en twintig seconden voor de feitelijke rek. Bij deze methode is het risico op blessures klein. De statische methode wordt meestal gebruikt na de training of na de opwarming omdat de spieren dan goed zijn opgewarmd.

De ballistische methode maakt gebruik van een zwaaimoment van het lichaamssegment om een rekking van de spier te bekomen. Door de herhaalde verende bewegingen wordt er getracht de lenigheid te vergroten. Bij deze methode is de kans op een blessure groter aangezien de kans op het optreden van een stretchreflex<sup>4</sup> groot is. Aangezien de ballistische methode met het veren veel kans geeft op blessures werken we met de tennissers met ruime zwaaiingen en slingeren van lichaamssegmenten. Dit om de gewrichtsbewegelijkheid te onderhouden en te verbeteren. Deze ballistische methode wordt meestal uitgevoerd bij de opwarming. Denk maar aan het voorwaartse armzwaaien.

De derde methode om de lenigheid te verbeteren en blessures te voorkomen is de dynamische methode. Deze methode wordt meestal gebruikt voor het spelen van een wedstrijd. Deze methode simuleert de bewegingen die je maakt tijdens het spelen van een wedstrijd zonder externe belasting of schokken. Het lichaam voert de tennisbewegingen gecontroleerd uit. Zo kan je bijvoorbeeld de forehand, backhand en opslagbeweging met je racket uitvoeren zonder bal.

---

<sup>4</sup> Dit is een reflex die optreedt omdat er vanuit de spierspoeltjes een prikkel verstuurd wordt naar het ruggenmerg. De spierspoeltjes kunnen gezien worden als lengtedetectoren die reageren op een lengteverandering. Hoe verder een spier zich uitrekt, hoe meer de spier gaat tegenwerken.

### 1.1.3 Uithoudingsvermogen<sup>5</sup>

Het uithoudingsvermogen is het vermogen van de sporter om weerstand te bieden aan psychische en fysieke vermoeidheid bij aanhoudende belastingen en/of snel te kunnen herstellen na dergelijke belastingen (Van der eerden, 2004).

Het uithoudingsvermogen werd vroeger omschreven door de woorden uithouding (steady state) en weerstand ( $O^2$ -schuld). Tegenwoordig wordt enkel nog het woord uithouding gebruikt dat nader omschreven wordt met aerob en anaerob. De energie die het lichaam gebruikt om te presteren komt van deze twee energievoorzieningen. Afhankelijk van de intensiteit en de duur van de activiteit wordt ofwel het aerobe uithoudingsvermogen aangesproken ofwel het anaerobe uithoudingsvermogen.

Het aerobe uithoudingsvermogen is het vermogen om inspanningen van geringe intensiteit (dynamisch of statisch) lang vol te houden, zonder dat de kwaliteit van de arbeid verlaagt. Men werkt in steady state, in aerobe condities. Dit wil zeggen dat er voldoende zuurstof beschikbaar is en er geen melkzuur geproduceerd wordt. De verbranding van beschikbare koolhydraten (glycogeen) en vetten zorgt voor energie.

Het anaerobe uithoudingsvermogen is het vermogen om inspanningen van grote intensiteit vol te houden, ondanks het ontstaan van  $O^2$ -schuld en de vorming van grote hoeveelheden melkzuur. Men werkt in anaerobe condities met  $O^2$ -schuld. Wanneer de activiteit van zeer korte duur is (tien – vijftien seconden) wordt de energie geleverd door het anaerobe alactische energiesysteem. Hierbij komt de energie vanuit de beschikbare ATP in de spieren en wordt er geen melkzuur aangemaakt. Wanneer de activiteit van langere duur (één - drie minuten) is, is de energie afkomstig van het anaerobe lactische energiesysteem. Dit systeem gebruikt de beschikbare glycogeen in de spieren als energiebron. Er worden grote hoeveelheden melkzuur opgestapeld waardoor de intensiteit van de activiteit zal moeten afnemen.

De overgang van het aerobe uithoudingsvermogen naar de anaerobe lactische energielevering noemen we het overgangspunt of de anaerobe drempel. Deze drempel wordt bepaald door de hoeveelheid melkzuur die zich begint op te hopen in de spieren en in het bloed. Deze ophoping ontstaat doordat de afvoer van het melkzuur de aanmaak niet meer kan volgen. Wanneer een atleet boven deze drempel komt, zal hij de inspanning slechts een beperkte tijd kunnen volhouden. Hoe langer het duurt voordat de atleet aan deze drempel komt, hoe beter zijn uithouding.

Voor het trainen van het uithoudingsvermogen maken we een onderscheid tussen capaciteit en vermogen. Capaciteitstraining is het opbouwen van de conditionele eigenschap uithouding. Vermogenstraining is het fijnafstellen. Zo komen we tot de volgende indeling:

- Aerobe capaciteit: Het verhogen van de  $VO^2$ -max<sup>6</sup>.
- Aerobe vermogen: Een % van de  $VO^2$ -max tijdens een bepaalde belasting volhouden.
- Anaerobe capaciteit: Heeft als doel het verdragen van hoge melkzuurconcentraties te bereiken.

---

<sup>5</sup> Onderstaande informatie werd gehaald uit het handboek van de cursus trainingsleer (Celis, 2013)

<sup>6</sup>  $VO^2$ -max: De maximale hoeveelheid  $O^2$ , die de spieren per tijdseenheid kunnen verbruiken.

- Anaerobe vermogen: Het % van de maximale melkzuurproductie dat tijdens de discipline ingezet kan worden verhoogd. Hierdoor worden de atleten gehard tegen de optredende verzuring.

Het uithoudingsvermogen wordt getraind aan de hand van de maximale hartfrequentie (HFmax). Dit is je maximale hartslag. Aan de hand van de HFmax kan je bepalen met welke intensiteit je moet trainen en welk oefeneffect je hiermee zal bekomen. De HFmax kan bijvoorbeeld gemeten worden met een maximale inspanningstest op de loopband of fiets. In onderstaande tabel staat omschreven met welke intensiteit, welk uithoudingsvermogen wordt getraind. Ook de oefeneffecten, melkzuurconcentraties en soorten trainingen staan beschreven per uithoudingsvermogen.

Tabel 1: HFmax, energielevering, trainingsmethodes, melkzuur

	INTENSITEIT	OEFENEFFECT	MZ CONCENTRATIE	SOORT TRAINING
ANAEROOB	100 % MAX HF 195	Snelheid Alactisch-anaeroob		- Start spurtoefening
	95 à 100 % HF 180-190	snelheidsduurhouding wedstrijdtempogevoel lactisch - anaeroob	6 à 12 mmol	- Kortdurende intensieve duurtraining  - Intensieve interval  - herhalingstraining
OVERGANG	85 à 95 % HF 160 à 170	Training op niveau anaerobe drempel	4 à 6 mmol	- Tempotraining  - Intervaltraining - middellang
AEROOB	80 à 85 % HF 150 à 160	Aerobe uithouding Krachtuithouding	3 à 4 mmol	- Intensieve duurtraining
	70 à 80 % HF 135 à 150	Aerobe uithouding techniek	2 à 3 mmol	- Extensieve duurtraining  - lange duurtraining  - extensieve interval
AEROOB	70 % HF 120 - 130	Basisuithouding hersteltraining techniek	< = 2 mmol	• Recuperatietraining

Bron: (Celis, 2013)

### **1.1.3.1 Uithoudingsvermogen: specifiek voor tennissers van 11 tot en met 14 jaar**

Een tenniswedstrijd kan gemiddeld anderhalf tot twee uur duren. De tennisser is gedurende de hele wedstrijd in beweging met telkens een korte pauze (twintig seconden) tussen de punten. Dit maakt dat de speler een goede aerobe uithouding nodig heeft. Tijdens de wedstrijd voert de speler ook zeer veel korte, intensieve inspanningen uit. Het belangrijke is dat de tennisser deze korte intensieve inspanningen de hele wedstrijd moet kunnen volhouden. Ook hier is dus een goede aerobe uithouding van belang omdat je met een goede aerobe uithouding efficiënter met je energievoorraden omgaat en je ook sneller recupereert na een intensieve inspanning. De aerobe uithouding kan getraind worden door duurtrainingen en extensieve intervaltrainingen. Eerst ga je het aerobisch vermogen verbeteren, daarna de aerobe capaciteit.

Om de vele korte maximale acties uit te voeren, wordt er een beroep gedaan op het anaerobe alactische uithoudingsvermogen. Door de afbraak van ATP en CP wordt er zeer snel energie voorzien zonder vorming van melkzuur. Deze inspanningen kunnen wel maar tien tot twintig seconden volgehouden worden. Het anaerobe alactische uithoudingsvermogen kan getraind worden door de herhalingsmethode waarbij een oefening meerdere keren herhaald wordt op wedstrijdritme, met volledige recuperatie. Ook een start-spurt oefening kan de anaerobe alactische uithouding bevorderen. Volledige recuperatie bij snelheidstraining is op deze leeftijd zeer belangrijk. Wanneer zij niet volledig gerecupereerd zijn, stapelt melkzuur zich op en gaan ze de oefening niet meer met dezelfde intensiteit kunnen uitvoeren. Door de concentratie melkzuur gaan ze overschakelen op de aerobe verbranding waardoor de intensiteit lager gaat liggen. Tennissers van deze leeftijd verdragen beter aerobe inspanningen van lage intensiteit en lange duur dan anaerobe inspanningen met hoge intensiteit. Het anaerobisch vermogen ligt bij tennissers van deze leeftijd veel lager dan bij volwassenen wat maakt dat zij een veel lagere concentratie melkzuur kunnen verdragen. Bij een inspanning zullen de tennissers van elf tot veertien jaar veel sneller terugschakelen naar een lagere intensiteit en dus de aerobe energielevering gaan aanspreken. Het is dus belangrijk om deze leeftijdscategorie veel duurlooptrainingen te geven in plaats van intervaltrainingen waarbij melkzuur wordt geproduceerd.

### 1.1.4 Snelheid

Snelheid is het vermogen van de sporter een motorische actie of een aantal motorische acties in een zo kort mogelijke tijd te volbrengen (Van der eerden, 2004).

Er zijn twee soorten snelheid. Zo is er de snelheid voor acyclische bewegingen en de snelheid voor cyclische bewegingen. De snelheid voor acyclische bewegingen wordt vooral gebruikt bij het werpen, slaan en springen en staat in nauw verband met de term explosieve kracht. Hierbij ligt de focus op het zo snel mogelijk uitvoeren van een beweging. De snelheid voor cyclische bewegingen omvat bewegingen zoals lopen, fietsen, zwemmen en roeien. Dit zijn bewegingen waarbij de focus ligt op het zo snel mogelijk herhalen van de beweging.

Snelheid is een complexe eigenschap waarbij verschillende prestatiebepalende factoren een grote rol spelen. Hierbij denken we aan het type spiervezels, de reactiesnelheid, de spierkracht, de coördinatie en het rekvermogen van een spier, de opwarming en de vermoeidheid van de tennisser (Celis, 2013).

Wanneer het aankomt op het trainen van de fysieke component snelheid gelden er enkele principes. Zo wordt snelheid altijd met een maximale intensiteit getraind en is er volledige recuperatie na de inspanning. Zo kunnen de spieren rusten en zich weer opladen met de nodige ATP en creatine.

We kunnen drie te trainen onderdelen van snelheid onderscheiden:

- Maximale bewegingssnelheid:

Maximale snelheid noemen we ook wel de absolute snelheid of de topsnelheid (Van der eerden, 2004).

- Acceleratiesnelheid:

Acceleratiesnelheid is het vermogen om in een zo kort mogelijke tijd een zo hoog mogelijke snelheid te bereiken (Van der eerden, 2004).

- Reactiesnelheid:

Reactiesnelheid is het vermogen om zo snel mogelijk op een (akoestische, optische en/of tactiele) prikkel te reageren (Van der eerden, 2004).

### **1.1.4.1 Snelheid: specifiek voor tennissers van 11 tot en met 14 jaar**

Voor een tennisser is zowel de snelheid van de acyclische beweging als die van de cyclische beweging van belang. Zo moet hij zo snel mogelijk naar de bal kunnen lopen waarbij de snelheid van de cyclische beweging van belang is. Ook moet een tennisser de bal met zoveel mogelijk snelheid over het net kunnen spelen. Hierbij is de snelheid van de acyclische beweging van belang. Wanneer we weten dat een tennisser zeer veel korte, intensieve inspanningen moet leveren tijdens een wedstrijd kunnen we besluiten dat er zowel op maximale bewegingssnelheid, reactiesnelheid als op acceleratiesnelheid getraind moet worden. Wanneer er bijvoorbeeld een dropshot wordt uitgevoerd en de tennisser een relatief lange spurt naar het net moet uitvoeren, is de maximale bewegingssnelheid van belang omdat de tennisser zo snel mogelijk moet lopen om de bal nog over het net te kunnen spelen. Ook is de reactiesnelheid van belang aangezien de tennisser ziet dat zijn tegenstander deze dropshot uitvoert. Hierbij moet de tennisser zo snel mogelijk reageren en de spurt inzetten. Acceleratiesnelheid is dan weer van belang omdat de tennisser in een zo kort mogelijke tijd een zo hoog mogelijke snelheid moet kunnen ontwikkelen om op tijd tot bij de bal te komen.

Een belangrijk gegeven bij het trainen van snelheid is dat dit altijd met maximale intensiteit moet gebeuren en vooral bij deze leeftijdscategorie is het van groot belang dat er volledige recuperatie plaatsvindt. Wanneer er geen volledige recuperatie heeft plaatsgevonden en de spieren nog aan het herstellen zijn, zal de tennisser lactaat aanmaken waardoor er niet meer aan een maximale intensiteit gewerkt kan worden. Wanneer dit gebeurt, wordt er niet meer op snelheid getraind maar ga je de anaerobe uithouding trainen. Om de snelheid van tennissers te trainen moet je er ook rekening mee houden dat de tennissers tijdens een wedstrijd constant van richting moeten veranderen tijdens de spurten die ze uitvoeren. Dit noemen we wendbaarheid. Wanneer je een snelheidsoefening aanbiedt, zorg er dan altijd voor dat dit niet op een recht stuk gebeurt maar dat je voor een oefening kiest waarbij verschillende richtingsveranderingen aan bod komen.

Een andere belangrijke prestatiebepalende factor is spierkracht. Wanneer er enkel snelheidsoefeningen worden uitgevoerd, gaat de speler op een bepaald moment te maken krijgen met een snelheidsbarrière. Dit wil zeggen dat, ondanks de trainingen, de speler geen progressie meer maakt. Dit kan te wijten zijn aan het feit dat er onvoldoende aan ondersteunende krachttraining gedaan wordt. Bij snelheid van de acyclische bewegingen en cyclische bewegingen is het belangrijk om de explosieve kracht te trainen. Wanneer de explosieve kracht<sup>7</sup> ook getraind wordt, zal het de snelheid bevorderen.

---

<sup>7</sup> Explosieve kracht: In 1.1.1.1 wordt uitgelegd hoe de explosieve kracht getraind kan worden.



### **1.1.5 Coördinatie**

Coördinatie is de samenwerking tussen hersenen, zenuwen, zintuigen en spieren om een beweging juist, aangepast, ergonomisch en efficiënt uit te voeren. Coördinatie wordt gezien als de eigenschap die het leerproces van de technische vaardigheid bepaalt (Celis, 2013). Aangezien we het in dit onderzoek enkel over de fysieke componenten hebben, zal de techniek niet aan bod komen. Er wordt enkel over de fysieke component coördinatie gesproken.

Binnen de fysieke component coördinatie kunnen de algemene coördinatie en de specifieke coördinatie onderscheiden worden. De algemene coördinatie wordt ontwikkeld door een veelzijdige bewegingservaring en vormt de basis voor het ontwikkelen van de specifieke coördinatie. Er zijn enkele factoren die het niveau van de coördinatie bepalen. Hieronder verstaan we het reactievermogen, het koppelingsvermogen, het oriëntatievermogen, het differentiatievermogen, het evenwichtsvermogen, de wendbaarheid en het ritmegevoel (Celis, 2013).

#### **1.1.5.1 Coördinatie: specifiek voor tennissers van 11 tot en met 14 jaar**

De prestatiebepalende factoren reactievermogen en wendbaarheid werden bij de fysieke component snelheid al toegelicht. Om deze factoren te trainen in functie van coördinatie worden er best oefeningen voorzien waarbij een visuele prikkel wordt gegeven aan de tennisser waarop deze zo snel mogelijk moet reageren. Omdat de prikkels waarop een tennisser moet reageren tijdens een wedstrijd meestal visueel zijn, is dit het meest sportspecifiek. In verband met wendbaarheid is het beter om de tennisser meerdere richtingsveranderingen te laten doen tijdens de oefening. Hierbij traint hij ook weer sportspecifiek aangezien tijdens een wedstrijd vaak van richting veranderd moet worden tijdens een spurt.

Verder is het belangrijk om het oriëntatievermogen te trainen. Een tennisser blijft nooit op dezelfde plaats in het veld staan gedurende een wedstrijd. Elke bal wordt vanuit een andere plaats op het veld geslagen. Het is dan ook zeer belangrijk voor de tennisser om zich bewust te zijn van de plaats waar hij zich bevindt. Dit om te kunnen anticiperen op de volgende bal die komt. Ook moet de tennisser rekening houden met de tijd. Hij moet weten dat wanneer hij ver achter de baseline staat, het lang zal duren voor hij aan het net is.

Het evenwichtsvermogen is bij tennis een belangrijk onderdeel van de fysieke factoren en wordt in het volgende puntje uitgebreid toegelicht.

### **1.1.6 Balans/Evenwichtsvermogen**

Het evenwichtsvermogen of de balans is het vermogen om het lichaam in een toestand van evenwicht te houden of na een beweging deze toestand te bewaren of te herstellen (Celis, 2013). Uit deze definitie kunnen we twee soorten evenwicht onderscheiden. Zo is er het statisch evenwicht dat er voor zorgt dat het lichaam in evenwicht blijft. Als tweede hebben we het dynamisch evenwicht wat het vermogen omvat om na een beweging de toestand van evenwicht te bewaren of te herstellen (Celis, 2013).

In evenwicht blijven staan is echter niet zo vanzelfsprekend. Het feit dat je in evenwicht blijft staan komt omdat je, meestal onbewust, spieren aanspreekt. Het signaal om deze spieren aan te spreken komt vanuit de hersenen die op hun beurt een signaal krijgen van het evenwichtsorgaan in het middenoor, je ogen en de gewrichtssensoren die signalen doorsturen in verband met de stand van de gewrichten.

Een belangrijk gegeven in verband met evenwicht is het lichaamszwaartepunt. Dit is het punt waarbij zowel voor als achter, alsook links en rechts evenveel gewicht is. Het lichaamszwaartepunt ligt bij mannen iets hoger dan bij vrouwen. Wanneer het lichaamszwaartepunt in dezelfde lijn als het draagvlak ligt spreken we over optimale balans. Wanneer je je lichaamszwaartepunt verlaagt zal je stabielere staan omdat het lichaamszwaartepunt nu dichterbij het draagvlak ligt.

#### **1.1.6.1 Balans/evenwichtsvermogen: specifiek voor tennissers van 11 tot en met 14 jaar**

Wanneer een tennisser reikt naar een bal, is het mogelijk dat het lichaam uit evenwicht wordt gebracht. Dit zorgt ervoor dat de volgende beweging minder snel kan gebeuren omdat eerst het evenwicht hersteld moet worden waardoor de tennisser ook minder kracht in zijn slag zal kunnen leggen. Het is dus belangrijk voor een tennisser om altijd in balans te staan wanneer hij de bal slaat. Ook na de slag moet de tennisser in balans kunnen blijven of de balans zo snel mogelijk herstellen om hierna zo snel mogelijk de volgende verplaatsing te kunnen maken. We hebben in het tennis dus te maken met dynamisch evenwicht.

Wanneer je de balans of het evenwicht gaat trainen gebruik je dus het best oefeningen die het dynamisch evenwicht trainen. Dit zijn oefeningen waarbij de tennisser tijdens of na een beweging het evenwicht probeert te behouden of te herstellen. Hierbij kan je bijvoorbeeld gebruik maken van een bosu bal. Ook een belangrijk gegeven voor het trainen van de balans is de rompstabiliteit of core-stabiliteit. De spieren die bijdragen tot de rompstabiliteit zijn zowel de oppervlakkige als diepliggende buik- en rugspieren en de spieren in het bekken. Deze worden vaak isometrisch getraind door bijvoorbeeld een plankhouding aan te nemen. Het doel van het trainen van deze rompstabiliteit is om deze spieren onbewust te laten samentrekken wanneer het lichaam zijn evenwicht verliest.

## 1.2 Limburgse Tennis Academie (LTA)

In dit hoofdstuk wordt er besproken wie of wat de Limburgse Tennis Academie is en hoe zij haar spelers begeleidt in functie van de fysieke componenten.

### 1.2.1 Geschiedenis

De Limburgse Tennis Academie werd in 1991 opgericht door Robert Devries. Robert is de vader van Ann Devries en Tom Devries. Ann was eind jaren tachtig en begin jaren negentig één van de beste Belgische tennisspeelsters. Tom en Ann namen in 2004 het roer over van hun vader. In 2009 werd LTA bekroond tot beste tennisacademie van België en in 2010 stond ze in de top drie. Yanina Wickmayer, Ann Sophie Mestach en Kimmer Coppejans zijn de bekendste tennissers die hun opleiding genoten bij de LTA (<http://www.tennis-lta.be/nl>, sd).

### 1.2.2 Over LTA

LTA biedt voor spelers van alle leeftijden en elk niveau trainingen en begeleiding aan. Zo is er zowel training en begeleiding voor professionele tennisspelers, jeugd competitie spelers, jeugd recreanten, kidstennis (tot tien jaar) als lessen voor volwassenen. Er wordt geluisterd naar de tennissers en de ouders, wat voor hen belangrijk is en wat zij willen bereiken. Zo wordt er in samenspraak met alle betrokken partijen een haalbare doelstelling opgesteld.

Voor de jeugdspelers (elf tot en met achttien jaar) zijn er verschillende concepten binnen de LTA. Je wordt ingedeeld in een bepaald concept afhankelijk van je niveau en doelstelling.

#### Recreatieve speler:

Je begint net met tennissen of tennist één keer per week en neemt nauwelijks deel aan competitie.

#### Competitiespeler:

De spelers tennissen één tot drie keer per week. Ze nemen deel aan interclub en spelen regelmatig toernooien.

#### Competitie+ speler:

De spelers kunnen zichzelf hiervoor niet inschrijven. Hiervoor word je gecontacteerd door één van de trainers voor een informatief gesprek. Spelers van competitie+ trainen zes tot acht uren per week, volgen theorielessen, conditietrainingen en spelen de volledige zomer toernooien.

#### Doorgedreven competitie:

Deze spelers trainen en spelen toernooien het volledige jaar door. Er wordt een individueel jaarschema opgesteld met periodisering van de trainingen en toernooien. Je hebt een topsportstatuut en er wordt een regeling getroffen met de school of eventueel examencommissie (<http://www.tennis-lta.be/nl>, sd).

### 1.2.3 Fysieke begeleiding binnen de LTA

Kurt Janssen is binnen de LTA verantwoordelijk voor de fysieke begeleiding van de tennissers. Afhankelijk van, tot welk concept de tennissers behoren, wordt de begeleiding aangepast. Vanaf de groep “competitie+ spelers” worden er wel dezelfde testen afgenomen voor iedere tennisser. Dit is een inspanningstest op de loopband en een Functional Movement Screening. Na het testen wordt er voor iedere speler individueel een schema opgesteld in functie van de resultaten van de Functional Movement Screening. Ook in functie van de inspanningstest worden de hartslagzones bepaald en wordt er een schema opgesteld. Verder krijgen de tennissers, afhankelijk van de groep waartoe ze behoren, enkele uren conditietraining. Tijdens deze uren wordt er gewerkt aan de fysieke componenten om deze sportspecifiek te verbeteren. Daarnaast is blessurepreventie ook een belangrijk deel van de trainingen. Bij de tennissers van elf tot en met veertien jaar wordt er tijdens de uren conditietraining vooral gewerkt op kracht, uithouding en balans. Snelheid en coördinatie worden door de trainers specifiek op het tennisveld getraind. Lenigheid wordt behandeld in het correctionele programma van de Functional Movement Screening.

Tijdens een krachtraining bij de tennissers van elf tot en met veertien jaar wordt er telkens gewerkt in een circuitvorm met oefeningen waarbij sprake is van minimale belasting. Dit wil zeggen dat de tennissers werken met gewichten tot maximaal vijf kilogram of met hun eigen lichaamsgewicht. Het belangrijkste bij de oefeningen is een goede technische uitvoering. Dit om neuromusculaire veranderingen teweeg te brengen waardoor de coördinatie van de spieren verbetert. Deze coördinatie is belangrijk wanneer de tennissers op een latere leeftijd de oefeningen uitvoeren met een hogere belasting. Ook wordt bij elke oefening die uitgevoerd wordt de core betrokken. Dit wordt gedaan omdat elke beweging die een tennisser maakt, vertrekt vanuit de core. Hoe sterker de core, hoe krachtiger de bewegingen. Ook voeren tennissers veel slagen uit tijdens een training. Dit kan ervoor zorgen dat het evenwicht tussen kracht in de schouder en de core volledig verloren raakt. Er is dus bijna nooit sprake van geïsoleerde oefeningen. Dit komt enkel voor wanneer er één spiergroep is die duidelijk achterstand heeft ten opzichte van de rest.

#### 1.2.3.1 Functional Movement Screening (FMS)

Bij de Functional Movement Screening kan je door middel van zeven verschillende oefeningen een zicht krijgen op de beperkingen qua stabiliteit, mobiliteit en/of flexibiliteit van zowel de romp als de extremiteiten. Bij elke oefening krijg je een score van nul tot drie. Aan de hand van deze score kan je nagaan in welke mate de beperkingen aanwezig zijn en waar deze zich bevinden. Door FMS kan je er achter komen waar het probleem zich bevindt van het niet optimaal kunnen uitvoeren van een oefening.

##### De oefeningen:

- Diepe squat
- Horde step
- Lunge in één lijn
- Schouder mobiliteit
- Actief gestrekt been heffen
- Romp stabiliteit push up
- Rotatie stabiliteit

##### Score:

- 3 punten: De proefpersoon kan de beweging zonder complicaties uitvoeren.

- 2 punten: De proefpersoon kan de beweging wel uitvoeren, maar heeft compensaties nodig.
- 1 punt: De proefpersoon kan de beweging niet goed uitvoeren of kan de positie al niet aannemen.
- 0 punten: De proefpersoon krijgt 0 punten wanneer de oefening niet kan worden uitgevoerd als gevolg van pijn (<http://mens-en-gezondheid.infonu.nl>, sd).

#### Begeleiding met FMS:

Alle spelers leggen de Functional Movement Screening af. Aan de hand van hun resultaten wordt er een individueel programma opgesteld door Kurt. Er wordt van de tennissers verwacht dat ze de correctionele oefeningen in het programma elke dag uitvoeren. Op een trainingsdag voeren ze de oefeningen uit voor de training begint bij wijze van opwarming. Op een dag dat ze geen training hebben, wordt er verwacht dat ze de correctionele oefeningen thuis uitvoeren. De testen worden elk jaar opnieuw aan het begin van de voorbereiding afgenomen.

### **1.2.3.2 Maximale gegradeerde inspanningstest**

Om deze test af te nemen wordt er uitgeweken naar Testpoint. Testpoint is test- en adviescentrum, gespecialiseerd in het afnemen van sportspecifieke en gezondheid gerelateerde testen en het geven van trainingsadviezen.

De test wordt uitgevoerd op een loopband aangezien dit het meest sportspecifiek is. De proefpersoon start aan een tempo van zeven km/u op de loopband. Om de drie minuten wordt de snelheid met anderhalve km/u opgedreven. Dit gaat zo door tot maximale uitputting wordt bereikt. Tijdens de test wordt er gebruik gemaakt van ergospirometrie. Dit is een zuurstofmasker met een sensor. Deze sensor registreert de opname van zuurstof en afgifte van koolzuurgas door de longen. Aan de hand van de ergospirometrie kan de  $VO_2$ -max van de proefpersoon worden berekend en kunnen er hartslagzones bepaald worden waardoor er specifiek getraind kan worden. Met behulp van de lactaatmeting kan de anaerobe drempel bepaald worden. Om de drie minuten, wanneer het tempo omhoog gaat, wordt er een lactaatmeting uitgevoerd. Door een klein gaatje ter hoogte van de oorlel wordt door middel van een klein buisje, een bloeddruppel uit de oorlel genomen. Door de lactaatwaardes in de bloeddruppel te onderzoeken kan de anaerobe drempel bepaald worden.

## 1.3 Kim Clijsters Academie (KCA)

In dit hoofdstuk wordt er besproken wie of wat de Kim Clijsters Academie is en hoe deze academie haar spelers begeleidt in functie van de fysieke componenten.

### 1.3.1 Geschiedenis van de Kim Clijsters Academie

Kim Clijsters is een voormalige Belgische toptennisster. In 1997 maakte ze haar profdebuut en in 2005 won ze haar eerste grandslamtoernooi. Ze stond meer dan twintig weken op de nummer-één positie van de WTA-tour ranglijst. In 2012 nam Clijsters afscheid van het tennis als speelster en besloot ze samen met haar voormalige trainer, Carl Maes, de Kim Clijsters Academie op te richten.

### 1.3.2 Over de KCA

Net zoals bij de LTA is er op de KCA begeleiding voor tennissers van alle leeftijden en niveaus. Van kindstennis, jeugdrecreatie en tennislessen voor volwassenen tot profspelers. Er wordt zowel op het tennisveld als ernaast gewerkt volgens het zogenaamde S.A.S. principe:

- **Systematisch:** Er wordt systematisch te werk gegaan zodat er een duidelijk proces plaatsvindt waar de speler zijn of haar progressie kan volgen. Dit wordt gedaan aan de hand van een duidelijke structuur, verantwoordelijkheden en een goede lesinhoud.
- **Afgestemd:** Het is ook belangrijk dat alles op elkaar afgestemd is tussen de verschillende werkgroepen. Zowel de tenniscoaches, conditietrainers als voedingsspecialisten moeten op de hoogte zijn van alles wat er met de speler gebeurt of moet gebeuren. Daarom heeft de KCA alle begeleiding onder één dak.
- **Specifiek:** Via doelstellingen en interne opvolgingssystemen houden de verantwoordelijke trainers op een efficiënte manier de aandachtspunten van de spelers onder controle (<http://www.sport.be/kcsportsandhealthclub/nl/academie/kcacademie/algemeen/>, sd).

De jeugdtennissers (vijf tot achttien jaar) worden onderverdeeld in verschillende concepten binnen de KCA, afhankelijk van hun niveau en doelstellingen:

- **Jeugd recreatie:** Iedereen van tien tot achttien jaar die op een beperkte competitieve wijze wil tennissen.
- **Jeugd competitie:** Spelers tussen zes en achttien jaar die zich willen bewijzen in het competitietennis. Deze spelers trainen verschillende keren per week, hebben een klassement en spelen interclub en toernooien in de lente- en zomermaanden. Studies primeren en ook de combinatie met andere sporten blijft mogelijk.
- **Toptennis:** Het concept “toptennis” binnen de KCA kan in drie verschillende facetten worden opgesplitst:
  - **Kids Development Team:** Dit is een project van Tennis Vlaanderen om tennissers tussen zeven en twaalf jaar optimaal te laten ontwikkelen. De tennissers worden geselecteerd voor dit project en worden tijdens de KDT-trainingen in de topsportschool te Wilrijk, begeleid door ervaren tennistrainers (minimaal trainer B). Ook in hun eigen tennisclub mogen ze blijven tennissen. De trainers van de tennisclubs waar er spelers van het KDT-team zitten, worden

bijgeschoold door Tennis Vlaanderen om de ontplooiing van deze tennissers te optimaliseren.

- *Junior team:* De spelers van het junior team zijn tussen twaalf en zestien jaar oud en zetten hun eerste stappen in het internationale tenniscircuit. School primeert nog maar er worden serieuze inspanningen gedaan door ouders en begeleiders om de tennissers internationale ervaring te laten opdoen. Het aantal uren tennis zit ongeveer op twaalf uur per week en hier komen nog enkele uren conditietraining bij.
- *Pro team:* De tennissers zijn zestien jaar en ouder. Ze hebben al ervaring in het internationale tenniscircuit en hebben voor zichzelf besloten hun professionele carrière een kans te geven (<http://www.sport.be/kcsportsandhealthclub/nl/academie/kcacademie/algemeen/,sd>).

### 1.3.3 Fysieke begeleiding binnen de KCA

Kurt Vanbaelen en Rob Brandsma zijn binnen de KCA verantwoordelijk voor de conditietrainingen. Ook hier wordt de begeleiding aangepast aan het concept binnen de KCA waarin de tennissers zich bevinden. Een groot voordeel ten opzichte van de LTA is dat de KCA alle fysieke begeleiding onder hetzelfde dak kan aanbieden. Zo zijn er de samenwerkingen met Groep Sam en Energylab die verschillende diensten aanbieden in het complex van de KCA.

De tennissers van het concept “jeugd competitie” kunnen zelf bepalen hoeveel uur ze per week willen spenderen aan tennis en aan het trainen van de fysieke componenten. Bij deze tennissers worden er geen fysieke testen afgenomen. Wel krijgen zij een basisprogramma dat ze moeten uitvoeren. De conditietrainers observeren de uitvoering van deze oefeningen en kunnen zo problemen in de mobiliteit en stabiliteit vaststellen. Aan de hand van deze vaststellingen wordt er dan een specifiek programma opgesteld.

Voor de spelers van het concept “toptennis” is er een fulltime trainingsprogramma. De tennissers komen elke dag om 8u15 aan op de club. Direct daarna is er een gezamenlijke opwarming voorzien die wordt gegeven door een van de conditietrainers. Deze opwarming begint met het los maken van de spieren. Dit wordt gedaan aan de hand van self-myofascial release wat eigenlijk hetzelfde betekent als jezelf masseren. Met behulp van een foamroller of een tennisbal worden stijve spieren of spierknopen (zogenaamde triggerpoints) terug los gemaakt. Een foamroller is cilindervormig en gemaakt van hard schuim. Door met een bepaald lichaamsdeel over de foamroller te rollen, ontstaat er druk op stijve spieren en spierknopen waardoor de spanning van de spier afneemt. Naast het verwijderen van deze spierknopen masseer je met de foamroller ook de spierlaag. Dit zorgt ervoor dat je spieren losser worden en ook losser aanvoelen. Met het gebruik van een tennisbal om de triggerpoints los te maken, kan er veel dieper en specifiek op de spier ingewerkt worden. Na het losmaken van de spieren gaan we over naar de dynamische stretching. Deze oefeningen zijn voor iedereen hetzelfde en worden iedere dag herhaald. Vervolgens wordt er specifiek aan de mobiliteit van de schouders gewerkt. Dit wordt gedaan aan de hand van een stok die de tennissers, met gestrekte armen, voor en achter het lichaam brengen. Tot slot worden er oefeningen uitgevoerd om het voetenwerk te activeren. Denk hierbij aan oefeningen in de looppladder of oefeningen waarbij ze met kort voetenwerk richtingsveranderingen moeten uitvoeren.

Tijdens de conditietrainingen bij de elf- tot en met veertienjarigen wordt er niet gewerkt in een circuitvorm maar heeft elke tennisser zijn eigen programma dat hij of zij moet afwerken. Er wordt tweemaal per week aan de fysieke component kracht gewerkt en tweemaal aan snelheid, wendbaarheid en coördinatie. Tijdens de krachttrainingen is de techniek van de uitvoering het allerbelangrijkste. Daarom wordt er gewerkt met eigen lichaamsgewicht of lage belastingen. Zo kan het lichaam zich aanpassen aan de uitgevoerde oefeningen en kunnen er neuromusculaire veranderingen plaatsvinden. Zo gaat de spiercoördinatie verbeteren waardoor het lichaam zich kan voorbereiden op zwaardere belastingen. In functie van explosiviteit van de onderste ledematen worden er veel sprongvormen aangeboden. Deze gaan een voordelig effect hebben bij het afzetten bij de service, forehand of backhand maar ook bij de richtingsveranderingen die de tennisser moet maken. Explosiviteit van de bovenste ledematen wordt nog niet getraind op deze leeftijd. De snelheid wordt getraind met maximale inspanning en volledige recuperatie. Er worden zeker geen intervaltrainingen gegeven waarbij er melkzuur aangemaakt wordt. Deze oefeningen gebeuren op het tennisterrein. Ook de coördinatieoefeningen gaan hier door.

### **1.3.4 Blessurepreventie**

In verband met blessurepreventie is er een groot verschil tussen het Junior team en het Pro team. De tennissers van het Pro team ondergaan een screening die wordt uitgevoerd in samenwerking met Groep Sam. Deze screening, Spartanova genaamd, spoort de risicofactoren op in verband met specifieke letsels binnen een sport. Spartanova kan vergeleken worden met een verbeterde Functional Movement Screening. De testen van Spartanova zijn niet algemeen, maar worden aangepast aan een specifieke sport. Ook het afnemen van de testen gebeurt specifiek. Zo wordt er gebruik gemaakt van meet- en analyseapparatuur. Aan de hand van de gegevens die worden opgeslagen door deze apparatuur worden de verschillende risicofactoren blootgesteld. Er wordt een lijst opgesteld met eventuele blessures met daarbij het risiconiveau voor deze blessures. De Spartanova testen mogen alleen afgenomen worden door erkende kinesisten. De resultaten van deze testen worden doorgestuurd naar de twee fysieke trainers van de KCA. Zij stellen per speler een individueel blessurepreventieprogramma op aan de hand van de gegevens die voortkwamen uit de Spartanova test. Deze preventieve oefeningen voeren de tennissers iedere namiddag uit in de fitnessruimte van de KCA.

Ook een onderdeel van de blessurepreventie is de voetanalyse waarvoor, net zoals bij de Spartanova, wordt samengewerkt met Groep Sam. De tennissers moeten op een loopband wandelen terwijl een camera hun voetenstand analyseert. Zo kunnen de specialisten bepalen of er een steunzool of aanpassing van de schoenen nodig is. Verder wordt het gebit en de kaakstand van de tennissers onderzocht. De manier waarop we toebijten en de manier waarop onze tanden in mekaar passen, bepaalt voor een deel de manier waarop we staan. Een foute beet zorgt voor een verkeerde lichaamshouding met overbelastingen, pijn en blessures tot gevolg. Door een beetplaat verandert de positie van de onderkaak ten opzichte van de bovenkaak. Hierdoor gaan de tennissers rechter staan en symmetrischer bewegen. Chronische overbelastingen verdwijnen en het risico op blessures daalt.

Het Junior team krijgt niet de mogelijkheid om al deze blessurepreventieve testen te ondergaan. Zij krijgen, net zoals de jeugd competitiespelers, een basisschema. Bij het uitvoeren van dit basisschema observeren en analyseren de fysieke trainers de bewegingen die de tennissers maken. Aan de hand van deze analyses wordt er een individueel programma opgesteld.



### **1.3.5 Specifieke maximale uithoudingstest**

Uit het interview met Carl Maes werd duidelijk dat KCA voor het testen van de fysieke factoren samenwerkt met Energylab. Energylab heeft een, in Europa, uniek systeem waarmee de uithouding tennisspecifiek getest kan worden op het tennisveld. Carl Maes, voormalig trainer van Kim Clijsters en huidig algemeen directeur van de KCA, heeft dit unieke systeem ontwikkeld samen met de uitvinders van het hawk-eye systeem. Het hawk-eye systeem wordt op verschillende bekendere toernooien gebruikt om uitsluitsel te kunnen geven of een bal binnen of buiten werd geslagen. Bij de inspanningstest staat de tennisser op het terrein met een hartslagmeter om. Aan de andere kant van het terrein staat een ballenmachine. Deze ballenmachine zal de ballen afwisselend links en rechts in het achterveld brengen. De tennisser gaat proberen om deze ballen telkens over het net te slaan en vervolgens terug naar het midden te keren. De tennisser krijgt in totaal zes ballen te verwerken, dit zijn er drie rechts en drie links. Na deze zes ballen krijgt de tennisser tien seconden rust waarna de volgende zes ballen komen. Dit wordt gedurende drie minuten herhaald. Na deze drie minuten is er één minuut rust voorzien waarin er een lactaatmeting wordt uitgevoerd. Na de minuut rust wordt het protocol herhaald maar gaat het tempo omhoog. Dit wil zeggen dat de ballen elkaar sneller gaan opvolgen waardoor de tennisser sneller zal moeten lopen. Deze routine wordt herhaald tot er maximale uitputting optreedt bij de tennisser. Dankzij het hawk-eye systeem, dat bestaat uit acht verschillende camera's rond het tennisterrein, kan er berekend worden hoe snel de tennisser loopt maar ook hoe accuraat de slagen zijn bij een bepaalde hartslagfrequentie.

## 2 Methode

In dit hoofdstuk worden de verschillende middelen besproken die gebruikt werden om deze bachelorproef de nodige achtergrond en duiding te geven. Ten eerste worden de probleemstelling en de onderzoeksvraag besproken. Daarna wordt er een beeld geschetst van de proefpersonen die hebben deelgenomen aan het onderzoek. Vervolgens worden de verschillende fases van het onderzoek besproken. Tot slot worden de verschillende testen die gebruikt werden, besproken.

### 2.1 Probleemstelling en onderzoeksvraag

Om dit onderzoek te starten werd er te rade gegaan bij de Limburgse Tennis Academie en de Kim Clijsters Academie. Deze twee clubs streven er naar om Europese toptennisscholen te worden waar talentvolle spelers optimaal begeleid kunnen worden. Er wordt dus gewerkt met professionele trainers die ook voor dit onderzoek van belang zijn geweest. Binnen deze clubs werd er met de fysieke trainers gesproken over hoe zij de spelers binnen hun club begeleiden. Ook werd er gekeken naar wat er over de fysieke training bij tennissers bestaat in de literatuur. Als ervaren tennisser merk ik op dat de manier waarop de fysieke training aangeboden wordt meestal alleen kan aangeboden worden bij clubs met grote materiële en dus financiële middelen. Deze clubs hebben toegang tot bijvoorbeeld fitnessfaciliteiten en testapparaten waardoor ze op een accuratere manier de fysieke componenten van hun spelers kunnen testen, trainen en opvolgen. Tennisclubs met beperkte financiële mogelijkheden hebben deze faciliteiten echter niet ter beschikking. Aan de hand van deze informatie is er onderzocht hoe de fysieke training, zoals ze wordt aangeboden bij de clubs met meer materiële en dus financiële middelen, kan aangebracht worden op een lager niveau waar er beperkte middelen zijn. Ook werd er onderzocht of er met deze middelen ook resultaten kunnen behaald worden.

### 2.2 Proefpersonen

Aan dit onderzoek namen negen jonge tennissers van Tennisclub Maaseik deel. Het ging om vijf jongens en vier meisjes tussen elf en veertien jaar oud die regelmatig competitie spelen in de zomermaanden. Ook trainen ze twee keer twee uur per week en dit zowel in de zomer- als in de wintermaanden. Er werd gekozen om deze groep te selecteren omdat er van hen verwacht werd dat ze een zekere motivatie zouden tonen om deel te nemen aan het onderzoek.

Tabel 2: gegevens proefpersonen

Proefpersoon	Leeftijd	Gewicht (in kg)	Lengte (in cm)
1	13	43,6	160
2	11	38,4	157
3	12	46,5	166
4	14	42	160
5	11	34,8	145
6	13	44	163
7	13	43,8	162
8	11	32,8	148
9	13	53	169

## **2.3 Fases van het onderzoek**

Om dit onderzoek uit te voeren werd er samengewerkt met Tennisclub Maaseik. Voor elke fysieke component werd er bij de proefpersonen een test afgenomen. Bij het samenstellen van de testen werd rekening gehouden met de materiële haalbaarheid en beschikbare faciliteiten van de doorsnee Limburgse tennisclub.

### Fase 1: Pre-testen

In fase één werd er voor elke fysieke component een test afgenomen bij de deelnemers van het onderzoek. Zowel de kracht, lenigheid, coördinatie als balans van de deelnemers werden aan een test onderworpen. De pre-test werd afgenomen op 20 maart 2016 bij negen proefpersonen. Eerst werd er de kracht getest. Deze werd getest aan de hand van de standing broad jump voor de onderste ledematen en de Overhead Medicine Ball Toss voor de bovenste ledematen. Vervolgens werd de lenigheid getest door middel van de Sit-and-reach test. Om de uithouding van de deelnemers te testen werd er gekozen voor de 20 Meter shuttle run. Deze test werd echter niet uitgevoerd aangezien er te weinig tijd was om deze component te testen en te trainen. De Spider run test werd gebruikt om de snelheid van de deelnemers te testen. Vervolgens werd de coördinatie van de deelnemers getest door middel van de Hexagon test. Tot slot was er de Flamingo balans test om het evenwicht te testen.

### Fase 2: Trainingsschema

In de tweede fase van het onderzoek werd voor de deelnemers een trainingsschema opgesteld. Dit schema werd opgesteld door de onderzoeker aan de hand van de behaalde resultaten van de pré-testen. Er werd verwacht van de deelnemers dit trainingsschema vier weken te volgen. Er waren twee trainingsmomenten per week voorzien. Telkens een kwartier tot twintig minuten voor het begin van de tennistraining moesten de spelers de oefeningen uitvoeren die in het schema stonden uitgeschreven. De fysieke component lenigheid werd telkens na de tennistraining tijdens de cool-down behandeld. Omdat het onmogelijk is om de uithouding te verbeteren met de beperkte tijd die er was (max. twintig minuten per sessie), werd deze fysieke component niet opgenomen in het trainingsschema. Hier werden dus ook geen testen voor afgenomen.

### Fase 3: Post-testen

Na het trainingsschema van vier weken werden er opnieuw testen voorzien. De deelnemers werden onderworpen aan dezelfde testen die ze vier weken geleden reeds hadden uitgevoerd. De post-testen werden op identiek dezelfde wijze afgenomen als de pre-testen. Dit om de betrouwbaarheid te bewaren.

### Fase 4: Evaluatie

Tijdens de laatste fase van het onderzoek werden de resultaten van de pre-testen en de post-testen met elkaar vergeleken. Op basis van deze vergelijking tussen de resultaten konden eventuele vorderingen vastgesteld worden.

## 2.4 Testen fysieke componenten

Er werd gekozen om de volgende testen af te nemen bij de proefpersonen: Standing broad jump, Overhead Medicine Ball Toss, Sit-and-reach test, 20 Meter shuttle run, Spider run, Hexagon test en Flamingo balans test.

Deze testen werden geselecteerd op basis van financiële haalbaarheid en beschikbare faciliteiten die elke tennisclub ter beschikking heeft. Toch konden niet alle testen die aan deze criteria voldoen, gebruikt worden in het onderzoek. Er werd voor gekozen enkel gebruik te maken van testen waarvan betrouwbare referentiewaarden beschikbaar zijn.

### 2.4.1 Kracht

#### 2.4.1.1 Power/explosiviteit onderste ledematen: Standing broad jump

De Standing broad jump werd gekozen omdat deze de functionele kracht meet. Het is de bedoeling om zo ver mogelijk te springen waardoor er een explosieve afstoot ontstaat vanuit de benen waarbij het hele lichaam gebruikt wordt. Wanneer een tennisser moet afstoten om een verre bal te gaan halen, is deze functionele kracht van belang.

De explosiviteit van de onderste ledematen wordt gemeten met de standing broad jump. Hierbij gebruiken we een afstootlijn en een meetlint. De deelnemer gaat met twee voeten achter de afstootlijn staan. De deelnemer gaat proberen om vanuit stand zo ver mogelijk te springen door zich af te stoten met twee voeten. Het resultaat is de afstand van de afstootlijn tot de kortst bij zijnde hiel. Bij het neerkomen mag de deelnemer zijn handen voor zich op de grond plaatsen om evenwicht te bewaren. Wanneer de deelnemer zijn handen achter zijn hielen zet, de deelnemer achterover valt of een stap voorwaarts zet, is de poging ongeldig en dient de deelnemer de test te hernemen.

*Tabel 3: normtabel voor standing broad jump*

Leeftijd	-12	-13	-14	-15	-16
Score	Centimeter	Centimeter	Centimeter	Centimeter	Centimeter
Onvoldoende	< 135	< 143	< 150	< 155	< 171
Zwak	135 – 145	143 – 153	150 – 161	155 – 172	171 – 185
Voldoende	146 – 155	154 – 168	162 – 175	173 – 187	186 – 195
Goed	156 – 165	169 – 176	176 – 186	188 – 202	196 – 207
Zeer goed	166 – 176	177 – 186	187 – 197	203 – 211	208 – 222
Uitstekend	> 176	> 186	> 197	> 211	> 222

Bron: (<http://www.homeware.be/staandevertesprong.php>, sd)\_( Eurofit Physical Fitness Test Battery (devised by the Council of Europe since 1988), 1998)

### 2.4.1.2 Power/explosiviteit bovenste ledematen: Overhead Medicine Ball Toss

Met de Overhead Medicine Ball Toss test kunnen we de explosiviteit van de bovenste ledematen inschatten. Er werd voor deze test gekozen omdat er beperkt materiaal ter beschikking moet zijn en er referentiewaarden beschikbaar zijn voor deze test. We hebben voor deze test een medicijnbal nodig van 2,7 kilogram, een meetlint en een tennisterrein. De deelnemer gaat achter de baseline staan met de medicijnbal. Het is de bedoeling om de bal, bovenhands, zo ver mogelijk te werpen. De deelnemer mag maar één stap zetten en mag niet over de baseline stappen. De score is de afstand van het werppunt tot waar de bal de eerste keer de grond raakt.

*Tabel 4: normtabel voor Overhead Medicine Ball Toss test*

	<b>Jongens 16 - 19 jaar</b>	<b>Meisjes 16 - 19 jaar</b>
<b>Score</b>	Centimeter	Centimeter
Uitstekend	> 1036,32	> 701,04
Goed	1036,32 – 883,92	701,04 – 579,12
Gemiddeld	883,92 – 701,04	579,12 – 457,2
Verbetering nodig	< 701,04	< 457,2

Bron: ([http://www.naspspa.org/AcuCustom/Sitename/DAM/018/Power\\_Testing.pdf](http://www.naspspa.org/AcuCustom/Sitename/DAM/018/Power_Testing.pdf))

### 2.4.2 Lenigheid: Sit-and-reach test

De lenigheid van de hamstrings en onderrug kunnen we testen door middel van de Sit-and-reach test. Voor deze test zijn er betrouwbare referentiewaarden ter beschikking aangezien de test deel uitmaakt van de EUROFIT-testbatterij. Bij deze test wordt er gebruik gemaakt van een box. De deelnemer zit op de grond met gestrekte benen en de blote voetzolen tegen de box. De voeten moeten 15,2 cm verwijderd zijn van elkaar. Het is belangrijk dat de benen gedurende de hele test in extensie blijven, armen gelijk gestrekt en de handen parallel met de grond naar beneden wijzen. De deelnemer reikt zo ver mogelijk naar voren in de beschreven houding en schuift geleidelijk het latje verder. Laat de deelnemer twee seconden deze houding aanhouden. De score is de afstand van het nulpunt tot het latje.

*Tabel 5: normtabel voor sit-and-reach test*

<b>Leeftijd</b>	<b>-12</b>	<b>-13</b>	<b>-14</b>	<b>-15</b>	<b>-16</b>
<b>Score</b>	Centimeter	centimeter	Centimeter	centimeter	Centimeter
Onvoldoende	< 10	< 12	< 10	< 9,5	< 10
Zwak	10 – 14,1	12 – 16	10 – 14	9,5 – 13,6	10 – 15,9
Voldoende	14,1 – 18	16 – 20	14 – 19	13,6 – 19	15,9 – 20,5
Goed	18 – 21,4	20 – 23	19 – 24	19 – 24,5	20,5 – 26
Zeer goed	21,4 – 24,5	23 – 26	24 – 27	24,5 – 28	26 – 31
Uitstekend	> 24,5	> 26	> 27	> 28	> 31

Bron: (<http://www.homeware.be/sitenreach.php>, sd); ( Eurofit Physical Fitness Test Battery (devised by the Council of Europe since 1988), 1998).

### 2.4.3 Cardiovasculaire uithouding: 20 meter shuttle run

Voor het testen van de cardiovasculaire uithouding hebben we gekozen om de 20 meter shuttle run af te nemen. De proefpersonen zijn allemaal tussen de elf en veertien jaar. Deze leeftijdscategorie kan geen hoge concentraties melkzuur verdragen waardoor ze voor deze test het meest de aerobe verbranding gebruiken. Hierdoor meet deze test de aerobe uithouding van de proefpersonen. Ook werd er voor deze test gekozen omdat er voldoende referentiewaarden beschikbaar zijn aangezien de test deel uitmaakt van de EUROFIT-testbatterij. Voor de test hebben we een hard oppervlak nodig waar de deelnemers op kunnen lopen, strips om de lijnen uit te zetten en een muziekinstallatie om het geluidssignaal af te spelen. Bij de 20 meter shuttle run loopt de deelnemer telkens twintig meter, heen en terug, op een tempo dat wordt aangegeven door een geluidssignaal. De test begint aan een tempo van 8km/u. Dit tempo wordt elke minuut met 0,5 km/u verhoogd waarbij elke minuut een trap vertegenwoordigt. De deelnemer begint dus aan de startlijn en vertrekt op het startsignaal. De deelnemer loopt twintig meter en moet bij het tweede signaal aan de twintig meter lijn zijn. Wanneer de deelnemer te snel aan de overzijde is, zal de deelnemer moeten vertragen. Wanneer de deelnemer te laat aan de overzijde is, zal de deelnemer moeten versnellen. De snelheid wordt dus aangepast in functie van de signalen. De deelnemer moet stoppen met de test wanneer hij/zij twee keer na elkaar niet tot op drie meter van de eindstreep geraakt of wanneer de deelnemer stopt. Het resultaat is dan de trap die tot dan bereikt werd.

Tabel 6: normtabel voor 20 meter shuttle run (jongens)

Jongens	12 – 13 jaar	14 -15 jaar
<b>Score</b>	Trap/shuttle	Trap/shuttle
Zeer zwak	< 3/3	< 4/7
Zwak	3/3 – 5/1	4/7 – 6/1
Voldoende	5/2 – 6/4	6/2 – 7/4
Gemiddeld	6/5 – 7/5	7/5 – 8/9
Goed	7/6 – 8/8	8/10 – 9/8
Zeer goed	8/9 – 10/9	9/9 – 12/2
Uitstekend	> 10/9	> 12/2

Bron: (<http://www.topendsports.com/testing/norms/beep.htm>, sd)

Tabel 7: normtabel voor 20 meter shuttle run (meisjes)

Meisjes	12 – 13 jaar	14 -15 jaar
<b>Score</b>	Trap/shuttle	Trap/shuttle
Zeer zwak	< 2/6	< 3/3
Zwak	2/6 – 3/5	3/3 – 5/2
Voldoende	3/6 – 5/1	5/3 – 6/4
Gemiddeld	5/2 – 6/1	6/5 – 7/5
Goed	6/2 – 7/4	7/6 – 8/7
Zeer goed	7/5 – 9/3	8/8 – 10/7
Uitstekend	> 9/3	> 10/7

Bron: (<http://www.topendsports.com/testing/norms/beep.htm>, sd)

### 2.4.4 Snelheid: Spider run

Om de snelheid te kunnen meten gebruiken we de Spider run. Er werd gekozen voor de Spider Run omdat deze test zeer tennisspecifiek is. De korte spurten en de vele

richtingsveranderingen die een tennisser in een wedstrijd moet maken, worden gesimuleerd in deze test. Voor de test hebben we een tennisterrein nodig, vijf tennisballen, vijf kegels en een stopwatch. De deelnemer start in het midden van de baseline. Dit punt is aangeduid met een vierkant van strips. Er liggen vijf tennisballen verspreid over het tennisterrein: één op elke hoek die de baseline vormt met de zijlijnen van het enkelveld, één op elke hoek die de zijlijnen van het enkelveld vormen met de servicelijn en één op de T-splitsing. De deelnemer voert op het startsignaal een split uit. Wanneer de voeten de grond raken gaat de tijd in. De deelnemer gaat zo snel mogelijk, één per één en met de wijzers van de klok mee, alle tennisballen naar het beginpunt brengen. De deelnemer gaat dus eerst de bal links op de hoek van de baseline en de linker zijlijn van het enkelveld halen. Daarna haalt de deelnemer de bal op de hoek van de linker zijlijn van het enkelveld en de servicelijn, enzovoort. De tijd stopt wanneer de deelnemer de laatste bal op het beginpunt legt.

*Tabel 8: normtabel voor spider-run test*

	<b>Jongens 16 - 19 jaar</b>	<b>Meisjes 16 - 19 jaar</b>
<b>Score</b>	Seconden	Seconden
Uitstekend	< 14,60	> 17,10
Goed	14,60 – 15,00	17,10 – 17,16
Gemiddeld	15,00 – 15,40	17,16 – 17,34
Verbetering nodig	> 15,40	> 17,34

Bron: (Roetert, 2007)

### 2.4.5 Coördinatie/behendigheid: Hexagon test

De oog-voet coördinatie kunnen we inschatten door middel van de Hexagon test. Er werd voor deze test gekozen omdat de test de richtingsveranderingen en de snelheid van deze veranderingen kan meten. Hiervoor is een groot deel coördinatie nodig. Ook werd er gekozen voor deze test aangezien er referentiewaarden ter beschikking zijn. Om de test uit te voeren hebben we een hexagon nodig en een stopwatch. Een hexagon is een zeshoek waarvan elke zijde 0,6 meter is en de hoeken gelijk zijn aan 120 graden. De deelnemer gaat met twee voeten in de hexagon staan met het aangezicht naar de voorste zijde. De deelnemer voert een split uit in het midden van de hexagon. Op het moment dat de voeten de grond raken, gaat de tijd in. De deelnemer springt met twee voeten over de voorste lijn en springt daarna terug in de hexagon over dezelfde zijde. Dan doet de deelnemer hetzelfde over de volgende zijde. Zo overloopt de deelnemer alle zijden van de hexagon. Dit patroon wordt drie maal herhaald voor de tijd stopt. Het resultaat is de tijd die de deelnemer er over doet om drie maal de hele hexagon rond te gaan. Er wordt een straf tijd van een halve seconde gegeven voor het raken van een lijn en een straf tijd van één seconde voor het niet volgen van het beschreven patroon.

*Tabel 9: normtabel voor hexagon test*

	<b>Jongens 16 - 19 jaar</b>	<b>Meisjes 16 - 19 jaar</b>
<b>Score</b>	Seconden	Seconden
Uitstekend	< 11,2	< 12,2
Boven gemiddelde	11,2 – 13,3	12,2 – 15,3
Gemiddeld	13,4 – 15,5	15,4 – 18,5

Onder gemiddelde	15,6 – 17,8	18,6 – 21,8
Zwak	> 17,8	> 21,8

Bron: (Roetert, 2007)

### 2.4.6 Evenwicht/Balans: Flamingo balans test

Door middel van de Flamingo balans test kunnen we het evenwicht of de balans inschatten van de deelnemer. Er werd voor de Flamingo balans test gekozen omdat deze test is opgenomen in de EUROFIT-testbatterij en er dus betrouwbare referentiewaarden voor beschikbaar zijn. Voor de test hebben we een evenwichtsbalk nodig van 50 centimeter lang, vier centimeter hoog en drie centimeter breed. Ook hebben we een chronometer nodig. De deelnemer gaat met zijn of haar voorkeursvoet op de evenwichtsbalk staan. Het andere been wordt achterwaarts gebogen en met de hand van dezelfde kant wordt de wreef vastgenomen. De andere arm mag gebruikt worden om het evenwicht te bewaren. De deelnemer mag de hulp gebruiken van de testafnemer om in evenwicht te komen op de balk. Wanneer de deelnemer zijn hand loslaat aan de testafnemer start de tijd. De deelnemer moet gedurende 60 seconden op de balk blijven staan. Telkens wanneer de deelnemer zijn of haar achterste voet loslaat of wanneer een lichaamsdeel de grond raakt, wordt de tijd stopgezet. Wanneer de deelnemer terug in evenwicht staat, gaat de tijd terug in. Het resultaat wordt in punten uitgedrukt. Telkens wanneer de deelnemer het evenwicht verliest krijgt de deelnemer een punt. Dus wanneer de deelnemer in 60 seconden, vijf maal zijn of haar evenwicht verliest, is de score vijf. Wanneer de deelnemer vijftien maal in 60 seconden het evenwicht verliest stopt de test en is het resultaat vijftien.

*Tabel 10: normtabel voor de Flamingo balans test.*

Leeftijd	-12	-13	-14	-15	-16
Score	Seconden	Seconden	Seconden	Seconden	Seconden
Onvoldoende	15	> 12	> 10	> 12	> 10
Zwak	14 – 11	12 – 9	10 – 8	12 – 8	10 – 7
Voldoende	10 – 7	8 – 6	7 – 5	7 – 6	6 – 5
Goed	6 – 5	5 – 3	4 – 3	5 – 3	4 – 3
Zeer goed	3	2	2	2	2
Uitstekend	< 3	< 2	< 2	< 2	<

Bron: (<http://www.homeware.be/evenwichtstest.php>, sd); ( Eurofit Physical Fitness Test Battery (devised by the Council of Europe since 1988), 1998).



## 2.5 Resultaten pré-testen

De afname van de pré-testen vond plaats op zondag 20 maart 2016. Ze werden afgenomen in de indoor-tennishal van Tennisclub Maaseik op tapijtondergrond. De volgorde van afname van de testen is gelijklopend aan de volgorde van de onderstaande weergaves van de resultaten van de testen. De resultaten van de Spider-run test zijn sterk afhankelijk van de ondergrond waar deze test op wordt afgenomen. De referentiewaarden waar de resultaten van de proefpersonen mee geëvalueerd zijn, zijn gebaseerd op resultaten die behaald werden op hardcourtondergrond. Deze hardcourtondergrond biedt meer grip waardoor er efficiënter van richting kan veranderd worden en er dus snellere tijden kunnen behaald worden.

### 2.5.1 Standing broad jump:

*Tabel 11: Resultaten pré-test standing broad jump*

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (in cm)	Score
1	Jongen	13	185	Zeer goed
2	Jongen	11	175	Zeer goed
3	Meisje	12	164	Goed
4	Meisje	14	150	Zwak
5	Jongen	11	147	Voldoende
6	Meisje	13	169	Voldoende
7	Meisje	13	148	Zwak
8	Jongen	11	155	Voldoende
9	Jongen	13	178	Zeer goed

### 2.5.2 Overhead Medicine Ball Toss

*Tabel 12: Resultaten pré-test Overhead Medicine Ball Toss*

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (in cm)	Score
1	Jongen	13	465	Verbetering nodig
2	Jongen	11	369	Verbetering nodig
3	Meisje	12	243,8	Verbetering nodig
4	Meisje	14	488,7	Gemiddeld
5	Jongen	11	326	Verbetering nodig
6	Meisje	13	422,6	Verbetering nodig
7	Meisje	13	481,2	Gemiddeld
8	Jongen	11	294,6	Verbetering nodig
9	Jongen	13	470	Gemiddeld

### 2.5.3 Lenigheid: Sit-and-reach test

Tabel 13: Resultaten pré-test Sit-and-reach test

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (in cm)	Score
1	Jongen	13	28	Uitstekend
2	Jongen	11	13,5	Zwak
3	Meisje	12	19,5	Goed
4	Meisje	14	33	Uitstekend
5	Jongen	11	9,5	Onvoldoende
6	Meisje	13	15	Zwak
7	Meisje	13	33	Uitstekend
8	Jongen	11	23	Zeer goed
9	Jongen	13	14,5	Voldoende

### 2.5.4 Snelheid: Spider run

Tabel 14: Resultaten pré-test Spider run

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (in seconden)	Score
1	Jongen	13	18,84	Verbetering nodig
2	Jongen	11	19,93	Verbetering nodig
3	Meisje	12	19,49	Verbetering nodig
4	Meisje	14	19,67	Verbetering nodig
5	Jongen	11	21,12	Verbetering nodig
6	Meisje	13	20,31	Verbetering nodig
7	Meisje	13	20,68	Verbetering nodig
8	Jongen	11	21,47	Verbetering nodig
9	Jongen	13	19,64	Verbetering nodig

### 2.5.5 Coördinatie/behendigheid: Hexagon test

Tabel 15: Resultaten pré-test Hexagon test

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (in sec)	Score
1	Jongen	13	10,84	Uitstekend
2	Jongen	11	13,07	Boven gemiddelde
3	Meisje	12	12,56	Boven gemiddelde

Maarten Verdonck Het trainen van fysieke componenten bij tennissers van 11 tot en met 14 jaar

4	Meisje	14	13,56	Boven gemiddelde
5	Jongen	11	16,79	Onder gemiddelde
6	Meisje	13	19,66	Onder gemiddelde
7	Meisje	13	16,48	Gemiddeld
8	Jongen	11	13,4	Gemiddeld
9	Jongen	13	20,05	Zwak

## 2.5.6 Evenwicht/Balans: Flamingo balans test

*Tabel 16: Resultaten pré-test Flamingo balans test*

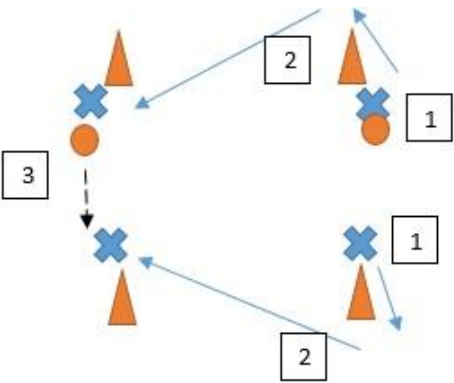
Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (aantal x)	Score
1	Jongen	13	12	Zwak
2	Jongen	11	11	Zwak
3	Meisje	12	15	Onvoldoende
4	Meisje	14	1	Uitstekend
5	Jongen	11	3	Zeer goed
6	Meisje	13	8	Voldoende
7	Meisje	13	7	Voldoende
8	Jongen	11	15	Onvoldoende
9	Jongen	13	12	Zwak

## 2.6 Trainingsschema

In dit deel wordt het trainingsschema dat de deelnemers gedurende vier weken volgden, weergegeven en besproken. De trainingen werden telkens gegeven door de onderzoeker zelf. Op het einde van de tennistrainingen werden er ook enkele oefeningen uitgevoerd om de lenigheid van de deelnemers te verbeteren. Deze werden aangeboden door de trainer van de proefpersonen. De trainingen startten op 20 april 2016 en eindigden op vrijdag 13 mei 2016. Er waren twee trainingsmomenten per week voorzien. Deze gingen door op woensdag van 14u10 tot 14u30 en op vrijdag van 16u40 tot 17u.

### 2.6.1 Trainingsschema fysieke componenten

20'	<p><b><u>Circuittraining: 20 minuten</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er worden vijf groepjes van twee spelers gevormd.</li> <li>• De deelnemers werken telkens één minuut per stand en schuiven daarna direct door naar de volgende stand.</li> <li>• Bij de coördinatie-oefening wisselen de twee deelnemers om de 30 seconden.</li> <li>• Elke stand wordt drie maal uitgevoerd.</li> </ul>
-----	--

1'	<p><b><u>Stand 1: explosieve kracht bovenste ledematen &amp; coördinatie:</u></b></p> <p><u>Benodigdheden:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Medicijnbal van één kg.</li> <li>➤ Vier kegels.</li> </ul> <p><u>Oefening:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) De deelnemers staan tegenover elkaar aan de eerste kegel. Deelnemer 1 heeft de medicijnbal van één kg. vast met twee handen boven het hoofd. ( De afstand tussen de proefpersonen is afhankelijk van hoe ver ze de medicijnbal kunnen werpen.)</li> <li>2) De deelnemers bewegen met een zijwaartse bijtrekpas in een achtvorm rond de kegels. Hierbij houden ze hun aangezicht telkens naar elkaar toe gericht. De deelnemer met de bal houdt gedurende de hele beweging tot de andere kegel, de bal boven het hoofd. De andere speler beweegt mee en houdt zijn handen klaar om de bal te vangen.</li> <li>3) Telkens wanneer ze bij de kegel komen, werpen ze de bal bovenhands, met twee handen, naar de andere speler. Hierbij is het belangrijk dat ze de werpbeweging zo explosief mogelijk uitvoeren. Daarna start de oefening bij de andere deelnemer die de bal ontvangt.</li> </ol> 
----	--

1'

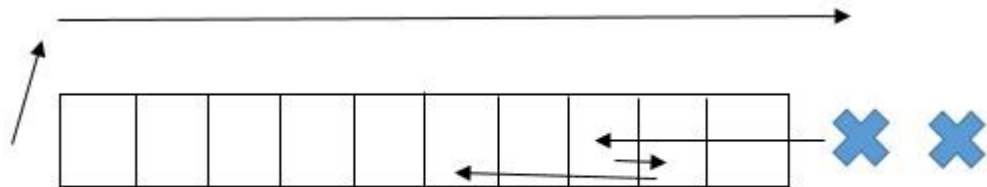
**Stand 2: Explosieve kracht onderste ledematen**

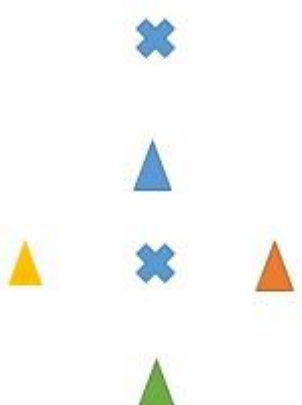
Benodigdheden:

- Loopladder
- Tape om loopladder aan de grond te bevestigen.

Oefening:

- 1) De eerste deelnemer start aan het begin van de loopladder.
- 2) De speler springt met twee voeten, vanuit stand en zo ver mogelijk, in de ladder.
- 3) Wanneer de deelnemer landt in een deel van de ladder, springt hij of zij met twee voeten één vak achteruit. Vanuit dit vak probeert de deelnemer weer zo ver mogelijk vooruit te springen. Dit wordt herhaald tot aan het einde van de ladder.
- 4) Wanneer de eerste deelnemer uit de ladder is, mag de andere deelnemer vertrekken.



<p>30"- 30"</p>	<p><b><u>Stand 3: Coördinatie</u></b></p> <p><u>Benodigdheden:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vier kegels van verschillende kleuren</li> <li>➤ Vier objecten met dezelfde kleuren als de kegels</li> </ul> <p><u>Oefening:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) De eerste deelnemer staat in het midden van de ruit die wordt gevormd door de kegels. De kegels in de ruit staan +- twee meter uit elkaar. De deelnemer in de ruit staat met het aangezicht naar de voorste kegel van de ruit en brengt zijn lichaam op spanning om zo snel mogelijk te kunnen vertrekken.</li> <li>2) De andere deelnemer staat buiten de ruit en gaat telkens een kleur laten zien aan de deelnemer in de ruit. Er mag pas een kleur tevoorschijn komen wanneer de deelnemer in de ruit terug in het midden en op spanning staat.</li> <li>3) De deelnemer in de ruit moet zo snel mogelijk reageren op de visuele prikkel. Hij gaat rond de kegel met deze kleur lopen, terwijl zijn aangezicht naar voren blijft, en terugkeren naar het midden van de ruit.</li> <li>4) Na 30 seconden geeft de trainer een signaal en wisselen de spelers zo snel mogelijk van functie.</li> </ol> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>
---------------------	--

1'

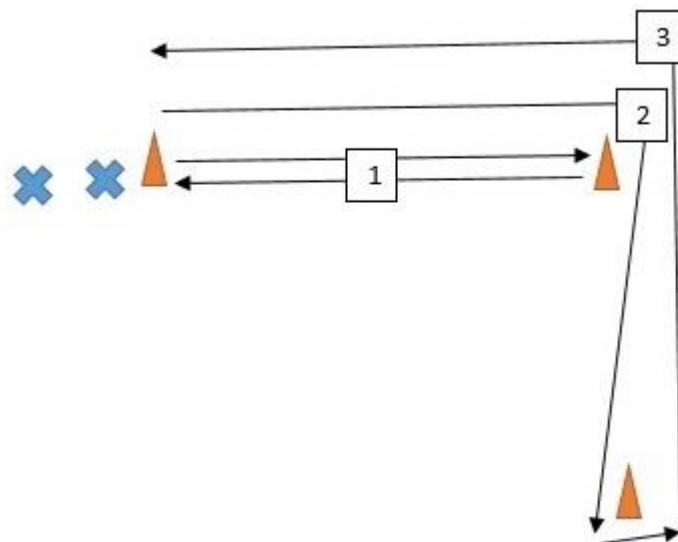
**Stand 4: L-drill: Snelheid & wendbaarheid**

Benodigdheden:

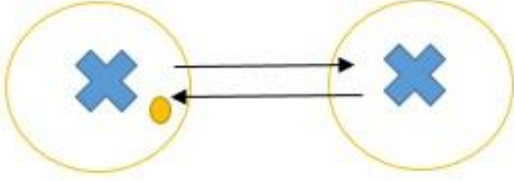
- Drie kegels
- Eén kegel staat op het midden van de baseline. De tweede kegel staat op de T splitsing en de derde staat op de hoek van de rechter enkellijn en de servicelijn.

Oefening:

- 1) Eerste proefpersoon vertrekt aan de eerste kegel en spurt naar de tweede kegel. Hier keert hij om en spurt terug naar de eerste kegel.
- 2) Bij de eerste kegel keert de proefpersoon terug om en spurt hij rond kegel twee door tot de derde kegel.
- 3) De proefpersoon gaat rond de derde kegel. Hierbij is het belangrijk dat de proefpersoon langs de binnenkant van de kegel gaat. Daarna spurt hij rond kegel twee terug naar het beginpunt.
- 4) De tweede proefpersoon vertrekt wanneer de eerste terug aankomt bij het beginpunt.










1'	<p><b><u>Stand 5: Balans</u></b></p> <p><u>Benodigdheden:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Eén tennisbal</li><li>➤ Twee hoepels</li></ul> <p><u>Oefening:</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) De twee deelnemers staan tegenover elkaar op één been in de hoepels die ongeveer drie meter uit elkaar liggen.</li><li>2) Eén deelnemer heeft een tennisbal vast. Hij gaat deze met één hand, onderhands, naar de andere deelnemer werpen. Deze vangt de bal ook met één hand.</li><li>3) De bal wordt altijd teruggeworpen met de hand waarmee de bal gevangen is.</li><li>4) De deelnemers mogen de bal overal in de breedte van de hoepel gooien, dit om het elkaar moeilijk te maken.</li></ol> 
----	--

Figuur 1: Trainingsschema fysieke factoren

## 2.6.2 Trainingsschema lenigheid

 <p>Bron: (<a href="http://www.teachpe.com/stretching/sitting_hamstring.php">http://www.teachpe.com/stretching/sitting_hamstring.php</a>, sd)</p>	<p><b><u>Hamstrings en onderrug:</u></b></p> <p><u>Uitgangspostie:</u></p> <p>De deelnemer gaat zitten op de grond. beide benen zijn uitgestrekt.</p> <p><u>Beweging:</u></p> <p>Romp rustig voorwaarts buigen en met de armen zo ver mogelijk naar de voeten reiken. Let erop dat de knieën gedurende de hele beweging, gestrekt op de grond blijven.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eén maal 30 seconden</li> </ul>
 <p>Bron: (<a href="http://www.sportsinjuryclinic.net/rehabilitation-exercises/stretching-exercises/standing-quadriceps-stretch">http://www.sportsinjuryclinic.net/rehabilitation-exercises/stretching-exercises/standing-quadriceps-stretch</a>, sd).</p>	<p><b><u>Quadriceps:</u></b></p> <p><u>Uitgangspostie:</u></p> <p>De deelnemer staat op één been met het bovenlichaam rechtop. Het andere been is naar achteren geplooid en wordt vastgenomen aan de enkel.</p> <p><u>Beweging:</u></p> <p>Breng de knieën naast elkaar en houd de romp rechtop.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eén maal 30 seconden</li> <li>➤ Links en rechts uitvoeren</li> </ul>
 <p>Bron: (<a href="http://www.teachpe.com/stretching/groin.php">http://www.teachpe.com/stretching/groin.php</a>, sd).</p>	<p><b><u>Adductoren:</u></b></p> <p><u>Uitgangspostie:</u></p> <p>De deelnemer staat rechtop met zijn benen iets verder dan schouderbreedte uit elkaar. Beide voeten wijzen naar voren.</p> <p><u>Beweging:</u></p> <p>De deelnemer gaat het lichaamsgewicht verplaatsen naar één kant waardoor de knie aan deze kant buigt. Het andere been wordt uitgestrekt. Beide voeten blijven op de grond staan en wijzen naar voren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eén maal 30 seconden</li> </ul>

 <p>Bron: (<a href="http://www.sportsinjuryclinic.net/rehabilitation-exercises/stretching-exercises/posterior-shoulder-stretch, sd">http://www.sportsinjuryclinic.net/rehabilitation-exercises/stretching-exercises/posterior-shoulder-stretch, sd</a>).</p>	<p>➤ Links en rechts uitvoeren</p> <p><b><u>Achterste schouderpijlen:</u></b></p> <p><u>Uitgangspositie:</u></p> <p>De deelnemer staat rechtop met één gestrekte arm die naar de andere schouder wijst. De andere arm wordt rond de gestrekte arm geklemd.</p> <p><u>Beweging:</u></p> <p>De deelnemer gaat rustig de arm waarmee de gestrekte arm geklemd wordt, naar zich toe trekken. Dit tot er een stretch ontstaat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eén maal 30 seconden</li> <li>➤ Links en rechts uitvoeren</li> </ul>
 <p>Bron: (<a href="http://www.sportsinjuryclinic.net/rehabilitation-exercises/stretching-exercises/posterior-shoulder-stretch, sd">http://www.sportsinjuryclinic.net/rehabilitation-exercises/stretching-exercises/posterior-shoulder-stretch, sd</a>).</p>	<p><b><u>Piriformis:</u></b></p> <p><u>Uitgangspositie:</u></p> <p>De deelnemer ligt met zijn rug op de grond. Eén been staat gebogen op de grond. Het andere been leunt hier dwars tegen en is ook gebogen.</p> <p><u>Beweging:</u></p> <p>Het been dat op de grond stond, wordt nu rustig omhoog gebracht. De handen worden in de knieplooï gebracht. Hierdoor kan er lichtjes getrokken worden aan dit been om de stretch te vergroten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eén maal 30 seconden</li> <li>➤ Links en rechts uitvoeren</li> </ul>

Figuur 2: Trainingsschema lenigheid

### 2.6.3 Bespreking trainingsschema

Bij het opstellen van het trainingsschema moest er, in verband met organisatie, rekening gehouden worden met de beperkte tijd die beschikbaar was. Zo waren er per trainingssessie maar twintig minuten beschikbaar om de fysieke componenten te trainen. Ook was er op woensdag geen tennisveld ter beschikking dus moest er uitgeweken worden naar een verharde oefenruimte bij de tennismuur die zich buiten bevindt. Hier was echter voldoende ruimte om de trainingen vlot te laten verlopen. Er werd gevraagd aan de proefpersonen om 25 minuten voor hun tennistraining begon naar de fysieke training te komen. Zo hadden ze vijf minuten om op te warmen en was er twintig minuten om alle standen drie maal uit te voeren.

Bij het samenstellen van de oefeningen in het schema werd er rekening mee gehouden om materialen te gebruiken die vrijwel elke tennisclub ter beschikking heeft. Zo werd er niet met gewichten en apparaten gewerkt maar met kegels, hoepels, enzovoort.

Tijdens de eerste training werd er opgemerkt dat de oefening voor de explosiviteit van de bovenste ledematen vaak stil lag. Dit kwam omdat er eerst met een tennisbal geworpen werd en de proefpersonen verder uit elkaar stonden. Zo moesten de proefpersonen zo krachtig mogelijk de tennisbal naar elkaar werpen. Deze oefening werd gekozen omdat er tennisspecifiek gewerkt wordt door de beweging die men maakt bij het werpen van de tennisbal. Deze beweging zien we terug bij de opslag. Aangezien de proefpersonen ver uit elkaar stonden en de tennisbal klein was, werd de bal moeilijk gevangen. Hierdoor waren de proefpersonen genoodzaakt om telkens een nieuwe tennisbal te nemen waardoor de oefening stil lag. Ook lagen, op het einde van de minuut dat er gewerkt moest worden, bijna alle beschikbare tennisballen achteraan in het terrein. Dit had tot gevolg dat wanneer het volgende groepje aankwam bij deze oefening, eerst de tennisballen moest opgeraapt worden voor de oefening kon starten. Daarom is er besloten om de proefpersonen korter bij elkaar te plaatsen en te kiezen voor een medicijnbal van één kilogram. Hierdoor konden de proefpersonen de bal makkelijker vangen maar moest er nog altijd explosief geworpen worden om de afstand te kunnen overbruggen. Door het hoog houden van de medicijnbal tijdens de verplaatsingen werd ook de core aangesproken.

Bij de oefening voor de explosiviteit van de onderste ledematen werd er gebruik gemaakt van een looppladder. Deze oefening werd gekozen omdat er een explosieve beweging plaatsvindt na een richtingsverandering. Zo werd er telkens eerst achterwaarts gesprongen en vervolgens zo ver mogelijk voorwaarts. Door deze vorm van wendbaarheid te integreren in de oefening wordt er functioneel gewerkt. In een wedstrijd moet een tennisser vele richtingsveranderingen maken. Tijdens deze richtingsveranderingen moet de tennisser zo explosief mogelijk reageren om zo snel mogelijk de andere richting uit te kunnen lopen.

Om de coördinatie van de proefpersonen te verbeteren werd er voor de oefening, die in het trainingsschema vermeld werd, gekozen omdat deze oefening meerdere resultaatbepalende factoren van coördinatie traint. Het reactievermogen wordt getraind omdat de proefpersonen moeten reageren op een visuele prikkel. Verder wordt de wendbaarheid getraind omdat de proefpersonen zich zo snel mogelijk in verschillende richtingen verplaatsen. Verder speelt het oriëntatievermogen een grote rol bij deze oefening. De proefpersonen moeten zich bewust zijn van waar de verschillende kleuren zich bevinden en hoe ze zich hier het snelst naartoe kunnen verplaatsen. Bij deze oefening werd er eerst gekozen om een auditieve prikkel te geven door middel van een kleur te roepen. Naderhand is beslist om een visuele prikkel toe te dienen omdat dit specifiek is voor de tennissport.

Voor de snelheidsoefening werd gekozen omdat er veel richtingsveranderingen in verwerkt zitten. Er wordt sportspecifiek gewerkt aangezien deze verplaatsingen ook op het tennisterrein

kunnen terugkomen. De proefpersonen werkten met een maximale inspanning. De volledige recuperatie tijdens de oefening werd niet toegepast omwille van het tijdsgebrek. Bij een eerste uitvoering zal de proefpersoon de oefening met een maximale inspanning kunnen uitvoeren. Bij de tweede keer zal er melkzuur gevormd worden en zal de inspanning met een lagere intensiteit gebeuren. Aangezien de proefpersonen na één minuut moesten doorschuiven naar een andere stand en het ongeveer vijf minuten duurde vooraleer ze terug bij de snelheidsoefening waren, was er wel sprake van volledige recuperatie. Zo kon de oefening dan weer uitgevoerd worden met maximale inspanning.

Bij de oefening om de balans te verbeteren werd er gekozen de dynamische balans te verbeteren omdat dit het meest specifiek is voor tennis. Buiten deze dynamische balans is ook de core-stabiliteit van cruciaal belang bij een tennisspeler. Omwille van het tijdsgebrek kon er maar één oefening in verband met balans in het schema worden opgenomen. Om de volledige balans te trainen is een core-stabiliteitsoefening zeker aan te raden.

Ook in het trainingsschema voor de lenigheid moest er rekening gehouden worden met de beperkte tijd die beschikbaar was. Zo konden de proefpersonen de verschillende stretchoefeningen maar één maal uitvoeren. Ideaal zou zijn wanneer ze de oefeningen drie maal zouden kunnen herhalen. De oefeningen waarbij de proefpersonen op de grond moesten liggen, konden zonder problemen uitgevoerd worden indien er binnen op de tapijtondergrond werd gespeeld. Wanneer het mooier weer was en de proefpersonen buiten trainten, was het niet praktisch de oefening al liggend op het gravel uit te voeren. Hiervoor moesten de trainers naar een grasveld naast het terrein stappen om daar de oefening uit te voeren. Het is dan ook aan te raden om te werken met oefeningen die staand uitgevoerd kunnen worden.

### 3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van zowel de pre-testen als de post-testen weergegeven en besproken.

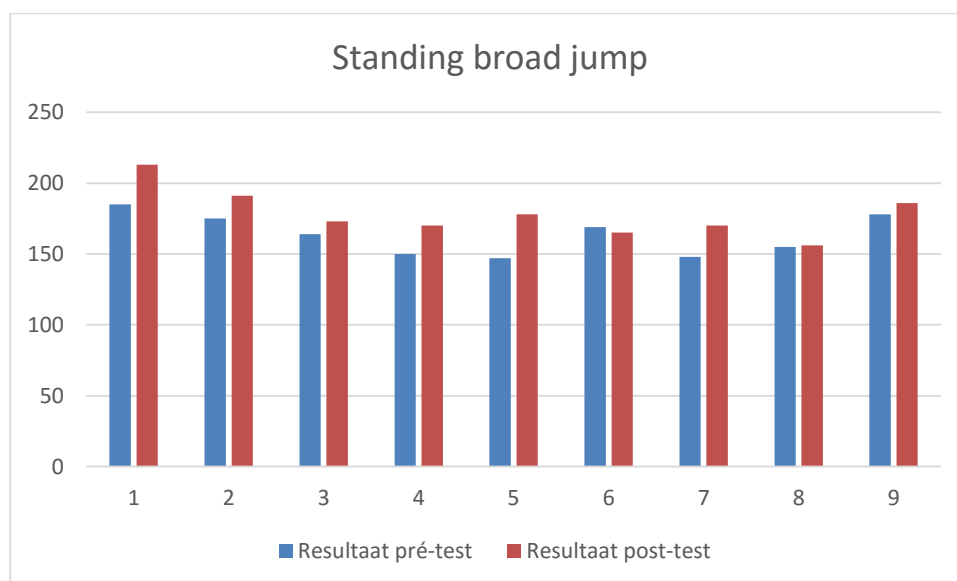
#### 3.1 Post-testen

De post-testen werden afgenomen op woensdag 18 mei 2016. Om de betrouwbaarheid te bewaren, werden de post-testen op identiek dezelfde wijze en in dezelfde volgorde afgenomen als de pré-testen. Ook deze testen werden afgenomen in de indoor-tennishal van Tennisclub Maaseik op een tapijtondergrond.

##### 3.1.1 Standing broad jump:

*Tabel 17: Resultaten post-test Standing broad jump*

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (in cm)	Score referentie-Waarden	Post-test (in cm)	Score referentie-Waarden	Verandering (in %)
1	Jongen	13	185	Zeer goed	213	Uitstekend	15,14%
2	Jongen	11	175	Zeer goed	191	Uitstekend	9,14%
3	Meisje	12	164	Goed	173	Zeer goed	5,49%
4	Meisje	14	150	Zwak	170	Voldoende	13,33%
5	Jongen	11	147	Voldoende	178	Uitstekend	21,09%
6	Meisje	13	169	Goed	165	Voldoende	-2,37%
7	Meisje	13	148	Zwak	170	Goed	14,86%
8	Jongen	11	155	Voldoend	156	Goed	0,65%
9	Jongen	13	178	Zeer goed	186	Zeer goed	4,49%
<b>Gemiddelde</b>			<b>163,44</b>		<b>178</b>		<b>9,09%</b>



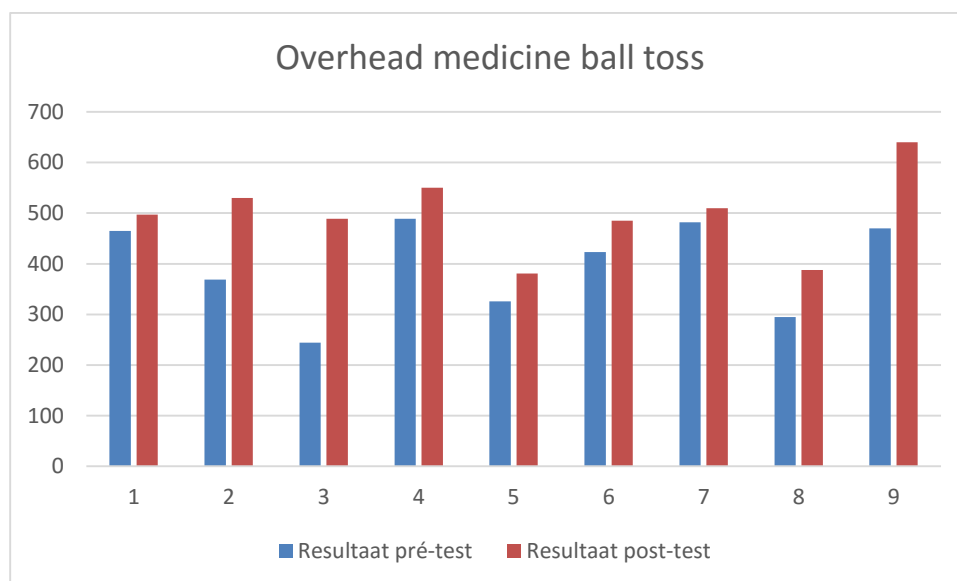
*Grafiek 1: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Standing broad jump*

Uit bovenstaande tabel kunnen we afleiden dat er een verbetering zichtbaar is bij alle proefpersonen met uitzondering van één proefpersoon. De verbeteringen liggen tussen 0,65% en 21,09%. Hierdoor zien we dat de gemiddelde explosiviteit van de onderste ledematen bij de proefpersonen met 9,09% is toegenomen. Deze explosiviteit is van belang bij de verplaatsingen die de tennissers moeten maken tijdens een wedstrijd en ook voor de krachtige afzet bij het uitvoeren van de slagen. Ook aan de hand van de referentiewaarden kunnen we concluderen dat er een verbetering zichtbaar is bij alle proefpersonen met uitzondering van twee proefpersonen. Dit kan gezien worden aan het feit dat, op twee proefpersonen na, alle deelnemers minstens één niveau hoger scoren in de referentiewaardentabel. Bij de resultaten van de pré-testen waren er drie proefpersonen die “zeer goed” tot “uitstekend” scoorden. Na het analyseren van de post-testen kan er besloten worden dat vijf van de negen deelnemers “zeer goed” tot “uitstekend” scoren. Wel moet er rekening mee gehouden worden dat bij deze test ook techniek een rol speelt. Vóór de afname van de pré-testen hadden de proefpersonen deze test nog nooit uitgevoerd. De onderzoeker gaf hen de aandachtspunten van de techniek mee voorafgaande aan de testen. Tijdens de trainingen werd hier verder aandacht aan besteed. Verder zien we geen verschillen tussen jongens en meisjes. Ook als er naar de leeftijd en lengte gekeken wordt, zien we geen merkbare uitschieters. Tot slot kunnen we vaststellen dat bij een eenvoudige test zoals deze de progressie minder is dan bij een meer complexe oefening waarbij het leereffect groter is.

### 3.1.2 Overhead Medicine Ball Toss

Tabel 18: Resultaten post-test Overhead Medicine Ball Toss

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (in cm)	Score referentiewaarden	Post-test (in cm)	Score referentiewaarden	Vershil (in %)
1	Jongen	13	465	Verbetering nodig	497	Verbetering nodig	6,88%
2	Jongen	11	369	Verbetering nodig	530	Verbetering nodig	43,63%
3	Meisje	12	244	Verbetering nodig	489	Gemiddeld	100,41%
4	Meisje	14	489	Gemiddeld	550	Gemiddeld	12,47%
5	Jongen	11	326	Verbetering nodig	381	Verbetering nodig	16,87%
6	Meisje	13	423	Verbetering nodig	485	Gemiddeld	14,66%
7	Meisje	13	482	Gemiddeld	510	Gemiddeld	5,81%
8	Jongen	11	295	Verbetering nodig	388	Verbetering nodig	31,53%
9	Jongen	13	470	Verbetering nodig	640	Verbetering nodig	36,17%
<b>Gemiddelde</b>			<b>395,89</b>		<b>496,67</b>		<b>29,83%</b>



Grafiek 2: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Overhead Medicine Ball Toss

Uit bovenstaande resultaten kunnen we afleiden dat er een gemiddelde stijging is in de explosiviteit van de bovenste ledematen met 29,83%. De veranderingen liggen tussen 5,81% en 100,41%. Er zijn dus grote verschillen in de resultaten. Ook hier kan dit te maken hebben met de techniek van de uitvoering van de test. Tijdens de trainingen werd er redelijk specifiek getraind op deze test. Dit maakt dat de proefpersonen zowel op hun techniek van uitvoering als aan hun explosieve kracht werkten. Bij iemand die al een redelijk goede techniek had zal de verbetering minder groot zijn dan bij iemand die de techniek nog niet goed beheerste. Dit verschil is duidelijk zichtbaar bij proefpersoon 1 die een mooie worp uitvoerde en bij proefpersoon 6 die tijdens de pré-testen moeilijkheden had met werpen. Het verschil tussen de jongens van 13 jaar en de jongens van 11 jaar is ook duidelijk zichtbaar. De jongens van 13 jaar scoorden duidelijk beter. Enkel proefpersoon twee scoorde gelijk met de dertien-jarigen aangezien hij ongeveer dezelfde lichaamsbouw heeft als de 13-jarigen. Aan de hand van de resultaten van de meisjes kunnen we afleiden dat zij gelijk scoren met de 13-jarigen jongens en de jongens die een soortgelijke lichaamsbouw hebben als de oudere jongens. Het grote verschil in resultaten valt echter niet op te merken in de scores van de referentiewaarden aangezien deze allemaal tussen “verbetering nodig” en “gemiddeld” liggen. Een verklaring hiervoor is dat de referentiewaarden voor deze test gebaseerd zijn op data die werden opgeslagen bij het testen van Amerikaanse competitietennissers tot en met 18 jaar. Ook werden de resultaten van competitie spelers van alle verschillende niveaus verrekend in de referentiewaarden.

### 3.1.3 Lenigheid: Sit-and-reach test

Tabel 19: Resultaten post-test Sit-and-reach test

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (in cm)	Score referentiewaarden	Post-test (in cm)	Score referentiewaarden	
1	Jongen	13	28	Uitstekend	28	Uitstekend	0,00%
2	Jongen	11	13,5	Zwak	16	Voldoende	18,52%
3	Meisje	12	19,5	Goed	20,5	Goed	5,13%
4	Meisje	14	33	Uitstekend	35,5	Uitstekend	7,58%



5	Jongen	11	9,5	Onvoldoende	14,5	Voldoende	52,63%
6	Meisje	13	15	Zwak	18	Voldoende	20,00%
7	Meisje	13	33	Uitstekend	35	Uitstekend	6,06%
8	Jongen	11	23	Zeer goed	24,5	Zeer goed	6,52%
9	Jongen	13	14,5	Zwak	17,5	Voldoende	20,69%
<b>Gemiddelde</b>			<b>21</b>		<b>23,27</b>		<b>15,24%</b>



Grafiek 3: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Sit-and-reach test

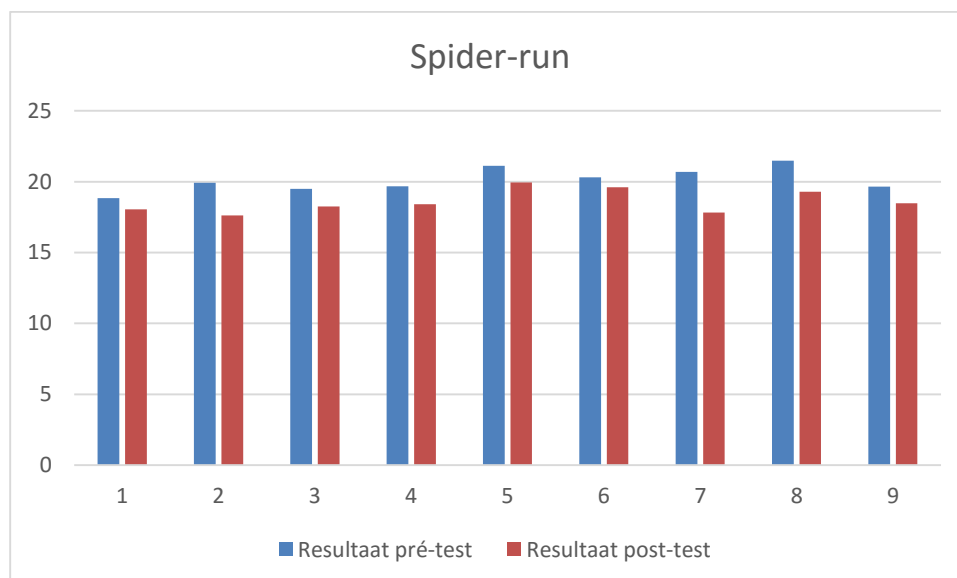
Uit bovenstaande tabel kunnen we concluderen dat er een lichte stijging is van de lenigheid. Deze stijging bevindt zich tussen 0% en 52,63% met een gemiddelde van 15,24%. Op één proefpersoon na scoren alle proefpersonen beter op hun post-test dan op hun pre-test. Verder kan er afgeleid worden dat de resultaten ver uit elkaar liggen. Ook kan er geen onderscheid gemaakt worden tussen geslacht en/of leeftijd. De lenigheid is dan ook afhankelijk van enkele prestatiebepalende factoren zoals de anatomische structuur van de gewrichten, vermoeidheid, het tijdstip, de temperatuur en de psychische toestand van de proefpersonen. Tot slot moet er rekening gehouden worden met het feit dat deze test enkel de lenigheid meet van de hamstrings en de onderrug. Voor een tennisser is lenigheid in meerdere gewrichten noodzakelijk. Wanneer er naar de scores van de referentiewaarden gekeken wordt, kan er vastgesteld worden dat alle proefpersonen die “zwak” of “onvoldoende” scoorden nu wel “voldoende” scoren. Bij de proefpersonen die bij de pré-testen minimaal “goed” scoorden, zien we geen verschil.

### 3.1.4 Snelheid: Spider run

Tabel 20: Resultaten post-test Spider run

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (in sec.)	Score referentiewaarden	Post-test (in sec.)	Score referentiewaarden	Vershil (in %)
1	Jongen	13	18,84	Verbetering nodig	18,04	Verbetering nodig	-4,25%
2	Jongen	11	19,93	Verbetering nodig	17,62	Verbetering nodig	-11,59%

3	Meisje	12	19,49	Verbetering nodig	18,25	Verbetering nodig	-6,36%
4	Meisje	14	19,67	Verbetering nodig	18,40	Verbetering nodig	-6,46%
5	Jongen	11	21,12	Verbetering nodig	19,95	Verbetering nodig	-5,54%
6	Meisje	13	20,31	Verbetering nodig	19,60	Verbetering nodig	-3,50%
7	Meisje	13	20,68	Verbetering nodig	17,82	Verbetering nodig	-13,83%
8	Jongen	11	21,47	Verbetering nodig	19,28	Verbetering nodig	-10,20%
9	Jongen	13	19,64	Verbetering nodig	18,47	Verbetering nodig	-5,96%
<b>Gemiddelde</b>			<b>20,13</b>		<b>18,60</b>		<b>-7,52%</b>



Grafiek 4: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Spider run test

Volgens bovenstaande resultaten is er een lichte verbetering in de snelheid van de proefpersonen. Er is een gemiddelde daling in tijd van 7,52%. De verbeteringen bevinden zich tussen 3,50% en 13,83%. Wanneer er naar de scores van de referentiewaarden wordt gekeken, komt deze verbetering niet terug. Net zoals bij de Overhead Medicine Ball Toss zijn deze referentiewaarden gebaseerd op testen die werden afgenomen bij Amerikaanse competitietennissers tot en met 18 jaar oud. Ook werden de resultaten van competitie spelers van alle verschillende niveaus verrekend in de referentiewaarden. Wel moet er rekening mee gehouden worden dat de tijd handmatig werd opgenomen met een chronometer. Dit zorgt voor een foutenmarge bij het start- en eindsignaal waardoor de resultaten kunnen afwijken. Het leereffect speelt ook een rol bij deze test. Vóór de pré-testen werden afgenomen, hadden de proefpersonen deze test nog nooit uitgevoerd. Door de ervaring van de pré-test, zullen de proefpersonen bij de post-test vertrouwelijker zijn met de test en zullen de resultaten dan ook beter zijn. Ook hier zien we geen opmerkelijke verschillen tussen leeftijd en/of geslacht. Verder zien we dat de grotere proefpersonen geen voordeel hebben ten opzichte van de kleinere en gemiddelde proefpersonen. Tot slot moet er vermeld worden dat de referentiewaarden van deze test gebaseerd zijn op resultaten die werden behaald op een hardcourt ondergrond. De testen in dit onderzoek werden afgenomen op een tapijtondergrond. De hardcourt ondergrond

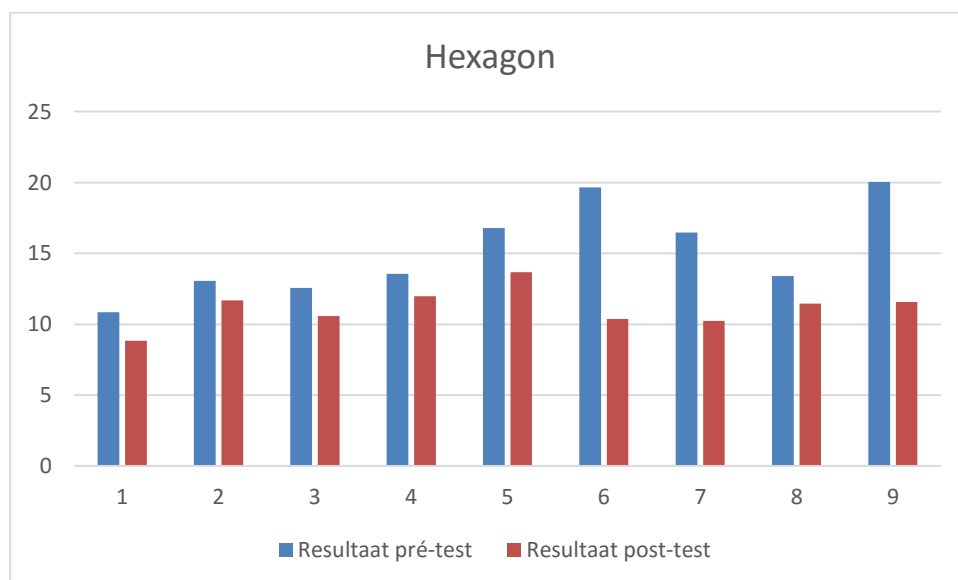
Maarten Verdonck Het trainen van fysieke componenten bij tennissers van 11 tot en met 14 jaar

biedt meer grip waardoor er efficiënter van richting veranderd kan worden en de wendbaarheid dus groter is. Hierdoor zijn de tijden van de referentiewaarden ook lager.

### 3.1.5 Coördinatie/behendigheid: Hexagon test

Tabel 21 :Resultaten post-test Hexagon test

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (in sec.)	Score referentiewaarden	Post-test (in sec.)	Score referentiewaarden	Vershil (in %)
1	Jongen	13	10,84	Uitstekend	8,85	Uitstekend	-18,36%
2	Jongen	11	13,07	Boven gemiddelde	11,68	Boven gemiddelde	-10,64%
3	Meisje	12	12,56	Boven gemiddelde	10,58	Uitstekend	-15,76%
4	Meisje	14	13,56	Boven gemiddelde	11,99	Boven gemiddelde	-11,58%
5	Jongen	11	16,79	Onder gemiddelde	13,68	Gemiddeld	-18,52%
6	Meisje	13	19,66	Onder gemiddelde	10,38	Uitstekend	-47,20%
7	Meisje	13	16,48	Gemiddeld	10,23	Uitstekend	-37,92%
8	Jongen	11	13,40	Gemiddeld	11,47	Boven gemiddeld	-14,40%
9	Jongen	13	20,05	Zwak	11,57	Boven gemiddeld	-42,29%
<b>Gemiddelde</b>			<b>15,16</b>		<b>11,16</b>		<b>-24,07%</b>



Grafiek 5: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Hexagon test

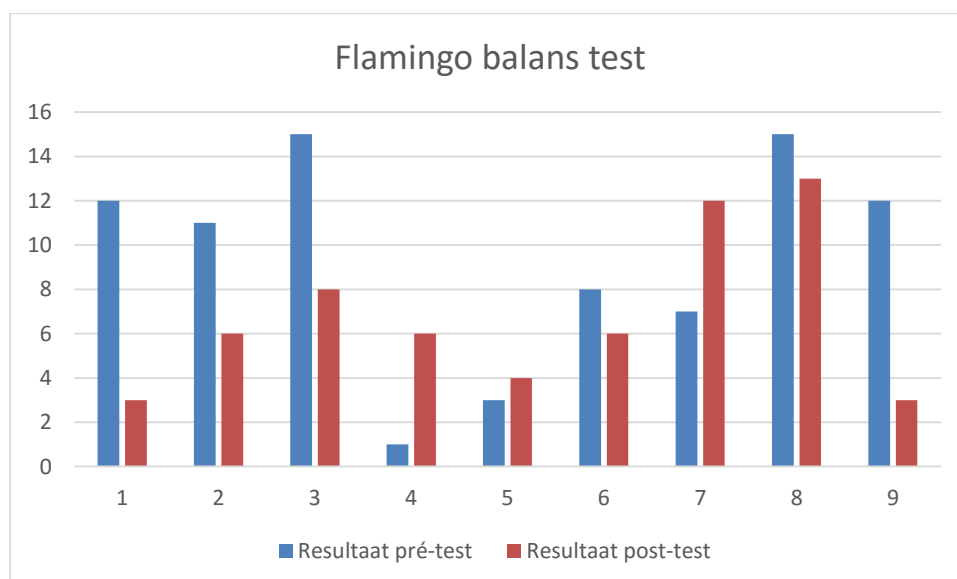
Aan de hand van bovenstaande tabel kunnen we besluiten dat er een zichtbare verbetering is van de coördinatie. De tijd die de proefpersonen gemiddeld nodig hadden om de Hexagon 3 maal rond te gaan is met 24,07% verbeterd. De verbeteringen liggen tussen 10,64% en 47,20%. Verder kan er aan de hand van de scores van de referentiewaarden geconcludeerd

worden dat zes van de negen proefpersonen minsten één niveau hoger scoren in de referentiewaardentabel. De Hexagon test is een complexe test die de proefpersonen nooit eerder hadden uitgevoerd. Dit maakt dat het leereffect van deze test zeer groot is. Wanneer een meer complexe test meerdere keren wordt uitgevoerd, gaat de proefpersoon de test steeds beter door hebben en ook beter uitvoeren. Dit kan afgeleid worden uit de resultaten van proefpersonen 6, 7 en 9. Tijdens de pré-testen maakten deze proefpersonen veel fouten waardoor er straftijd bijgeteld moest worden. Tijdens de post-testen was dit opmerkelijk beter. Ook bij deze test werden de tijden met de hand opgenomen met een chronometer. Dit zou kunnen zorgen voor afwijkingen in de resultaten. Deze test kon wel op een hardcourtondergrond afgenomen worden. De referentiewaarden zijn dus betrouwbaar.

### 3.1.6 Evenwicht/Balans: Flamingo balans test

Tabel 22: Resultaten post-test Flamingo balans test

Deelnemer	Geslacht	Leeftijd	Pre-test (aantal fouten)	Score referentiewaarden	Post-test (aantal fouten)	Score referentiewaarden	Vershil (in aantal)
1	Jongen	13	12	Zwak	3	Goed	-9
2	Jongen	11	11	Zwak	6	Goed	-5
3	Meisje	12	15	Onvoldoende	8	Voldoende	-7
4	Meisje	14	1	Uitstekend	6	Voldoende	+5
5	Jongen	11	3	Zeer goed	4	Zeer goed	+1
6	Meisje	13	8	Voldoende	6	Voldoende	-2
7	Meisje	13	7	Voldoende	12	Zwak	+5
8	Jongen	11	15	Onvoldoende	13	Zwak	-2
9	Jongen	13	12	Zwak	3	Goed	-9
Gemiddelde			9,33		6,77		-2,55



Grafiek 6: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Flamingo balans test

De flamingo balans test is een specifieke test die afhankelijk is van verschillende factoren. Zo werd er tijdens het onderzoek gemerkt dat concentratie een zeer grote bepalende factor is.

Ook de dingen die er in de directe omgeving van de proefpersoon gebeuren hebben een invloed op de test. Ook uit de tabel kan er afgeleid worden dat de resultaten zeer uiteenlopend zijn en er geen merkbare verbetering of verslechtering zichtbaar is. Zo was proefpersoon 4 tijdens de pré-test zeer geconcentreerd en verloor ze haar evenwicht maar één keer. Tijdens de post-testen was ze een stuk minder geconcentreerd waardoor ze 6 keer haar evenwicht verloor. Er is geen constante stijging of daling te zien in de resultaten. De test meet het statische evenwicht van de proefpersonen terwijl in het tennis net het dynamisch evenwicht zeer belangrijk is. Er werd gekozen om deze test uit te voeren aangezien er betrouwbare referentiewaarden beschikbaar zijn. Bij de analyse van deze scores van de referentiewaarden kan er gesteld worden dat ook hier de resultaten zeer uiteenlopend zijn. Zo zijn er vier proefpersonen die een niveau hoger scoren in de referentiewaardentabel, drie proefpersonen die minder scoren en twee proefpersonen die dezelfde score halen.

## Besluit

Op basis van de resultaten die voortkomen uit de pré-testen en post-testen kunnen we concluderen dat er een stijging is bij een meerderheid van de proefpersonen op alle testen, met uitzondering van de Flamingo balans test. Dit omdat deze test zeer afhankelijk is van externe factoren zoals de concentratie van de proefpersonen. Er kan dus aangetoond worden dat met het beperkte materiaal dat beschikbaar is in de doorsnee tennisclub ook resultaat geboekt kan worden op het vlak van fysieke componenten. Er kan dus een kwalitatieve fysieke begeleiding worden aangeboden zonder complexe test- en trainingsapparatuur. Wel moet er rekening mee gehouden worden dat voor enkele testen het leereffect groot is aangezien het meer complexe testen zijn. De proefpersonen hadden deze testen voorafgaand aan de pré-testen nooit eerder uitgevoerd. Tijdens de pré-testen maakten zij voor het eerst kennis met deze testen waardoor er fouten gemaakt werden. Tijdens de post-testen waren ze bekender met de testen waardoor ze deze beter door hadden en ook efficiënter konden uitvoeren. Vooral bij de Hexagon test was dit duidelijk het geval. Verder werd de tijd handmatig gechronometreerd. Er moet dus rekening gehouden worden met het feit dat bij het start- en stopsignaal een foutenmarge kan ontstaan. Ook moet er rekening mee gehouden worden dat deze resultaten voortkomen uit trainingen die beperkt waren in tijd. Zo werd er twee maal per week twintig minuten per training gespendeerd aan het trainen van de fysieke componenten. De resultaten kunnen nog verder evolueren wanneer er wekelijks meer tijd wordt vrijgemaakt voor het trainen van de fysieke componenten. Het trainingsschema zal hiervoor wel verder uitgebreid moeten worden.

Voor verder onderzoek zou het nuttig kunnen zijn om resultaten met meer complexe test- en trainingsapparatuur te vergelijken met resultaten die voortkomen uit de test- en trainingsmethode in dit onderzoek. Zo kan er onderzocht worden of training met meer complexe test- en trainingsapparatuur ook effectiever is. Ook kan er onderzocht worden wat de resultaten zouden zijn wanneer er meer tijd beschikbaar is en er een uitgebreider trainingsschema kan aangeboden worden.

## Literatuurlijst

- Eurofit Physical Fitness Test Battery (devised by the Council of Europe since 1988). (1998). *Eurofit Physical Fitness Test Battery (devised by the Council of Europe since 1988)*. Europa.
- Celis, S. (2013). *Cursus trainingsleer*. Hasselt: Hogeschool PXL .  
<http://mens-en-gezondheid.infonu.nl>. (sd). Opgehaald van (<http://mens-en-gezondheid.infonu.nl/aandoeningen/79659-functional-movement-screen-op-zoek-naar-de-zwakke-schakels.html>).
- <http://www.bodiempowerment.com/exercises-to-help-piriformis-syndrome-how-to-tell-the-difference-from-disc-herniation/>. (sd). Opgehaald van <http://www.bodiempowerment.com/exercises-to-help-piriformis-syndrome-how-to-tell-the-difference-from-disc-herniation/>
- <http://www.homeware.be/evenwichtstest.php>. (sd). Opgehaald van <http://www.homeware.be/evenwichtstest.php>
- <http://www.homeware.be/sitenreach.php>. (sd). Opgehaald van <http://www.homeware.be/sitenreach.php>
- <http://www.homeware.be/staandevertesprong.php>. (sd). Opgehaald van <http://www.homeware.be/staandevertesprong.php>
- [http://www.naspspa.org/AcuCustom/Sitename/DAM/018/Power\\_Testing.pdf](http://www.naspspa.org/AcuCustom/Sitename/DAM/018/Power_Testing.pdf). (sd).
- <http://www.sport.be/kcsportsandhealthclub/nl/academie/kacademie/algemeen/>. (sd). Opgehaald van <http://www.sport.be/kcsportsandhealthclub/nl/academie/kacademie/algemeen/>
- <http://www.sportsinjuryclinic.net/rehabilitation-exercises/stretching-exercises/posterior-shoulder-stretch>. (sd). Opgehaald van <http://www.sportsinjuryclinic.net/rehabilitation-exercises/stretching-exercises/posterior-shoulder-stretch>
- <http://www.sportsinjuryclinic.net/rehabilitation-exercises/stretching-exercises/standing-quadriceps-stretch>. (sd). Opgehaald van <http://www.sportsinjuryclinic.net/rehabilitation-exercises/stretching-exercises/standing-quadriceps-stretch>
- <http://www.teachpe.com/stretching/groin.php>. (sd). Opgehaald van <http://www.teachpe.com/stretching/groin.php>
- [http://www.teachpe.com/stretching/sitting\\_hamstring.php](http://www.teachpe.com/stretching/sitting_hamstring.php). (sd). Opgehaald van [http://www.teachpe.com/stretching/sitting\\_hamstring.php](http://www.teachpe.com/stretching/sitting_hamstring.php)
- <http://www.tennis-lta.be/nl>. (sd). Opgehaald van <http://www.tennis-lta.be/nl>
- <http://www.topendsports.com/testing/norms/beep.htm>. (sd). Opgehaald van <http://www.topendsports.com/testing/norms/beep.htm>
- <http://www.topendsports.com/testing/tests/20mshuttle.htm>. (sd). Opgehaald van <http://www.topendsports.com/testing/tests/20mshuttle.htm>
- Roetert, R. &. (2007). *Complete conditioning for tennis*. Human Kinetics.
- Van der eerden, T. (2004). *De sportleider als trainer-coach*. Arnhem: Angerstein.

## Bijlagen

Tabel 23: *Individueel rapport pré-test proefpersoon 1*

<b>Deelnemer 1: David</b>						
Fysieke component	Explosieve kracht Onderlichaam	Explosieve kracht Bovenlichaam	Lenigheid	Snelheid	Coördinatie	Balans
Testen	<i>Standing broad jump</i>	<i>Overhead Medicine Ball Toss</i>	<i>Sit-and-reach test</i>	<i>Spider-run</i>	<i>Hexagon test</i>	<i>Flamingo balans test</i>
Scores	185 cm	465 cm	28 cm	18,84 sec	10,84 sec	12
Beoordeling	Zeer goed	Verbetering nodig	Uitstekend	Verbetering nodig	Uitstekend	Zwak

Tabel 24: *Individueel rapport pré-test proefpersoon 2*

<b>Deelnemer 2: Thimo</b>						
Fysieke component	Explosieve kracht Onderlichaam	Explosieve kracht Bovenlichaam	Lenigheid	Snelheid	Coördinatie	Balans
Testen	<i>Standing broad jump</i>	<i>Overhead Medicine Ball Toss</i>	<i>Sit-and-reach test</i>	<i>Spider-run</i>	<i>Hexagon test</i>	<i>Flamingo balans test</i>
Scores	174 cm	396 cm	13,5 cm	19,93 sec	13,07 sec	11
Beoordeling	Zeer goed	Verbetering nodig	Zwak	Verbetering nodig	Boven gemiddelde	Zwak

Tabel 25: *Individueel rapport pré-test proefpersoon 3*

<b>Deelnemer 3: An-sofie</b>						
Fysieke component	Explosieve kracht Onderlichaam	Explosieve kracht Bovenlichaam	Lenigheid	Snelheid	Coördinatie	Balans
Testen	<i>Standing broad jump</i>	<i>Overhead Medicine Ball Toss</i>	<i>Sit-and-reach test</i>	<i>Spider-run</i>	<i>Hexagon test</i>	<i>Flamingo balans test</i>
Scores	164,3 cm	243,8 cm	19,5 cm	19,49 sec	12,56 sec	15
Beoordeling	Goed	Verbetering nodig	Goed	Verbetering nodig	Boven gemiddelde	Onvoldoende

Tabel 26: *Individueel rapport pré-test proefpersoon 4*

<b>Deelnemer 4: Birgit</b>						
Fysieke component	Explosieve kracht Onderlichaam	Explosieve kracht Bovenlichaam	Lenigheid	Snelheid	Coördinatie	Balans
Testen	<i>Standing broad jump</i>	<i>Overhead Medicine Ball Toss</i>	<i>Sit-and-reach test</i>	<i>Spider-run</i>	<i>Hexagon test</i>	<i>Flamingo balans test</i>



Maarten Verdonck Het trainen van fysieke componenten bij tennissers van 11 tot en met 14 jaar

<b>Scores</b>	150 cm	488,7 cm	33 cm	19,67 sec	13,56 sec	1
<b>Beoordeling</b>	Zwak	Gemiddeld	Uitstekend	Verbetering nodig	Boven gemiddelde	Uitstekend

Tabel 27: Individueel rapport pré-test proefpersoon 5

<b>Deelnemer 5: Kobe</b>						
<b>Fysieke component</b>	<b>Explosieve kracht Onderlichaam</b>	<b>Explosieve kracht Bovenlichaam</b>	<b>Lenigheid</b>	<b>Snelheid</b>	<b>Coördinatie</b>	<b>Balans</b>
<b>Testen</b>	<i>Standing broad jump</i>	<i>Overhead Medicine Ball Toss</i>	<i>Sit-and-reach test</i>	<i>Spider-run</i>	<i>Hexagon test</i>	<i>Flamingo balans test</i>
<b>Scores</b>	147 cm	326 cm	9,5 cm	21,12 sec	16,79	3
<b>Beoordeling</b>	Voldoende	Verbetering nodig	Onvoldoende	Verbetering nodig	Onder gemiddelde	Zeer goed

Tabel 28: Individueel rapport pré-test proefpersoon 6

<b>Deelnemer 6: Ilse</b>						
<b>Fysieke component</b>	<b>Explosieve kracht Onderlichaam</b>	<b>Explosieve kracht Bovenlichaam</b>	<b>Lenigheid</b>	<b>Snelheid</b>	<b>Coördinatie</b>	<b>Balans</b>
<b>Testen</b>	<i>Standing broad jump</i>	<i>Overhead Medicine Ball Toss</i>	<i>Sit-and-reach test</i>	<i>Spider-run</i>	<i>Hexagon test</i>	<i>Flamingo balans test</i>
<b>Scores</b>	168,7 cm	422,6 cm	15 cm	20,31 sec	19,66 sec	8
<b>Beoordeling</b>	Voldoende	Verbetering nodig	Zwak	Verbetering nodig	Onder gemiddelde	Voldoende

Tabel 29: Individueel rapport pré-test proefpersoon 7

<b>Deelnemer 7: Louise</b>						
<b>Fysieke component</b>	<b>Explosieve kracht Onderlichaam</b>	<b>Explosieve kracht Bovenlichaam</b>	<b>Lenigheid</b>	<b>Snelheid</b>	<b>Coördinatie</b>	<b>Balans</b>
<b>Testen</b>	<i>Standing broad jump</i>	<i>Overhead Medicine Ball Toss</i>	<i>Sit-and-reach test</i>	<i>Spider-run</i>	<i>Hexagon test</i>	<i>Flamingo balans test</i>
<b>Scores</b>	147 cm	481,2 cm	33 cm	20,68 sec	16,48 sec	7
<b>Beoordeling</b>	Zwak	Gemiddeld	Uitstekend	Verbetering nodig	Gemiddeld	Voldoende

Tabel 30: Individueel rapport pré-test proefpersoon 8

**Deelnemer 8: Fabian**

Maarten Verdonck Het trainen van fysieke componenten bij tennissers van 11 tot en met 14 jaar

<b>Fysieke component</b>	<b>Explosieve kracht Onderlichaam</b>	<b>Explosieve kracht Bovenlichaam</b>	<b>Lenigheid</b>	<b>Snelheid</b>	<b>Coördinatie</b>	<b>Balans</b>
<b>Testen</b>	<i>Standing broad jump</i>	<i>Overhead Medicine Ball Toss</i>	<i>Sit-and-reach test</i>	<i>Spider-run</i>	<i>Hexagon test</i>	<i>Flamingo balans test</i>
<b>Scores</b>	155 cm	294,6 cm	23 cm	21,47 sec	13,4	15
<b>Beoordeling</b>	Voldoende	Verbetering nodig	Zeer goed	Verbetering nodig	Gemiddeld	Onvoldoende

Tabel 31: Individueel rapport pré-test proefpersoon 9

<b>Deelnemer 9: Cedric</b>						
<b>Fysieke component</b>	<b>Explosieve kracht Onderlichaam</b>	<b>Explosieve kracht Bovenlichaam</b>	<b>Lenigheid</b>	<b>Snelheid</b>	<b>Coördinatie</b>	<b>Balans</b>
<b>Testen</b>	<i>Standing broad jump</i>	<i>Overhead Medicine Ball Toss</i>	<i>Sit-and-reach test</i>	<i>Spider-run</i>	<i>Hexagon test</i>	<i>Flamingo balans test</i>
<b>Scores</b>	177 cm	470 cm	14,5	19,64	20,05	12
<b>Beoordeling</b>	Zeer goed	Gemiddeld	Voldoende	Verbetering nodig	Zwak	Zwak

## **4 Tabellen, grafieken en figuren**

### **4.1 Lijst met tabellen**

Tabel 1: HFmax, energielevering, trainingsmethodes, melkzuur.....	13
Tabel 2: gegevens proefpersonen .....	26
Tabel 3: normtabel voor standing broad jump.....	28
Tabel 4: normtabel voor Overhead Medicine Ball Toss test.....	29
Tabel 5: normtabel voor sit-and-reach test .....	29
Tabel 6: normtabel voor 20 meter shuttle run (jongens).....	30
Tabel 7: normtabel voor 20 meter shuttle run (meisjes).....	30
Tabel 8: normtabel voor spider-run test.....	31
Tabel 9: normtabel voor hexagon test .....	31
Tabel 10: normtabel voor de Flamingo balans test. ....	32
Tabel 11: Resultaten pré-test standing broad jump .....	33
Tabel 12: Resultaten pré-test Overhead Medicine Ball Toss .....	33
Tabel 13: Resultaten pré-test Sit-and-reach test.....	34
Tabel 14: Resultaten pré-test Spider run .....	34
Tabel 15: Resultaten pré-test Hexagon test.....	34
Tabel 16: Resultaten pré-test Flamingo balans test.....	35
Tabel 17: Resultaten post-test Standing broad jump .....	46
Tabel 18: Resultaten post-test Overhead Medicine Ball Toss.....	47
Tabel 19: Resultaten post-test Sit-and-reach test.....	48
Tabel 20: Resultaten post-test Spider run.....	49
Tabel 21 :Resultaten post-test Hexagon test .....	51
Tabel 22: Resultaten post-test Flamingo balans test .....	52
Tabel 23: Individueel rapport pré-test proefpersoon 1 .....	56
Tabel 24: Individueel rapport pré-test proefpersoon 2 .....	56
Tabel 25: Individueel rapport pré-test proefpersoon 3 .....	56
Tabel 26: Individueel rapport pré-test proefpersoon 4 .....	56
Tabel 27: Individueel rapport pré-test proefpersoon 5 .....	57
Tabel 28: Individueel rapport pré-test proefpersoon 6 .....	57
Tabel 29: Individueel rapport pré-test proefpersoon 7 .....	57
Tabel 30: Individueel rapport pré-test proefpersoon 8 .....	57
Tabel 31: Individueel rapport pré-test proefpersoon 9 .....	58

### **4.2 Lijst met grafieken**

Grafiek 1: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Standing broad jump .....	46
Grafiek 2: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Overhead Medicine Ball Toss .....	48
Grafiek 3: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Sit-and-reach test.....	49
Grafiek 4: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Spider run test.....	50
Grafiek 5: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Hexagon test.....	51
Grafiek 6: Vergelijking resultaten pré-test en post-test Flamingo balans test .....	52

### **4.3 Lijst met figuren**

Figuur 1: Trainingsschema fysieke factoren .....	41
Figuur 2: Trainingsschema lenigheid .....	43

