



**PROFESSIONELE BACHELOR IN HET ONDERWIJS  
SECUNDAIR ONDERWIJS**

## **Eindwerk**

---

**Fysieke vereisten bij het spelen van  
kleine wedstrijdvormen bij 17 tot 21-  
jarige elite voetballers**

**PXL HOGESCHOOL HASSELT**





**PROFESSIONELE BACHELOR IN HET ONDERWIJS  
SECUNDAIR ONDERWIJS**

## Eindwerk

---

Fysieke vereisten bij het spelen van  
kleine wedstrijdvormen bij 17 tot 21-  
jarige elite voetballers

**PXL HOGESCHOOL HASSELT**

## Voorwoord

Als laatstejaars student is het één van de opdrachten om een bachelor proef uit te werken. Deze proef kadert binnen de opleiding tot professionele bachelor secundair onderwijs in lichamelijke opvoeding en bewegingsrecreatie binnen het departement Education van Hogeschool PXL. De essentie van dit werk bestaat er in om de fysieke vereisten van de beloftevolle voetballers te analyseren tijdens het spelen van kleine wedstrijdvormen en dan een vergelijking te maken met een labotest en een voetbal specifieke veldtest. De labotesten werden afgenomen in het sportmedisch adviescentrum ADLON onder leiding van Prof. Dr. Bert Op't Eijnde. Deze testing gebeurde in het kader van een masterproef van drie studenten van de opleiding kinesithérapie van de UHasselt die verschillende testprotocols vergelijken om het conditionele niveau van voetballers in kaart te brengen. De voetballers die in deze bachelor proef meededen aan de testen en training waren spelers van de academie van KVC Westerlo. Het doel van dit onderzoek is om voetbalcoaches te informeren over het doel en de invloed van een reeks kleine wedstrijdvormen op de fysieke uithouding van een speler.

Voor de hulp en bijdrage bij het uitwerken van deze bachelor proef wens ik volgende personen en instanties te bedanken.

Ten eerste mijn promotor Bart Gilis, voor de raad, suggesties en opmerkingen die hij gegeven heeft tijdens het maken van de bachelor proef. Daarnaast gaat er ook een groot moment van dank uit naar de lector taal voor de suggesties bij het talige aspect van deze bachelor proef.

Verder wordt ook Eric Reenaers, coach van de academie van Westerlo, samen met zijn spelers en de club KVC Westerlo bedankt voor het mede mogelijk maken van deze bachelor proef.

Vervolgens gaat er ook een moment van dank uit naar Prof. Dr. Bert Op't Eijnde van ADLON voor het maken van de analyses in het Labo.

Bram Geers

Juni 2015 Achel



# Inhoud

<b>Voorwoord</b> .....	<b>4</b>
<b>Situering</b> .....	<b>8</b>
<b>1      Literatuurstudie</b> .....	<b>9</b>
1.1    Inleiding.....	9
1.2    Fysieke aspecten in het voetbal .....	13
1.2.1    Fysieke vereisten bij het spelen van wedstrijden 11 tegen 11 .....	13
1.2.2    Fysieke vereisten bij het spelen van kleine wedstrijdvormen.....	14
1.2.3    Testen van fysieke paraatheid in voetbal .....	14
1.2.4    Factoren om de intensiteit tijdens het spelen van wedstrijdvormen te verhogen .....	15
1.2.5    Onderzoeksvragen .....	15
<b>2      Methode</b> .....	<b>17</b>
2.1    Proefpersonen.....	18
2.2    Nulmeting.....	18
2.3    Afname test.....	19
2.4    Voorbereiding.....	19
2.5    Maximale gegradeerde inspanningstest .....	20
2.5.1    Protocol van de labotest .....	20
2.5.2    Voetbal specifieke veldtest .....	24
<b>3      Resultaten</b> .....	<b>25</b>
3.1    Globale resultaten van de labotest en de veldtest .....	25
3.1.1    Gegevens maximaal gegradeerde inspanningstest (labo) en de voetbal specifieke veldtest.....	25
3.1.2    Fysieke gegevens wedstrijdvormen .....	29
3.2    Fysieke parameters bij de wedstrijdvormen.....	32
3.2.1    Vergelijking hartslagcurve YOYO-Intermittent Recovery test met hartslag curve wedstrijdvorm .....	32
3.2.2    Is er een verschil tussen de resultaten van een veldtest (YOYO-Intermittent Recovery test) en een labotest? .....	37
3.2.3    Parameters van de twee testen .....	37
3.2.4    Vergelijking tussen de resultaten van de twee testen.....	38

3.2.5	Waarvoor kan een reeks wedstrijdvormen 4 tegen 4 met –en zonder doelman gebruikt worden? .....	41
3.2.6	Gemiddelde hartslag van alle spelers samen tijdens de wedstrijdvormen met –en zonder doelman.....	41
3.2.7	Gemiddelde maximale hartslag van alle spelers tijdens de wedstrijdvormen met –en zonder doelman.....	43
3.2.8	Gemiddelde van de maximale hartslag van alle spelers vergeleken met de gemiddelde maximale hartslag in het labo.....	46
3.2.9	Conclusie fysieke parameters bij de wedstrijdvormen.....	47
3.3	Vergelijking tussen de fysieke parameters van de wedstrijdvormen met doelman en de wedstrijdvormen zonder doelman .....	49
3.3.1	Analyse van het gemiddelde –en maximale hartslag van de wedstrijdvormen zonder doelman .....	49
3.3.2	Analyse van de gemiddelde –en maximale hartslag van de wedstrijdvormen met doelman .....	51
3.3.3	Vergelijking qua gemiddelde –en maximale hartslag tussen de wedstrijdvormen zonder doelman en de wedstrijdvormen met doelman .....	52
3.3.4	Conclusie.....	54
<b>4</b>	<b>Discussie .....</b>	<b>56</b>
4.1	Verder onderzoek.....	57
<b>5</b>	<b>Bibliografie .....</b>	<b>59</b>
<b>6</b>	<b>Grafieken en tabellen .....</b>	<b>61</b>

## Situering

Dit onderzoek kwam tot stand door een samenwerking tussen de opleidingen tot bachelor in het secundair onderwijs lichamelijke opvoeding van het departement Education van de Hogeschool PXL en de opleiding Kinesithérapie van de Universiteit Hasselt.

In het kader van een masterproef onderzochten laatstejaars studenten Kinesithérapie, Daniël Beckers, Stijn Maris en Stef Bosmans onder leiding van prof. Dr. Bert Op 't Eijnde ten eerste in welke mate de aard van een gestandaardiseerde inspanningstest (inspanningstest met korte versus lange inspanningstrappen) de inspanningscapaciteit van voetballers meet. Vervolgens werd onderzocht in welke mate laboratoriumtests en voor voetbal gevalideerde, veel gebruikte veldtests gecorreleerd zijn. Tot slot werd nagegaan of het niveau van de voetballer (amateur versus elite) en de positie op het voetbalveld (verdediger, middenvelder, aanvaller) hierin een rol speelt.

Binnen deze bachelor proef werden de gegevens van de labotests en veldtest van één van de teams die meewerkten aan het onderzoek gekoppeld aan de fysieke en technische prestaties op het veld bij het spelen van wedstrijdvormen 4 tegen 4 (met en zonder doelman).

In deze bachelor proef werd een vergelijking gemaakt tussen het conditioneel niveau van een voetballer en de kwaliteit van het spelen van kleine wedstrijdvormen 4 tegen 4. De voetballers die deelgenomen hebben aan dit onderzoek speelden tijdens het seizoen 2014-2015 bij de Academie van KVC Westerlo.

De resultaten van de fysieke testen analyseren was één deel van ons werk. Langs de andere kant moest de vergelijking gemaakt worden met de technische kwaliteiten van het spelen van een reeks van kleine wedstrijdvormen.

Om deze laatste analyse te kunnen maken werden de wedstrijdvormen gefilmd en nadien zorgvuldig bekeken en beoordeeld op bepaalde criteria zoals correcte pas, correcte lange bal, slechte controle, goede controle, doelpunten, ... De resultaten van de technische vereisten werden uitgeschreven in de bachelor proef van Ruben Van Bael.



---

# 1 Literatuurstudie

## 1.1 Inleiding

De fysieke aspecten bij het spelen van kleine wedstrijdvormen zijn de basis van dit onderzoek. Onder andere Impellizzeri et al. (2006) toonde aan dat het spelen van kleinere wedstrijdvormen gedurende 12 weken een gunstig effect had op de aerobe uithouding en fysieke prestaties tijdens wedstrijden. Het spelen van een reeks wedstrijdvormen, in dit geval 12 weken, heeft dus zeker en vast een gunstige invloed op de fysieke prestaties van een voetballer.

Het onderzoek Le Gall et al. (2010) leert dat er grootte verschillen zijn in fysieke resultaten tussen professionele voetballers en amateurs. Zo geeft dit onderzoek weer dat het anaeroob vermogen, de counter movement jump en de 40 meter sprint tijd van professionele en internationale spelers een pak beter is dan dat van de amateurs. Hierin spelen ook de antropometrische kenmerken een rol. Een professionele of een internationale speler zal groter en sterker zijn en zal daardoor op de andere testen ook beter scoren. Het is voor een coach dus zinvol om te weten met welk soort speler er gewerkt moet worden. Belangrijk voor een coach is om de groep te trainen op het niveau dat ze bewerkstellen.

Het onderzoek van Boone et al. (2012) toont aan dat de positie van een speler invloed heeft op de fysieke mogelijkheden van een speler en op de fysieke vereisten bij het spelen van 11 tegen 11. Zo leert dit onderzoek dat aanvallers veel meer nood hebben aan een anaerobe uithouding terwijl middenvelders veel meer hebben aan een aerobe uithouding. Deze verschillen spelen een belangrijke rol als de fysiek noden van een speler bepaald moeten worden. De afstanden in deze wedstrijdvormen kunnen vergroot of verkleind worden waardoor er mee aerob of meer anaerob gewerkt gaat worden. Hoe groter de afstanden des te meer er aerob gewerkt zal worden, hoe kleiner de afstanden des te meer er anaerob gewerkt zal worden.

Eerder onderzoek door Aslan et al. (2013) heeft aangetoond dat de grote van het speelveld en het aantal spelers waarmee de wedstrijdvorm gespeeld wordt invloed heeft op de fysieke en technische prestaties van de spelers. Dit onderzoek wijst uit dat er bij wedstrijdvormen 5 tegen 5 meer technische fouten worden gemaakt dan bij wedstrijdvormen 7 tegen 7. Dit kan wijze op extra vermoeidheid bij wedstrijdvormen 5 tegen 5. Ook zegt dit onderzoek dat de

---

hartslag bij wedstrijdvormen 5 tegen 5 veel hoger lag dan bij wedstrijdvormen 7 tegen 7 wat ook weer wijst op extra vermoeidheid. De cardiovasculaire vermoeidheid lag bij wedstrijdvormen 7 tegen 7 een pak lager dan bij wedstrijdvormen 5 tegen 5. Dit wijst er dus op dat het aantal spelers en de grootte van het veld voor de coach een middel kan zijn om de wedstrijdvorm intensiever te maken.

Uit het onderzoek van Adam et al. (2012) blijkt dat het spelen van kleine wedstrijdvormen gedurende 4 weken een positief effect zal hebben op het herhaald sprintvermogen, de aerobe uithouding en de anaerobe uithouding. Het spelen van deze wedstrijdvormen op een sub maximaal aerob niveau zal leiden tot een lagere hartslag bij het lopen aan 9 kilometer per uur en een lagere VO<sub>2</sub> bij het lopen aan 9, 11 en 14 kilometer per uur. Door training zal een speler dus opmerkelijk verbeteren als we over VO<sub>2</sub> spreken. Een coach weet dus dat vier weken wedstrijdvormen spelen verschillende fysieke verbeteringen met zich zal meebrengen. De wedstrijdvormen kunnen dus weer als middel gebruikt worden om niet alleen technisch te trainen maar ook om de conditie van de speler op allerlei fronten te gaan verbeteren.

Voetballers kunnen op verschillende manieren getest worden. Bijvoorbeeld met een maximaal gegradeerde inspanningstest in bijvoorbeeld een labo of een voetbal specifieke veldtest zoals de YOYO Intermittent Recovery test. Het onderzoek van Deprez (2014) geeft weer dat de YOYO Intermittent Recovery test een zeer betrouwbare test is bij zowel volwassenen als bij jeugdspelers. Het is voor een coach een zeer handig middel om naar de conditie van de spelers te gaan peilen en de juiste trainingsmethodes te gaan toepassen. Het is een makkelijke test die door elke coach afgenomen kan worden en naderhand kan geanalyseerd worden. In de methode wordt deze test uitvoerig uitgelegd.

Over dit onderzoek konden er verschillende hypothesen vooropgesteld worden. Eerst en vooral kon er gekeken worden naar het verschil tussen de veldtest (YOYO-Intermittent Recovery test) en de labotest. Wat dat betreft zou het logisch zijn om voorop te stellen dat er tussen de veldtest (YOYO-Intermittent Recovery test) en de labotest weinig verschil zou zijn. Het is zo dat een speler zowel in het labo als op het veld over hetzelfde lichaam en dus dezelfde capaciteiten beschikt. Bij een veldtest is het zo dat de omgevingsfactoren een invloed kunnen hebben maar deze invloed zal volgens de verwachtingen niet zorgen voor grote verschillen. Toch kan verwacht worden dat er ergens verschillen op te merken zullen

---

zijn tussen de veldtest (YOYO-Intermittent Recovery test) en de labotest. Zo is het mogelijk dat een speler in het labo een hoger maximale hartslag zal halen dan op het veld. Dit omdat een speler zich in een omgeving bevindt waarin het absoluut veilig is om tot het uiterste te gaan. De medische begeleiding en stimulans zijn bij een labotest zo groot dat een speler zich veilig voelt en weet dat er niks kan gebeuren wanneer hij volledig tot het uiterste gaat. Bij een veldtest is dat uiteraard anders omdat een speler daar gewoon op het veld een test aflegt en de medische omkadering niet aanwezig is. De verwachting die vooropgesteld wordt is dat een speler in een labo een hogere maximale hartslag zal halen dan op het veld. Ook kan verwacht worden dat een speler na een labotest sneller zal recupereren dan na een veldtest. Dit omdat een speler in een labo onmiddellijk tot rust wordt gebracht terwijl er bij een veldtest ruimte is om andere dingen te kunnen ondernemen.

Verder kan er ook verondersteld worden dat de gemiddelde hartslag tijdens de verschillende wedstrijdvormen ongeveer gelijk blijft en naar het einde toe zal dalen omdat hetzelfde inspanningsniveau niet meer kan gehandhaafd worden. Dit zal leiden tot afnamen van de kwaliteit van de wedstrijdvorm. Er kan wel verondersteld worden dat in de eerste wedstrijdvormen al een vrij hoog niveau gehaald wordt omdat de spelers meteen aan de bak moeten. Het is niet de bedoeling dat de eerste wedstrijdvormen dienen als opwarming. De wedstrijdvormen moeten meteen zorgen voor de juiste prikkel en de hartslag in de hoogte jagen. Het is dan ook heel interessant om te bekijken of dat meteen het geval is bij de eerste wedstrijdvormen. Zo weet een coach ook of het nodig is om voor de wedstrijdvormen een doorgedreven opwarming te doen om de hartslag van de spelers meteen op niveau te krijgen om zo sneller te kunnen opbouwen.

Dit kan ook gezegd worden over de maximale hartslag tijdens de wedstrijdvormen. Ook deze zal progressief stijgen tot op een bepaald moment. Daarna zullen de wedstrijdvormen nog weinig zin hebben en kan er voor een coach een beeld gevormd worden van wanneer er gestopt moet worden met de wedstrijdvormen. Er wordt dus bepaald waar het omslagpunt ligt en tot waar een speler de hartslag nog de hoogte in zal jagen. Op een gegeven moment zal de maximale hartslag niet meer behaald worden. Dat is het moment om af te ronden.

Als de maximale hartslag van de wedstrijdvormen dan nog vergeleken wordt met die uit het labo dan kan er meer dan waarschijnlijk geconcludeerd worden dat deze in het labo hoger ligt dan tijdens de wedstrijdvormen. Dit komt omdat in een labo enkel de focus ligt op voluit

---

gaan en omdat er geen andere aspecten een rol spelen. Er kan dus aangenomen worden dat het moeilijker is om tijdens een reeks van wedstrijdvormen de maximale hartslag te bereiken dan tijdens een labotest.

Qua recuperatie kan er gezegd worden dat deze zal afnemen naar het einde toe en dat ook zo het ideale moment om te stoppen met de wedstrijdvormen bepaald kan worden. Er gaat afgeleid kunnen worden wanneer de hartslag niet meer zo snel daalt. Dat is het moment waarop een speler niet meer zo snel recupereert en de recuperatie dus niet meer optimaal is. Een coach gaat zo kunnen beslissen of hij een optimale recuperatie wil of dat hij een opbouw van de conditie wil en nog doorgaat.

---

## **1.2 Fysieke aspecten in het voetbal**

In het voetbal spelen er verschillende fysieke aspecten mee. Naast de technische vaardigheden moet een speler beschikken over voldoende fysieke mogelijkheden. Deze kunnen gedurende de carrière van een speler sterk ontwikkeld worden door een goede ingesteldheid van een speler en door een correcte aanpak van de coach. Zo heeft een speler naast een aerobe basisconditie ook nood aan voldoende anaerobe mogelijkheden. Ook het herhaald sprint vermogen zal een rol spelen voor een speler. Binnen de fysieke aspecten kan ook het hoofdstuk kracht aangesneden worden maar dat komt binnen dit onderzoek minder aan bod. Er wordt vooral gefocust op het cardiovasculaire vermogen van een speler tijdens het voetballen.

### **1.2.1 Fysieke vereisten bij het spelen van wedstrijden 11 tegen 11**

De fysieke vereisten bij het spelen van wedstrijden 11 tegen 11 zijn sterk afhankelijk van de positie waarop een speler staat. Zo kan uit het onderzoek van Boone et al. (2012) afgeleid worden dat de fysiek vereisten voor bijvoorbeeld een vleugelverdediger heel anders zijn dan voor een aanvaller. Zo zijn er eerst en vooral grote verschillen op te merken in de antropometrie van de spelers. De doelmannen zijn het grootst terwijl de vleugelverdedigers het kleinst zijn. Dit verschil in antropometrie zal al zorgen voor andere fysieke vereisten. Anaeroob kan er afgeleid worden dat een aanvaller een sneller reactievermogen en een beter shuttle run heeft dan de rest van het team. Anaeroob scoort een aanvaller dus het best. Aeroob ligt dat volgens het onderzoek anders, een middenvelder scoort hier dan weer beter. De VO<sub>2</sub> max van de middenvelders en vleugelverdedigers ligt een pak hoger dan de VO<sub>2</sub> max van de rest van het team.

Het is dus duidelijk dat de fysieke vereisten bij wedstrijden 11 tegen 11 sterk afhankelijk zijn van de positie waarop een speler speelt. Een aanvaller zal meer plezier hebben van een sterk anaerobe uithouding terwijl een middenvelder beter aeroob ontwikkeld is. Voor een coach zijn dit dus parameters waar sterk rekening mee gehouden moet worden. Ook bij het spelen van kleine wedstrijdvormen moet hier rekening mee gehouden worden. Als de afstanden op het veld groot zijn dan is dat goed voor de aerobe uithouding van de middenvelders maar minder voor de anaerobe uithouding van de aanvallers. Een coach moet dus de afweging maken. Opnieuw zal het doel van de training en het gene wat de

---

coach met de verschillende spelers wil bereiken bepalen welk soort wedstrijdvorm er gespeeld wordt binnen een trainingsmoment.

### **1.2.2 Fysieke vereisten bij het spelen van kleine wedstrijdvormen**

Binnen het voetbal zijn er verschillende studies gedaan betreffende de fysieke aspecten van spelers. In dit hoofdstuk komt het fysieke aspect bij het spelen van kleine wedstrijdvormen uitgebreid aan bod. Zowel tactisch als fysiek beweegt elke speler anders binnen een wedstrijdvorm. Eerder onderzoek door Aslan et al. (2013) heeft aangetoond dat het aanpassen van de grootte van het veld en het aantal spelers invloed zal hebben op de cardiovasculaire signalen, waargenomen inspanningen en technische acties van de spelers. Wedstrijdvormen van bijvoorbeeld 4 tegen 4 zullen een andere invloed hebben op een speler dan bijvoorbeeld wedstrijdvormen 6 tegen 6. De fysieke parameters die we bij de wedstrijdvormen 4 tegen 4 met –en zonder doelman hebben waargenomen staan uitgebreid beschreven in dit onderzoek. Uit het onderzoek van Adam et al. (2012) blijkt dat kleine wedstrijdvormen (sub maximaal aeroob) tijdens een periodisering van 4 weken een verbetering geven van de repeated sprint ability, een lagere hartslag bij het lopen aan 9, 11 of 14 kilometer per uur en een verminderde VO<sub>2</sub> bij een loopsnelheid van 9 kilometer per uur. Dit wijst er dus op dat wedstrijdvormen 4 tegen 4 voor een coach nuttig zijn en allerlei fysieke verbeteringen zullen meegeven aan de spelers. Wedstrijdvormen 4 tegen 4 kunnen dus voor allerlei doelen gebruikt worden. Het doel van de training zal dus bepalen in welke vorm een coach een wedstrijdvorm zal spelen.

### **1.2.3 Testen van fysieke paraatheid in voetbal**

De fysieke paraatheid in het voetbal kan getest worden op verschillende manieren. Bijvoorbeeld door een maximaal gegradeerde inspanningstest of in dit geval een voetbal specifieke veldtest. Zo leert het onderzoek van Deprez (2014) dat de YOYO intermittent recovery test een zeer valide en betrouwbare test is om te kijken naar de fysieke paraatheid van zowel volwassen voetballers als jeugdspelers. Deze test komt ook uitgebreid aan bod in dit onderzoek en is gebruikt om een correcte weergave te geven van de conditie van een speler zodat deze naderhand vergeleken kon worden met de fysieke prestatie van een speler binnen een wedstrijdvorm en binnen een maximaal gegradeerde inspanningstest. De gegevens die uit de YOYO Intermittent Recovery test gehaald kunnen worden zijn beperkter

---

dan de gegevens die uit een maximaal gegradeerde inspanningstest in een labo gehaald kunnen worden. Toch geven ze een correct beeld voor een coach en kan hier zeker en vast mee aan de slag gegaan worden.

#### **1.2.4 Factoren om de intensiteit tijdens het spelen van wedstrijdvormen te verhogen**

Als een coach de intensiteit van de wedstrijdvorm wil verhogen dan zijn er verschillende middelen die zullen leiden tot een verhoging van de inspanningsgraad. Uit het onderzoek van Aslan et al. (2013) blijkt dat het aantal spelers en de grootte van het veld invloed hebben op de fysieke parameters van de spelers. Zo was de hartslag van de spelers tijdens een wedstrijd 5 tegen 5 hoger dan bij een wedstrijd 7 tegen 7. Ook werden er bij een wedstrijdvorm 5 tegen 5 meer niet geslaagde acties gedaan wat kan wijzen op extra vermoeidheid. De cardiovasculaire vermoeidheid lag bij wedstrijdvormen met meer spelers een pak lager dan bij wedstrijdvormen met weinig spelers. Er is dus geweten dat het aantal spelers een grote factor is om een wedstrijdvorm van meer intensiteit te voorzien. De wedstrijdvormen 4 tegen 4 uit dit onderzoek zullen dus zeker voor een stevige belasting zorgen bij de spelers. De intensiteit zal vrij hoog liggen omdat er slechts 4 spelers per ploeg mee doen. Een coach weet dus dat een wedstrijdvorm 4 tegen 4 een voldoende hoge prikkel zal geven aan de spelers gedurende een trainingsmoment.

De grootte van het veld zal naast het aantal spelers ook een factor zijn om de intensiteit te verhogen. Nog een mogelijkheid is om de spelregels te veranderen. Het is mogelijk dat een coach zegt, we spelen een positiespel waarbij alles in twee tijden moet gebeuren. Hier zal de intensiteit hoger liggen dan in een positiespel waarin de spelers vrij spel mogen hanteren. Een coach heeft dus verschillende middelen om de intensiteit de hoogte in te jagen. Zo kan de wedstrijdvorm aangepast worden aan het doel van de training en aan wat de coach wil bereiken tijdens de verschillende trainingsmomenten.

#### **1.2.5 Onderzoeksvragen**

De onderzoeksvragen van dit onderzoek kunnen in twee worden verdeeld. Ten eerste wordt er onderzocht of er een relatie is tussen de fysieke paraatheid, gemeten aan de hand van een labotest en veldtest en de fysiek, technische tactische prestatie tijdens het spelen van

Bram Geers

Fysieke vereisten bij het spelen van kleine wedstrijdvormen bij 17 tot 21- jarige elite voetballers

---

wedstrijdvormen 4 tegen 4. Ten tweede zal nagegaan worden of er verschillen zijn op het vlak van fysieke parameters als er gespeeld wordt met of zonder doelmannen.



---

## 2 Methode

In dit hoofdstuk worden de verschillende middelen besproken die gebruikt werden om dit eindwerk de nodige achtergrond en duiding te geven.

Het onderzoek werd opgestart met een uitgebreid onderzoek bij ADLON. De spelers werden onderworpen aan de nodige fysieke proeven die een wetenschappelijk beeld schetsen van het conditioneel niveau van de spelers. Deze wetenschappelijke gegevens gaven een honderd percent juiste weergave die later in het onderzoek getoetst kon worden aan de gegevens die uit de andere testen werden verzameld.

Nadat de wetenschappelijke testen bij ADLON waren afgerond werden de spelers opnieuw getest. De test vond deze keer plaats op het veld. Hiervoor werd de YOYO-Intermittent Recovery test gebruikt. Deze test moest exact dezelfde parameters testen als de wetenschappelijke test behalve de zuurstofopname en de lactaatconcentratie bij de spelers. De test was dus minder uitgebreid maar gaf wel een meer correcte weergave van de werkelijkheid op het veld door de invloed van de externe factoren.

Nadat de spelers onderworpen waren aan de fysieke testen werden de wedstrijdvormen afgenomen. De spelers werden verdeeld in vier teams van telkens vier spelers. Eén van de twee teams speelde een wedstrijdvorm zonder doelman. Deze wedstrijdvorm werd afgewerkt op kleine doelen en de spelers mochten enkel scoren als het gehele team op de aanvallende speelhelft stond. De ander twee teams werkte een wedstrijdvorm met doelman af. Er werd hier gespeeld op grote doelen. De spelers werkte elke wedstrijdvorm drie keer af. Zo werden er zes wedstrijdvormen in totaal gespeeld. Tijdens de wedstrijdvormen hadden de spelers ook een hartslagmeter aan. Zo kon er ook tijdens de wedstrijden gepeild worden naar hun hartslag. Deze gegevens werden in het onderzoek uitgebreid vergeleken met de gegevens uit de labotest en de veldtest. Op deze manier werden in dit onderzoek uitzonderlijke conclusies getrokken die zeer nuttig kunnen zijn voor spelers, coaches en buitenstaanders die veel met voetbal bezig zijn. De conclusies uit dit onderzoek zijn dus op drie verschillende manieren onderbouwd. Eerst en vooral zorgde de labotest voor de wetenschappelijke kant van de zaak. De Veldtest zorgde eerst en vooral voor een meer realistische benadering naar de wedstrijdvormen toe. Als laatste zorgde de hartslagen uit de wedstrijdvormen voor de bevestiging van de vooropgestelde hypothesen.

## 2.1 Proefpersonen

Aan dit onderzoek namen 15 spelers van de academie van KVC Westerlo deel. Het ging om 15 beloftevolle voetballers met doorstroom mogelijkheden naar eerste ploegen uit de nationale reeksen. De spelers spelen de competitiewedstrijden op maandag en hebben training op dinsdag, donderdag, vrijdag en zondag. Voor dit onderzoek hebben de spelers een informed consent ondertekend en de club gaf eveneens de toestemming om dit onderzoek uit te voeren.

*Tabel 1: eigenschappen van de deelnemers*

	<b>Gemiddeld e</b>	<b>Standaarddeviatie</b>	<b>Spreiding (minimum- maximum)</b>
<b>Leeftijd (op 10 april 2015) (aantal jaar)</b>	18,94	0,96	17-20
<b>Gestalte (cm)</b>	177,64	6,43	166,4-186,7
<b>Gewicht (kg)</b>	71,13	5,55	63-79

## 2.2 Nulmeting

Eerst werd er bij de spelersgroep een nulmeting afgenomen. Deze nulmeting moest op een correcte manier het conditionele niveau van de spelers weergeven. Dit was nodig om te bepalen op welk niveau en met welk intensiteit de wedstrijdvormen afgenomen moesten worden. De nulmeting gebeurde aan de hand van de YOYO-Intermittent Recovery test. Testen als de YOYO-Intermittent Recovery test geven een juist beeld zodat de coach aan de slag kan en als het ware een gewilde overload kan creëren of een ongewilde overload kan vermijden. Zo kan een coach bepalen hoelang de wedstrijden mogen duren om het gewilde effect te krijgen. Ook in dit onderzoek zijn deze principes toegepast. Deze nulmeting vormt dan ook één van de steunpilaren van dit onderzoek.

Natuurlijk is de YOYO-Intermittent recovery test niet de enige manier om een nulmeting te doen. Er kunnen ook wedstrijdvormen aan een bepaalde duur gespeeld worden. Zo kan gezien worden of de spelers vermoeid raken of niet. Bijvoorbeeld ze spelen 3 wedstrijden van telkens 3 minuten. Als de spelers op dat moment vermoeid raken dan stopt men de wedstrijdvormen. 3 wedstrijden van 3 minuten wordt dan de eerste stap in het opbouwen van

---

de wedstrijdvormen. Later kan dan gegaan worden naar wedstrijden van 3,5 minuut (Verheijen 2009) Zo kan er worden opgebouwd.

De nulmeting in dit onderzoek gebeurde zoals eerder gezegd aan de hand van de YOYO- Intermittent recovery test. Er werd gekeken naar de hartslagen en op basis daarvan werd bepaald dat de wedstrijden 6 minuten mochten duren en dat er 6 minuten gespeeld werd. De wedstrijden tijdens dit onderzoek moesten intensief zijn om de juiste vermoeidheid te creëren. Zonder die vermoeidheid zouden de resultaten een vertekend beeld geven. Daarom werd er voor gekozen om de wedstrijdvormen middellang en intensief te spelen.

### **2.3 Afname test**

Het startsein van deze bachelor proef werd al in augustus 2014 gegeven. In het labo van ADLON vonden de labotesten van de spelers van de academie van KVC Westerlo plaats. Exact één week later werden de veldtests afgenomen.

Na het afnemen van de labotesten en het verwerken van de resultaten werden de veldtest en de wedstrijdvormen bij de spelers afgenomen. Verder in dit hoofdstuk kan u een volledige weergave van dit proces terugvinden.

### **2.4 Voorbereiding**

Alles werd afgenomen door ADLON en de drie masterstudenten kinesitherapie. De testen werden wel ter plaatse uitgebreid bekeken zodat er geweten was wat de spelers juist hadden moeten doorstaan tijdens de fysieke testen.

Voor de veldtesten was de voorbereiding iets uitgebreider. Er werd gezorgd voor verschillende camera's zodat alles nauwgezet gefilmd kon worden. Ook de wedstrijdvormen moesten met behulp van onze promotor voorbereid worden. Alle fases werden gefilmd zodat er achteraf analyses gemaakt konden worden.

De hartslagmeters werden allemaal ingesteld tijdens de veldtest en tijdens de wedstrijdvormen zodat alles nauwgezet gevolgd kon worden. De hartslagen die uit de hartslagmeters kwamen vormden de basis voor dit onderzoek. Het gaf een onderbouwd

---

beeld over de vergelijking tussen de labotest, veldtest –en wedstrijdvormen. Dit was echt noodzakelijk om ervoor te zorgen dat de gegevens juist waren en dat er juiste conclusies getrokken konden worden in dit onderzoek.

## **2.5 Maximale gegradeerde inspanningstest**

Zoals eerder al gezegd was de eerste stap van de bachelor proef het afnemen van labotesten. Dit geeft de meest correcte weergave over de conditie van in dit geval een voetballer. Het was belangrijk dat de gegevens zo correct mogelijk waren want anders zou de vergelijking niet correct kunnen verlopen.

### **2.5.1 Protocol van de labotest**

De maximale inspanningstest werd door de spelers gelopen op een loopband (Techno gym, JOG 500, Cesena, Italy). Deze loopband kon manueel aangepast worden in snelheid of inclinatie. Door middel van een erg spirometer (Jaeger Oxycon, Erich Jaeger GmbH, Hoechberg, Germany) kon de in- en uitgeademde lucht waargenomen worden tijdens de maximaal gegradeerde inspanningstest. Tijdens de test wordt de hartslag aan de hand van een hartslagmeter (Polar T31 borstband, Kempele, Finland) constant in de gaten gehouden. Vervolgens wordt op vooraf vastgestelde tijdstippen, en deze tijdstippen zijn afhankelijk van het protocol dat gebruikt wordt, het lactaat geprikt. Dit gebruikt door enkele druppels bloed uit de vingertop van de proefpersoon te prikken. Deze lactaatanalyse gebeurt aan de hand van accutrend plus (Roche, Indianapolis, United States). De lactaatanalyse is zeer betrouwbaar en werd geschikt bevonden voor analyses bij sporters (Baldari et al., 2009). Op basis van de gegevens die uit deze meetinstrumenten gehaald worden kan de anaerobe drempel (lactaatconcentratie, ventilatoire drempel, respiratoire drempel en RER waarde), VO<sub>2</sub> max en hartslag bepaald worden. Na het finaliseren van de test werd aan de speler gevraagd om het vermoeidheidsniveau weer te geven op de BORG RPE-schaal (Borg's perceived exertion and pain scales, 1998).

Het korte inspanningsprotocol laat de speler starten aan een snelheid van 4 kilometer per uur. Bij de start bedraagt de basisinclinatie 1 graad. Na twee minuten verhoogt de snelheid tot 5 en 6 kilometer per uur. Daarna zal de snelheid elke minuut de hoogte in worden gejaagd. De verhoging van de snelheid stopt bij 18 kilometer per uur. Een sporter die bij de snelheid van 18 kilometer per uur de test nog niet heeft gestopt krijgt elke minuut een

stijgende inclinatie van 2 graden voorgeschoteld. Deze inclinatie blijft elke minuut stijgen tot dat de sporter de test op vrijwillige basis gaat stop zetten. Tijdens de test worden er verschillende parameters (hartslagfrequentie, ventilatoire parameters en de bloedlactaatconcentratie) in de gaten gehouden. Onderstaande tabel wordt gebruikt bij het korte protocol. Uit privacyoverwegingen zijn de gegevens niet ingevuld.

*Tabel 2: kort protocol*

<b>Tijdstip protocol (minuut)</b>	<b>Snelheid km/h en inclinatie (°) loopband</b>	<b>Lactaatmeting</b>	<b>Ventilatoire parameters</b>	<b>Hartfrequentie</b>
Start	4 km/h en 1 °	/		
2	5 km/h en 1 °	/		
4	6 km/h en 1 °	...		
5	7 km/h en 1 °	/		
6	8 km/h en 1 °	...		
7	9 km/h en 1 °	/		
8	10 km/h en 1 °	...		
9	11 km/h en 1 °	/		
10	12 km/h en 1 °	...		
11	13 km/h en 1 °	/		
12	14 km/h en 1 °	...		
13	15 km/h en 1 °	/		
14	16 km/h en 1 °	...		
15	17 km/h en 1 °	/		
16	18 km/h en 1 °	...		
17	18 km/h en 3 °	/		
'.	18 km/h plus 2 °			

Het lange protocol start aan een snelheid van 5,4 kilometer per uur. De inclinatie bij de start bedraagt 1 graad. De snelheid wordt tijdens de test elke 3 minuten verhoogd met 0,8 kilometer per uur tot aan een snelheid van 18 kilometer per uur. Indien een speler bij de snelheid van 18 kilometer per uur de test nog niet heeft stopgezet wordt elke minuut de inclinatie verhoogd met twee graden. Dit gebeurt tot dat de speler de test vrijwillig stop zet.

Tijdens de test worden verschillende parameters in de gaten gehouden. Zo wordt er gekeken naar de hartslagfrequentie, ventilatoire parameters worden bekeken en de bloedlactaatconcentratie wordt nauwgezet opgevolgd. Al deze zaken worden in een tabel weergegeven die u hieronder kan raadplegen.

*Tabel 3: lange protocol*

<b>Tijdstip protocol (minuut)</b>	<b>Snelheid km/h en inclinatie (°) loopband</b>	<b>Lactaatmeting</b>	<b>Ventilatoire parameters</b>	<b>Hartfrequentie</b>
Start	4 km/h en 1 °	/		
2	5 km/h en 1 °	/		
4	6 km/h en 1 °	...		
5	7 km/h en 1 °	/		
6	8 km/h en 1 °	...		
7	9 km/h en 1 °	/		
8	10 km/h en 1 °	...		
9	11 km/h en 1 °	/		
10	12 km/h en 1 °	...		
11	13 km/h en 1 °	/		
12	14 km/h en 1 °	...		
13	15 km/h en 1 °	/		
14	16 km/h en 1 °	...		
15	17 km/h en 1 °	/		
16	18 km/h en 1 °	...		
17	18 km/h en 3 °	/		
'....	18 km/h plus 2 °			

Zowel de korte als de lange inspanningstest worden uitgevoerd tot de speler de maximale uitputtingsgraad bereikt heeft. Daarna wordt de test door de speler vrijwillig afgebroken.

Bram Geers

Fysieke vereisten bij het spelen van kleine wedstrijdvormen bij 17 tot 21- jarige elite voetballers

---

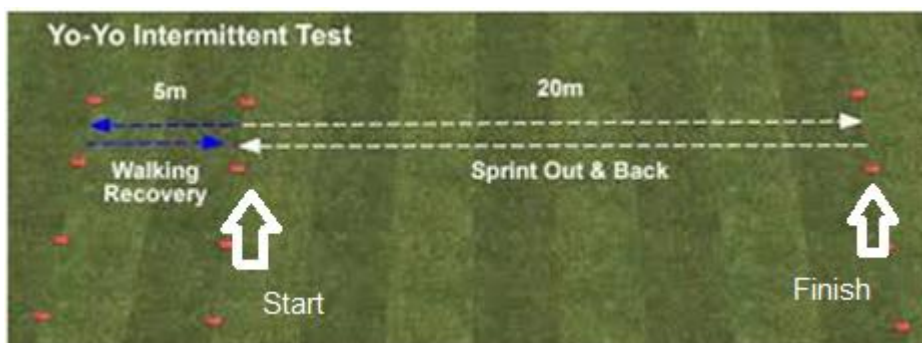
Nadien wordt het masker van het gezicht verwijderd. Twee minuten na de test wordt ter informatie voor de recuperatie de hartslagfrequentie en het bloedlactaat geregistreerd.



*Afbeelding 1: ADLON Sportmedisch Adviescentrum*

## 2.5.2 Voetbal specifieke veldtest

De veldtest die bij de spelers afgenomen werd was de YOYO intermittent recovery test, deze test vond plaats in de sporthal bij KVC Westerlo. De spelers droegen een hartslagmeter (Polar, RS400) gedurende de test zodat alle gegevens nauwgezet bijgehouden konden worden en achteraf uitgelezen konden worden op een PC aan de hand van het software programma Polar ProTrainer 5. De spelers nemen plaats op de startlijn en vertrekken op het biepsignaal. Ze lopen naar het keerpunt 20 m verder waarna ze dadelijk terugkeren naar de startlijn. Als de spelers aankomen, wandelen ze 5m heen en terug in de “walking recovery zone”. De rustperiode is doorheen heel de test constant 10 seconden. De snelheid van de biepsignalen verhoogt progressief en het is de bedoeling dat de spelers lopen tot hun maximum. Als ze één keer te laat arriveren dan krijgen ze een waarschuwing en als ze een tweede keer te laat komen betekent dit het einde van de test.



Afbeelding 2: opstelling YOYO intermittent recovery test

De YOYO test zal een goed beeld geven over de conditie van de spelers. Natuurlijk spelen de omgevingsfactoren hier ook een grote rol. Regen, wind en dat soort zaken kunnen zorgen voor een vertekend beeld. Daarom werd ervoor geopteerd om de test af te nemen in een sporthal. Aan de hand van de tijd dat de speler volgehouden heeft en de hartslagwaarde die progressief toeneemt tijdens de test kan de trainer afleiden op welk conditioneel niveau een speler zit en kan hiermee aan de slag gaan om om de spelers binnen de juiste zones qua hartslag te laten spelen en zo de trainingen te optimaliseren.



## **3 Resultaten**

In het volgende hoofdstuk zullen de resultaten van dit onderzoek weergegeven worden. De resultaten geven op een kritische manier de bevindingen van dit onderzoek weer.

### **3.1 Globale resultaten van de labotest en de veldtest**

In dit hoofdstuk zijn de globale resultaten van de labotest en de YOYO Intermittent Recovery test opgenomen. Uit privacy opzichten is ervoor gekozen om geen namen van spelers weer te geven bij de resultaten. Dit onderzoek heeft niet het doel om de labotesten met elkaar te vergelijken maar wel om de labotesten te vergelijken met de YOYO Intermittent Recovery test en de gegevens uit de wedstrijdvormen. Vervolgens worden deze vergeleken gegevens gebruikt om conclusies te trekken over de fysieke parameters.

#### **3.1.1 Gegevens maximaal gegradeerde inspanningstest (labo) en de voetbal specifieke veldtest**

##### Maximaal gegradeerde inspanningstest korte protocol

Onderstaande gegevens beschrijven de parameters van de spelers tijdens de maximaal gegradeerde inspanningstest in het labo. Deze test gebeurde onder de regels van het korte protocol. Met deze gegevens is binnen dit onderzoek aan de slag gegaan om de vergelijking met de wedstrijdvormen en de andere testen te maken.

De meeste spelers hebben tijdens het korte protocol hun maximale hartslag kunnen bereiken en dat was zeker en vast het doel van deze test. Ook de recuperatie hartslag van de spelers werd vastgesteld. Dit gebeurde door twee minuten na het afsluiten van de test de hartslag van de speler te noteren. Zo kon er gezien worden hoeveel de hartslag na twee minuten gedaald was. Op die manier is het zeer makkelijk om de recuperatie en een deel van de conditie van de speler in kaart te brengen.

Ook het lactaat of het melkzuur gehalte werd gemeten. Sommige spelers hebben minder last van melkzuur tijdens het korte protocol, andere hebben minder last van melkzuur tijdens het lange protocol. Dat hangt van speler tot speler af. Het lactaat was in dit onderzoek minder belangrijk omdat tijdens de wedstrijdvormen geen rekening werd gehouden met lactaat bij de

spelers. Zo kon er dus moeilijk een vergelijking gemaakt worden. In onderstaande tabel zijn de gegevens van het korte protocol terug te vinden. Hieronder worden de benamingen die bovenaan in de tabel staan uitgelegd.

HRrust: Hartslag in rust (aantal slagen/min)

HRmax: Maximale hartslag (aantal slagen/min)

HRrecuperatie: Hartslag na 2 minuten recuperatie

VO<sub>2</sub> max: Maximale zuurstofopname (ml/kg/min)

RER<sub>piek</sub>: respiratoir volume

LA<sub>piek</sub>: Lactaat piek

BORG: inspanningsschaal waarop de spelers weer geven hoe ze zich na een inspanning voelen.

Gewicht: gewicht van de speler (kg)

*Tabel 4: gegevens maximaal gegradeerde inspanningstest kort protocol*

KORTE PROTOCOL								
Speler	HR <sub>rust</sub> (sl/min)	HR <sub>max</sub> (sl/min)	HR <sub>recuperatie na 2 min.</sub> (sl/min)	VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	RER <sub>piek</sub>	LA <sub>piek</sub>	BORG	Gewicht (kg)
1	99	198	138	64,8	1,14	9,1	17	73
2	111	199	133	62,9	1,12	11,7	16	66
3	115	199	119	56,2	1,19	10,8	16	63
4	99	194	136	52,1	1,27	11	13	75
5	115	194	130	69	1,11	14,1	17	70
6	92	197	153	62,3	1,03	15,8	13	78
7	98	181	128	60,3	1,1	17,4	20	69
8	108	193	117	60,4	1,04	9,6	19	79
9	102	198	136	62,7	1,19	15,4	20	70
10	103	198	125	64	1,07	10,8	19	76
11	83	185	144	60,8	1,23	11,4	18	65
12	102	200	153	55,4	1,18	9,6	17	76
13	89	184	127	57,7	1,24	17,7	19	64
14	116	204	153	63	1,32	16,9	16	72
15	138	208	154	59,2	1,08	11	18	64
16	109	187	112	62,3	1,07	9,7	17	78
Min	83	181	112	52,1	1,03	9,1	13	63
Max	138	208	154	69	1,32	17,7	20	79
Gem	104,94	194,94	134,88	60,82	1,15	12,63	17,19	71,13

Maximaal gegradeerde inspanningstest lange protocol

Volgende gegevens geven de fysieke parameters weer tijdens het lange protocol in het labo. De parameters die weergegeven zijn werden gebruikt om de vergelijking met de wedstrijdvormen en andere testen te maken in dit onderzoek.

Tijdens het lange protocol moesten de spelers vanzelfsprekend veel langer aan de slag dan bij het korte protocol. De fysieke parameters zijn exact hetzelfde als bij het korte protocol. Ook hier slaagde bijna elke speler erin om zijn maximale hartslag te bereiken. Sommige spelers recupereerde beter van het korte protocol andere beter van het lange protocol.

Ook qua lactaat waren hier weer groter verschillen op te merken. Ook hier ligt het er maar net aan of de test een speler ligt of niet. Sommige spelers zijn meer aerob ingesteld en zullen voor het lange protocol kiezen. Ander spelers zijn meer anaerob ingesteld en zullen voor het korte protocol kiezen.

*Tabel 5: gegevens maximaal gegradeerde inspanningstest lang protocol*

LANGE PROTOCOL								
Speler	Hr <sub>rust</sub> (sl/min)	Hr <sub>max</sub> (sl/min)	HR <sub>recuperatie na 2 min</sub> (sl/min)	VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	RER <sub>peak</sub>	La <sub>peak</sub>	BORG	Gewicht (kg)
1	100	197	141	59,8	1,18	8,5	15	73
2	108	198	144	58,9	1,23	13,3	15	66
3	121	194	125	59,1	1,03	9,2	19	62
4	98	185	117	52,3	1,08	5,3	16	76
5	132	194	131	59,9	1,2	16,8	18	69
6	100	197	150	56,5	1,1	9,6	13	79
7	116	194	128	60,4	1,2	10,8	19	68
8	120	194	114	54	1,05	9,1	17	77
9	98	181	116	63,1	1,01	11,6	17	69
10	111	197	127	58,1	1,12	7,9	17	76
11	91	185	136	64,2	1,09	11,7	17	65
12	97	185	107	58,8	1,08	6,5	19	64
13	115	197	134	62,5	1,08	11	14	73
14	145	209	165	52,7	1,17	15,8	19	68
15	121	189	131	59,6	1,13	9,9	16	78
Min	91	181	107	52,3	1,01	5,3	13	62
Max	145	209	165	64,2	1,23	16,8	19	79
Gem	111,53	193,07	131,07	58,66	1,12	10,47	16,73	70,87

YOYO- Intermittent Recovery test

De YOYO-Intermittent Recovery test is de veldtest binnen dit onderzoek. De gegevens van deze test konden perfect vergeleken worden met de gegevens van de maximaal gegradeerde inspanningstest in het labo. De vergeleken gegevens konden dan op hun beurt gekoppeld worden aan de gegevens van de wedstrijdvormen. Zo kon er gezien worden op welk inspanningsniveau een speler de wedstrijdvormen aflegt en op welk niveau er binnen een inspanningstest gewerkt wordt.

De YOYO-Intermittent Recovery test was ook nuttig om te bekijken of een speler met een goed conditie ook tijdens de wedstrijdvormen deze conditie kon etaleren. Dit zijn voor een coach zeer belangrijke gegevens om mee aan de slag te gaan naar conditie opbouw bij de spelers van zijn team.

Tabel 6: gegevens YOYO-Intermittent Recovery test

YO-YO INTERMITTENT RECOVERY LEVEL 1				
Speler	HRmax (slag/min)	HRrecuperatie na 2 min. (sl/min)	Afstand (in m)	BORG
1	196	131	2720	18
2	196	144	2440	17
3	202	133	2080	19
4	195	146	2200	18
5	189	133	2720	19
6	196	153	2240	15
7			2040	19
8			1880	20
9				
10			2000	20
11	183	137	2240	15
12	196	144	1760	16
13				
14	199	144	2800	16
15	203	137	1920	19
16 <sup>1</sup>	189	126	2000	17

<sup>1</sup> Bij de YOYO-Intermittent Recovery test waren er 16 spelers omdat er een tester aanwezig was. Enkele gegevens ontbreken omdat de hartslagmeting haperingen ondervond.

### 3.1.2 Fysieke gegevens wedstrijdvormen

#### Gemiddelde hartslag wedstrijdvormen

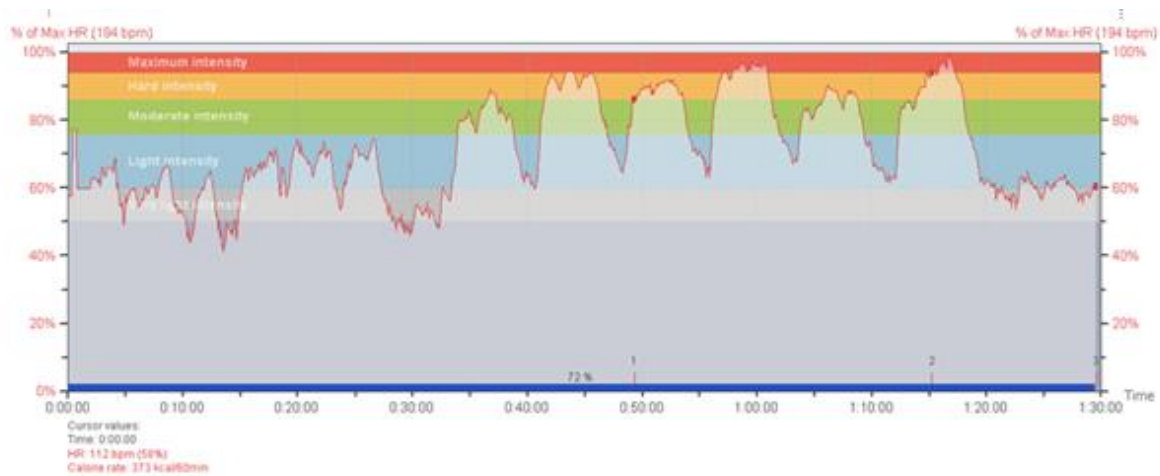
Onderstaande tabel 8 geeft de gemiddelde hartslag van de spelers tijdens de zes wedstrijdvormen weer. Er kan dus gezien worden rond welk inspanningsniveau de spelers gedurende de verschillende wedstrijdvormen zitten. Ook kan er procentueel gezien worden hoever ze van hun maximale hartslag zitten. Speler 1 behaalt bijvoorbeeld 86 % van zijn maximale hartslag. Dit procentueel aantal is voor een coach makkelijk om snel een conclusie te kunnen trekken en te kunnen zien hoever de spelers zitten van hun maximaal inspanningsniveau. Zo kan een coach deze gegevens gebruiken om het doel van de training te bereiken en te zien of er rond het gewilde inspanningsniveau wordt gewerkt.

*Tabel 8: gemiddelde hartslagen van de individuele spelers tijdens de 6 wedstrijdvormen*

Speler	Gemiddelde hartslag (sl/min)	% van HR max
1	171	86
2	172	86
3	151	82
4	153	77
5	170	86
6	160	82
7	161	81
8	162	83
9	164	80
10	163	84
11	172	87
Min	151	77
Max	172	87
Gem	163,55	82,2

<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Hier zijn maar 11 spelers voor gebruikt omdat dit de spelers waren waarop de hartslagmeting zonder complicaties werd afgenomen.



*Afbeelding 3: voorbeeld hartslagcurve tijdens wedstrijdvorm*

Bovenstaande hartslagcurve (afbeelding 4) geeft het verloop van de hartslag van een speler weer tijdens de wedstrijdvormen. Er is duidelijk te zien dat er zes pieken zijn gedurende de zes wedstrijden van vijf minuten die gespeeld werden. Ook is duidelijk te zien dat deze speler tussen de wedstrijden in goed recupereert. Deze recuperatie is voor elke speler anders. Sommige spelers recupereren zeer snel na een inspanning zoals een wedstrijdvorm. Andere recupereren dan weer sneller van bijvoorbeeld een inspanningstest. Toch komt de goede conditie van een speler meestal tot zijn recht in zowel de inspanningstest als in de wedstrijdvormen.

Maximale hartslag wedstrijdvormen

In onderstaande tabel wordt de maximale hartslag weer gegeven. Een coach kan hieruit dus afleiden hoever de maximale hartslag tijdens de wedstrijdvormen afligt van de maximale hartslag in het labo. Er kan afgeleid worden dat de meeste spelers in de buurt komen van hun maximale hartslag. Bijvoorbeeld speler 1 behaalt tijdens de wedstrijdvormen 99 % van zijn maximale hartslag. Er kan geconcludeerd worden dat deze speler bijna zijn maximale hartslag bereikt tijdens de wedstrijdvormen. Voor een coach zijn dit dus belangrijke gegevens om te zien of zijn spelers werkelijke alles geven tijdens een wedstrijdvorm en om te zien of de gegeven prikkel voldoende groot is om ze te laten toewerken naar hun maximale hartslag die ze ook in het labo behaalden.

*Tabel 9: maximale hartslag tijdens de wedstrijdvormen*

Speler	HR max	%
1	197	99
2	196	98
3	178	96
4	179	90
5	192	97
6	193	99
7	192	96
8	195	100
9	190	93
10	195	100
11	194	98
Min	178	90
Max	197	100
Gem	191	96,91



*Afbeelding 4: voorbeeld hartslagcurve tijdens wedstrijdvorm.*

Bij bovenstaande hartslagcurve (afbeelding 5) is duidelijk te zien dat de speler volledig in het rood gaat. Dat wil zeggen dat hij in de wedstrijdvormen compleet tot het uiterste is gegaan en een hartslag van 198 slagen per minuut behaalt. Toch zijn er enkele dalingen op te merken tijdens de pieken van de wedstrijdvormen. Dat is te verklaren omdat een speler geen 5 minuten kan werken aan een hartslag van 198 slagen per minuut. Daarom zijn er pieken en dalen in de curve. Zo kan er afgeleid worden dat een speler actief bezig is en zich dan enkele seconden wegsteekt om rustig te recupereren. Een speler die zijn hartslag gedurende

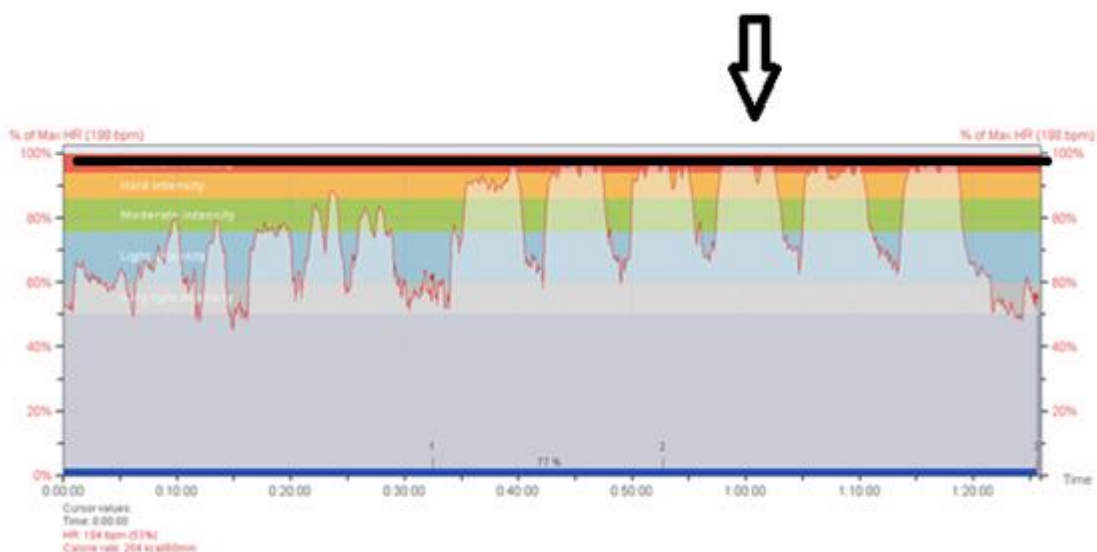
de gehele wedstrijdvorm ongeveer op hetzelfde niveau kan houden speelt zeer actief mee en heeft die rustmomenten niet altijd nodig. Ook qua recuperatie zit deze speler wel goed. Hij recupereert bijna tot 40% van zijn maximale hartslag tijdens de rustmomenten. Dat is zeker en vast niet slecht te noemen. Er kan dus geconcludeerd worden dat deze speler zijn goede conditie tijdens de wedstrijdvormen kan etaleren.

## 3.2 Fysieke parameters bij de wedstrijdvormen

Het volgende hoofdstuk geeft de resultaten van de vergelijkingen weer tussen de verschillende testen en de wedstrijdvormen. De fysieke parameters die belangrijk zijn om bij voetbal te meten zullen in het hoofdstuk uitdrukkelijk naar de voorgrond worden gebracht. Er zal een klare kijk gegeven worden op de resultaten die dit onderzoek met zich heeft meegebracht. Ook zal het dienen als een handleiding voor coaches om in de toekomst te kunnen gebruiken tijdens het opstellen van trainingen en fysieke testen.

### 3.2.1 Vergelijking hartslagcurve YOYO-Intermittent Recovery test met hartslag curve wedstrijdvorm

Het is zeer interessant om de curve van de wedstrijdvormen langs de curve van de YOYO-test te leggen. Zo kan er gezien wat de hartslag doet tijdens een reeks wedstrijdvormen en tijdens een inspanningstest. Een coach kan zich zo een beeld vormen van wat de spelers juist beleven tijdens deze twee aspecten.



Afbeelding 5: voorbeeld hartslagcurve tijdens wedstrijdvorm



---

De hartslagcurve van een speler is voor een coach zeer belangrijk. Aan de hand van die hartslagcurve kan immers heel makkelijk gezien worden of een speler in conditie is of niet. Een wedstrijdvorm geeft een zeer goed weergave van de werkelijkheid tijdens een wedstrijdvorm. Een coach weet dus perfect hoe een speler reageert op de versnelling, draaiingen, ... die ook tijdens een wedstrijd allemaal aanwezig zijn. Het interval gegeven van deze wedstrijdvormen geven een coach veel informatie en ze bereiden de spelers ook nog eens voor op wedstrijden. Dit omdat een voetbalwedstrijd vol met intervalmomenten zit die ook in deze wedstrijdvormen naar voren komen. Een coach heeft met een aantal wedstrijdvormen dus een zeer correcte weergave van de conditie van een speler in zijn team.

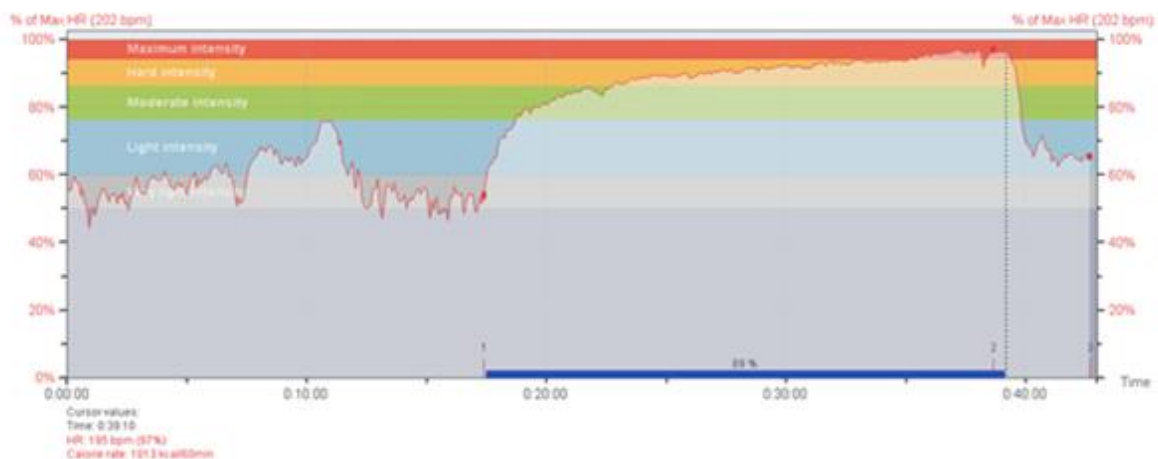
De hartslag bouwt niet geleidelijk op. Hieruit kunnen we afleiden dat het interval gegeven dus zeer groot is. Een speler moet onmiddellijk die hartslag in de hoogte kunnen jagen en daar tussen de wedstrijd in ook nog eens heel snel van kunnen recupereren. Voor een speler die over een goed conditie beschikt zullen deze wedstrijdvormen ervoor zorgen dat hij klaar is voor de echte wedstrijden waarin interval ook een grote rol speelt. Het interval dat nodig is om tijdens een wedstrijd in de korte ruimte te kunnen presteren wordt met deze wedstrijdvormen zeker en vast verscherpt. De curve geeft immers weer dat het hart de hartslag zeer snel moet kunnen verhogen en daarna weer zo snel mogelijk moet kunnen verlagen. Als het hart dat kan, dan kunnen we concluderen dat een speler over een zeer goede conditie beschikt en de conditie heeft om wedstrijden te kunnen spelen.

Een speler die gedurende de zes wedstrijdvormen ervoor kan zorgen dat zijn hartslagen op hetzelfde niveau naar boven en naar beneden gaat beschikt over een uitstekende conditie. Vaak is het zo dat spelers na drie wedstrijdvormen uitgeput zijn en niet meer hetzelfde conditionele niveau kunnen halen. Het is dus zeker dat een goed conditie naar voor komt in de wedstrijdvormen maar het kan wel zijn dat iemand die zeer goed presteert in de YOYO-Intermittent Recovery test bij de wedstrijdvormen toch iets minder goed voor de dag komt. Dat kan te wijten zijn aan het feit dat deze speler over een zeer goed aerobe conditie beschikt maar nog niet klaar is om de intervallen, die anaeroob zijn, aan te kunnen. Een speler die dus uitstekend scoort in de YOYO-Intermittent recovery test kan de wedstrijdvormen gebruiken om de anaerobe conditie mee aan te scherpen. Het is wel zo dat een speler die beschikt over een goede aerobe conditie sneller een verbetering van zijn anaerobe conditie zal krijgen. Een speler die dus slecht scoort in de YOYO-Intermittent

Recovery test zal ook moeite hebben om zijn anaerobe conditie aan te scherpen via de wedstrijdvormen. Een basisconditie is dus alles om op verder te bouwen.

Verder is het zo dat deze hartslagcurve na een aantal maanden nog eens bovengehaald kan worden en eventueel vergeleken kan worden met een nieuwe hartslagcurve die tijdens nieuwe tests zijn afgenomen. Zo kan een coach kijken of zijn spelers vooruit zijn gegaan of eerder zijn blijven stilstaan of zelfs achteruit zijn gegaan. Dit omdat deze testen werden afgenomen in de voorbereiding. Spelers die dus in het tussenseizoen hard getraind hebben zullen minder progressie maken tijdens het seizoen omdat ze al goed scoorde in de voorbereiding. Spelers die tijdens het tussenseizoen helemaal niks gedaan kunnen gaan voor een nieuwe kans tijdens een tweede meetmoment. Voor een coach zijn dit allemaal parameters om een speler in de gaten te kunnen houden op basis van conditie.

De hartslagcurve van de wedstrijdvormen heeft dus een sterk intervalekarakter waarbij er helemaal niet wordt opgebouwd. Het hart van een speler moet ervoor zorgen dat er snel gereageerd kan worden op de veranderingen die zich voordoen in een wedstrijdvorm die door de speler gespeeld wordt.



*Afbeelding 6: weergave hartslagcurve tijdens YOYO-Intermittent Recovery test*

Uit deze afbeelding kan duidelijk afgeleid worden dat tijdens deze test de hartslag progressief stijgt. Dat is wat men wil bekomen tijdens een inspanningstest. Uit de curve kan afgeleid worden dat deze speler over een uitstekende conditie beschikt. De maximale hartslag van deze speler ligt op 202 hartslagen per minuut. Na 2 minuten recuperatie is de hartslag al met 40 % gedaald. Dat wil zeggen dat het recuperatievermogen van deze speler

---

zeer goed is. De curve van de YOYO-Intermittent recovery test bouwt dus zeer rustig op. Dat komt omdat het inspanningsniveau ook heel rustig opbouwt. Er zijn geen plotselinge veranderingen en spelers moeten niet plots gaan sprinten waardoor de hartslag de hoogte in wordt gejaagd.

Voor spelers met een goede aerobe conditie, een basisconditie zal deze test helemaal geen probleem zijn. Er zijn geen intervallen op te merken en de inspanning wordt stelselmatig opgebouwd zodat een speler kan wennen aan de verhoging van de inspanning. Deze rustige veranderingen zorgen ervoor dat de curve mooi stijgt en dat er zich geen grillige dalen en pieken voordoen. Dit is uiteraard de ideale methode om op een verantwoorde manier de maximale hartslag van de spelers te weten te komen met het oog op het maken van trainingsschema's. De duur van de test is ook veel langer dan één wedstrijdvorm. Hierdoor blijven de spelers voor een langere tijd in hun ritme en moeten ze niet steeds terug recupereren en weer beginnen. De inspanning is dus van veel langere duur en ligt bepaald spelers veel beter. Net zoals bij de test in het labo sommige speler het korte protocol beter lag dan het lange protocol.

De recuperatie na de YOYO-Intermittent Recovery test is wel redelijk vergelijkbaar met de recuperatie na de wedstrijdvormen. Na de YOYO-Intermittent Recovery test verloopt de recuperatie geleidelijk aan. De hartslag daalt rustig, dit verschilt echter wel van speler tot speler. Een speler met een goed conditie zal sneller recupereren dan een speler met een slechte conditie. Dat is zo na de YOYO-Intermittent Recovery test maar ook na de wedstrijdvormen.

Een curve zoals deze is bij elke speler geanalyseerd en daar zijn vervolgens de nodige conclusies uitgetrokken die konden gebruikt worden bij het verklaren van de resultaten. Deze curves geven perfect weer hoe de hartslag van een speler reageert op een inspanningstest en op de wedstrijdvormen. Het is immers zo dat een speler tijdens de YOYO-Intermittent Recovery test de kans krijgt om de hartslag rustig op te bouwen. Zo komt de speler op een bepaald moment aan zijn maximale hartslag. De rustige opbouw van de hartslag zorgt ervoor dat een speler met een goede aerobe conditie sterk zal scoren op de YOYO-Intermittent Recovery test. De speler met een slechte aerobe conditie zal zwak scoren op de inspanningstest. Bij de wedstrijdvormen komt dan het interval gegeven weer kijken. Korte sprints op onverwachte momenten zullen de hartslag van de speler plots de hoogte in doen

---

gaan. Deze plotse veranderingen zorgen ervoor dat het hart van een speler snel moet reageren op plotse inspanningen. Hierdoor zal de curve er veel spectaculairder uitzien dan bij een inspanningstest waarbij de hartslag geleidelijk aan wordt opgebouwd. De plotse veranderingen zorgen ervoor dat een speler zijn anaerobe conditie moet aanspreken om de wedstrijdvormen tot een goed einde te brengen. Een speler met een goede aerobe conditie scoort daarom niet noodzakelijk goed op de wedstrijdvormen omdat daar een andere conditie wordt aangesproken. Toch kan er gezegd worden dat een speler met een goede aerobe conditie een basis heeft om op te bouwen. Deze speler zal ook de anaerobe kant van zijn conditie snel kunnen verbeteren. Een speler die beschikt over een zwakke aerobe conditie zal ook tijdens de wedstrijdvormen moeten bijbenen. Het is dus zo dat deze twee hartslagcurves zeker verband houden met elkaar. In de inspanningstest wordt de meer aerobe conditie aangesproken en wordt alles rustig opgebouwd. In de wedstrijdvormen zijn er mee pieken en dalen en spreken we van interval. Deze interval spreekt de anaerobe conditie van de spelers meer aan. Voor een coach is het dus zaak om eerst de basisconditie op orde te krijgen en daarna verder te gaan met het verbeteren van de anaerobe conditie van elke voetballer waarover hij beschikt.

---

### **3.2.2 Is er een verschil tussen de resultaten van een veldtest (YOYO- Intermittent Recovery test) en een labotest?**

Een coach vraagt zich vaak af of het nodig is om zijn spelers te onderwerpen aan een labotest of een veldtest in een bepaalde fase van het seizoen. Eerst en vooral kan er al gezegd worden dat een inspanningstest zeker nuttig is. Voor een club is een labotest echter vaak duur en wordt er daardoor gekozen voor een veldtest die door de coach zelf afgenomen kan worden. Toch heeft elke test zijn voor- en nadelen en aan de hand van de resultaten van dit onderzoek kan er gesteld worden welke test het beste is.

### **3.2.3 Parameters van de twee testen**

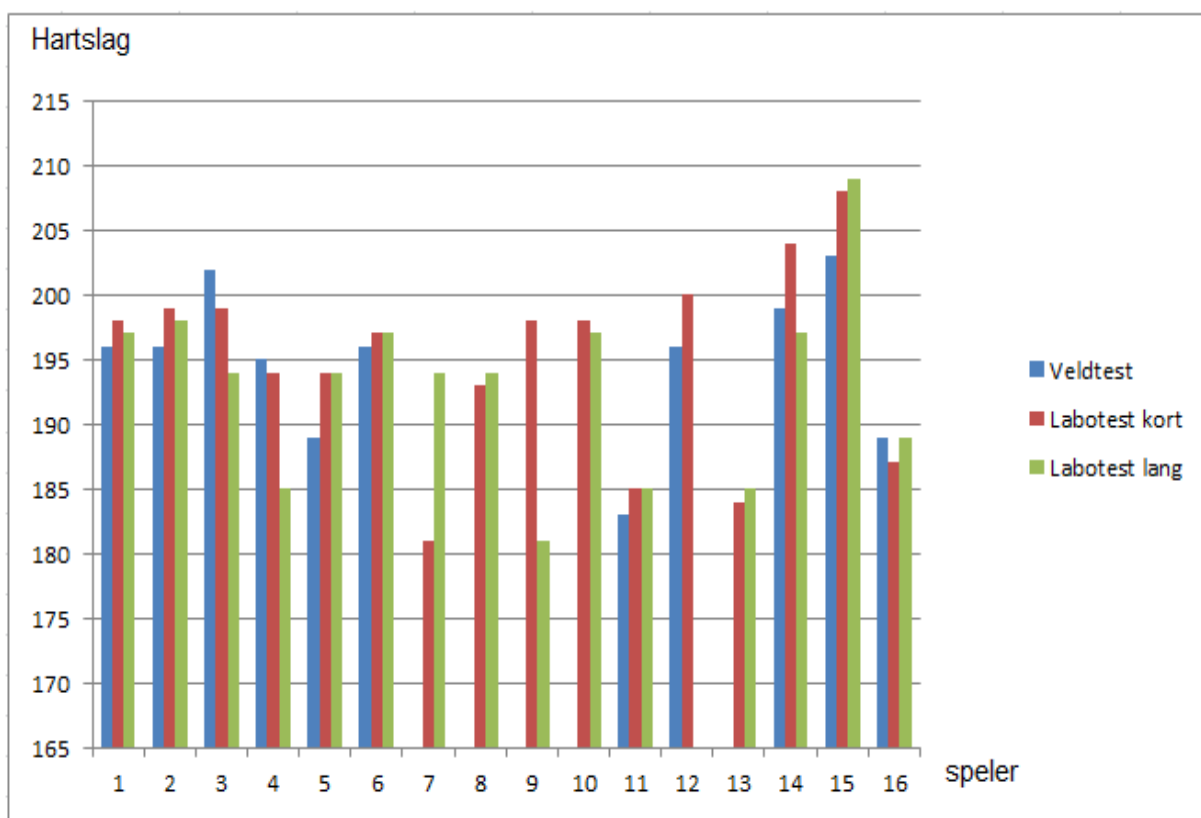
Wat kan er nu juist gemeten worden met de testen. Een labotest (kort en lang) geeft veel meer informatie dan een veldtest. Zo wordt er in een labo de hartslag, de zuurstofopname en het lactaat in de gaten gehouden. Terwijl er tijdens de veldtest (YOYO-Intermittent Recovery test) van dit onderzoek enkel rekening gehouden werd met de hartslag van de spelers. Natuurlijk kan eruit de hartslag veel zaken worden afgeleid die voor een coach noodzakelijk zijn. Vaak zijn de resultaten van een labotest te technisch voor een coach en wordt er uiteindelijk weinig mee gedaan. Een labotest geeft dus een meer uitgebreide analyse dan een veldtest maar is soms niet praktisch genoeg voor een coach om onmiddellijk in de praktijk te kunnen gebruiken. Zo kunnen de verschillende parameters een invloed hebben in de keuze tussen de testen. Verder kan het voor een coach ook een rol spelen of de test makkelijk af te nemen is of niet. Een veldtest zoals de YOYO-Intermittent Recovery test is voor een coach zeer makkelijk uit te voeren. Vaak valt daardoor de keuze op dit soort van testen. Een labotest is zeker bij ploegen op een lager niveau moeilijk te organiseren en kost zeer veel geld. In dit onderzoek worden de resultaten naast elkaar gezet zodat een coach op een degelijke basis een afweging kan maken tussen de twee testen.

Natuurlijk moet een coach de nodige kennis van zaken hebben om een YOYO-Intermittent Recovery test te analyseren. Qua hartslag is het niet makkelijk om voetballers binnen een bepaalde zone te laten trainen. Tijdens een wedstrijdvorm kijken spelers immers niet de hele tijd op het horloge om de hartslag te bekijken. Wel kan een coach aan de hand van de resultaten van deze test aan elke speler zeggen onder welke hartslag er tijdens een bepaalde training gebleven moet worden. Zo kan er makkelijk en toch goed getraind worden

aan de hand van de hartslag. Ook kunnen de resultaten gebruikt worden om loopschema's voor de spelers te maken. Ook dat kan enkel aan de hand van de YOYO-Intermittent Recovery test. Op basis van de hartslag kan al een schema opgemaakt worden. Natuurlijk kan een labotest nog extra informatie meegeven aan de coach zodat die bijvoorbeeld weet op welk niveau een speler verzuurd.

### 3.2.4 Vergelijking tussen de resultaten van de twee testen

Als de resultaten tussen de verschillende testen vergeleken worden dan kan er een conclusie getrokken worden over welke test het beste is voor een coach van een bepaalde ploeg. De parameters zijn al vergeleken en het is zo dat er een labotest en een veldtest enkele met elkaar kunnen vergeleken worden op basis van hartslag. Dat is immers de parameter die in beide tests aan bod komt. Ook de recuperatie na de test kan aan de hand van de hartslag besproken worden.

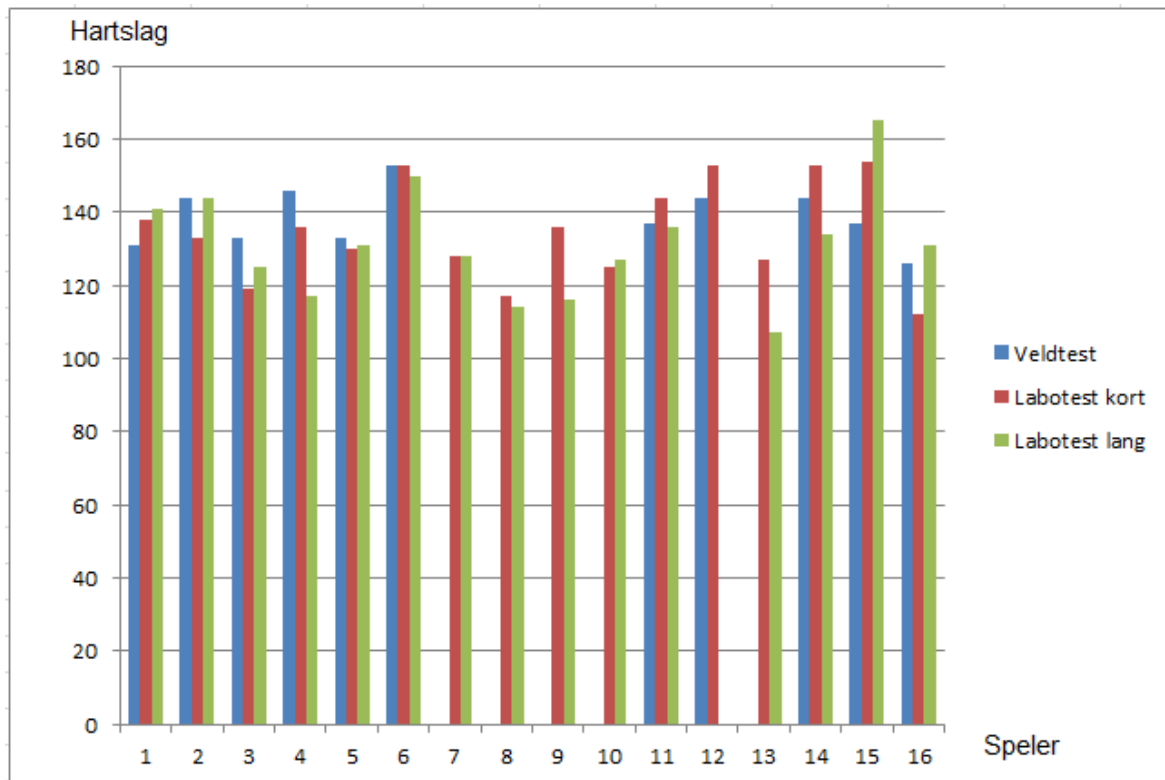


Grafiek 1: vergelijking maximale hartslag van de labotesten met veldtesten

---

In de grafiek kunnen er verschillende zaken opgemerkt worden. Zo valt het op dat een speler tijdens de veldtest (YOYO-Intermittent Recovery test) niet altijd tot aan zijn werkelijke maximale hartslag zal komen. Bij de meeste spelers is het zo dat de veldtest niet zal zorgen voor het bereiken van de maximale hartslag. Het korte en het lange protocol in het labo doen dit wel. Toch is het ook zo dat tussen het lange en het korte protocol verschillen op te merken zijn. Deze kunnen we verklaren door het feit dat het soort van protocol beter bij de ene speler past dan bij de andere. Dit zijn gewoon individuele verschillen. Wat wel met zekerheid gezegd kan worden is dat een labotest er in de meeste gevallen voor zal zorgen dat de maximale hartslag bereikt wordt. Een veldtest echter geeft niet altijd het juiste beeld. Een verschil van gemiddeld drie slagen qua maximale hartslag zorgt in de berekening van trainingszones voor fouten. Deze fouten kunnen op hoog niveau zorgen voor het bereiken van de topvorm of niet. Als is het wel zo dat in voetbal niet enkele het niveau van de conditie een rol speelt maar dat ook andere factoren mee beslissen over het feit of een speler al dan niet in vorm is.

De maximale hartslag vertelt niet alles over de verschillen tussen de veldtest (YOYO-Intermittent Recovery test) en de labotest. Ook de recuperatie na de testen kan ons iets meer zeggen over wat nu werkelijk het verschil is tussen de veldtest (YOYO-Intermittent Recovery test) en de veldtest. In onderstaande grafiek is een weergave te zien van de hartslag na twee minuten recuperatie die de spelers na de test kregen.



Grafiek 2: vergelijking gemiddelde hartslag van de labotesten met veldtesten

De recuperatie na elke test is duidelijk verschillend. Zo is er te zien dat na de veldtest de hartslag in de meeste gevallen het hoogste blijft. Dit sluit aan bij één van de vooropgestelde hypothesen. Toch kan hier geen rechte lijn getrokken worden. Het is immers zo dat de recuperatie van de andere testen zeer dicht in de buurt ligt en in sommige gevallen hoger blijft dan de veldtest. Het is dus moeilijk om hier een echt besluit rond te maken. Het is zo dat de recuperatie na de testen over het algemeen weinig verschilt.

Als alle gegevens nu naast elkaar worden gelegd dan kan er besloten worden dat zowel een veldtest als een labotest nuttig is. Een labotest geeft veel meer gegevens mee dan een veldtest en wanneer een coach kiest voor een uitgebreide analyse dan moet hij zeker gaan voor een labotest. Deze geeft hem dan alle informatie die hij nodig heeft en die zeker en vast wetenschappelijk juist. Ben je een coach die zijn groep wilt onderwerpen aan een maximale inspanningstest om de maximale hartslag te bekomen, dan is een veldtest ook zeker één van de mogelijkheden. Hou er wel rekening mee dat de resultaten van een veldtest niet 100 procent juist zijn en de maximale hartslag zeker niet in alle gevallen zal bereikt worden. Qua recuperatie na de test maakt het niet zoveel uit. Bij een veldtest zal de recuperatie in de



---

meeste gevallen iets langer duren maar zeker niet zolang dat het een grote invloed zal hebben. Resultaten die 100 % juist zijn, kunnen het best bekomen worden in een labo. Maar wanneer het financiële plaatje ook telt en er toch een goede test afgenomen moet worden dan is de YOYO Intermittent Recovery test een meer dan betrouwbaar alternatief voor een labotest.

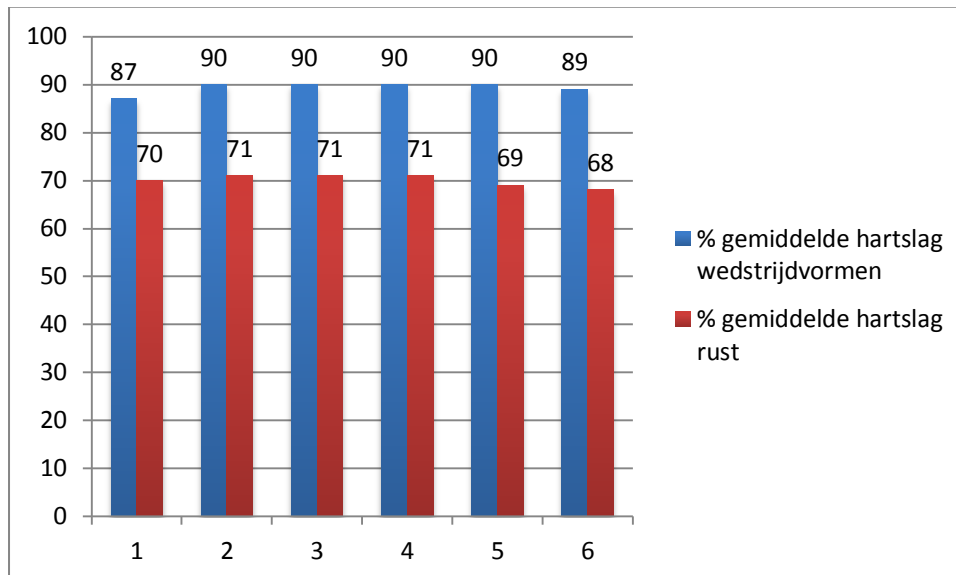
### **3.2.5 Waarvoor kan een reeks wedstrijdvormen 4 tegen 4 met –en zonder doelman gebruikt worden?**

Deze vraag wordt gesteld omdat het voor een coach interessant is om weten waarvoor een reeks wedstrijdvormen gebruikt kan worden. Dit hoofdstuk geeft een beter beeld van wat de hartslag per speler doet tijdens een reeks van wedstrijdvormen. Er kan ook gezien worden of er grote verschillen tussen de spelers zijn en of elke speler wel werkelijk tot het uiterste is gegaan. Als er geweten is of een speler tijdens deze wedstrijdvormen voluit gaat dan kan er bepaald worden in welke fase van de periodisering deze wedstrijdvormen gebruikt kunnen worden. Zo kan een coach bepalen wat er juist nodig is om de spelers in een bepaald fase van het seizoen klaar te stomen voor de wedstrijden. Zo kan de lengte van de wedstrijdvorm voor een coach bepalen wat hij juist nodig heeft.

### **3.2.6 Gemiddelde hartslag van alle spelers samen tijdens de wedstrijdvormen met –en zonder doelman**

De gemiddelde hartslag van de spelers over de wedstrijdvormen heen geeft een beeld van rond welk niveau de hartslag van de spelers tijdens de wedstrijdvormen gelegen is. Zo kan er gezien worden of een reeks wedstrijdvormen 4 tegen 4 van telkens vijf minuten met –en zonder doelman effect heeft voor een speler en kan leiden tot opbouw van de conditie. De sterkte van het inspanningsniveau bepaalt in welke fase van de periodisering een coach de wedstrijdvormen kan toepassen. Onderstaande grafiek geeft de gemiddelde hartslag per wedstrijdvorm van alle spelers samen weer. Zo kan er bekeken worden of de gemiddelde hartslag van de spelers tijdens de wedstrijdvormen evolueert in negatieve of positieve zin. Deze resultaten geven dan weer in welke wedstrijdvorm welke inspanning geleverd wordt. Ook de recuperatie kan een indicator zijn om te weten wanneer een speler best stopt met de wedstrijdvormen. In het volgende hoofdstuk rond de maximale hartslag wordt de recuperatie ook weergegeven en daaruit kan een coach afleiden wanneer de recuperatie optimaal en is

wanneer de recuperatie vermindert en de spelers uitgeput raken. Als een coach daar een idee van heeft dan weet de coach in welke fase van het seizoen dit soort van wedstrijdvormen gebruikt kunnen worden.



*Grafiek 3: gemiddelde hartslag(%) tijdens de wedstrijdvorm en gemiddelde hartslag tijdens recuperatie (%)*

Deze grafiek leert dat de spelers tijdens wedstrijdvorm drie en vier de hoogste gemiddelde hartslag halen. Daarna zijn de spelers over hun top en daalt de gemiddelde hartslag met bijna vijf slagen. In de eerste wedstrijdvorm is het duidelijk dat spelers nog niet warm zijn en de vermoeidheid nog niet toeslaat. Daarna bouwen de spelers hun gemiddelde hartslag op naar 178 slagen per minuut in wedstrijdvorm vier. Hieruit kunnen we afleiden dat de spelers een aantal wedstrijdvormen nodig hebben om hun gemiddelde hartslag op het hoogste punt te krijgen. Eén of twee wedstrijdvormen zijn dus niet genoeg voor een speler. Er moeten minstens drie wedstrijdvormen gespeeld worden om te bekomen wat men wil bekomen en dat is dat de spelers hun conditie opbouwen maar deze grafiek leert dat ze pas conditie opbouwen vanaf wedstrijdvorm drie.

Ook de recuperatie in deze grafiek (rode kolommen) geeft een beeld over de conditie van de spelers. In wedstrijdvorm 1 bedraagt de recuperatie 35 slagen per minuut. In wedstrijdvorm vier bedraagt de recuperatie 39 slagen per minuut. In wedstrijdvorm vijf bedraagt de recuperatie 42 slagen per minuut. In wedstrijdvorm 6 bedraagt de recuperatie 39 slagen per

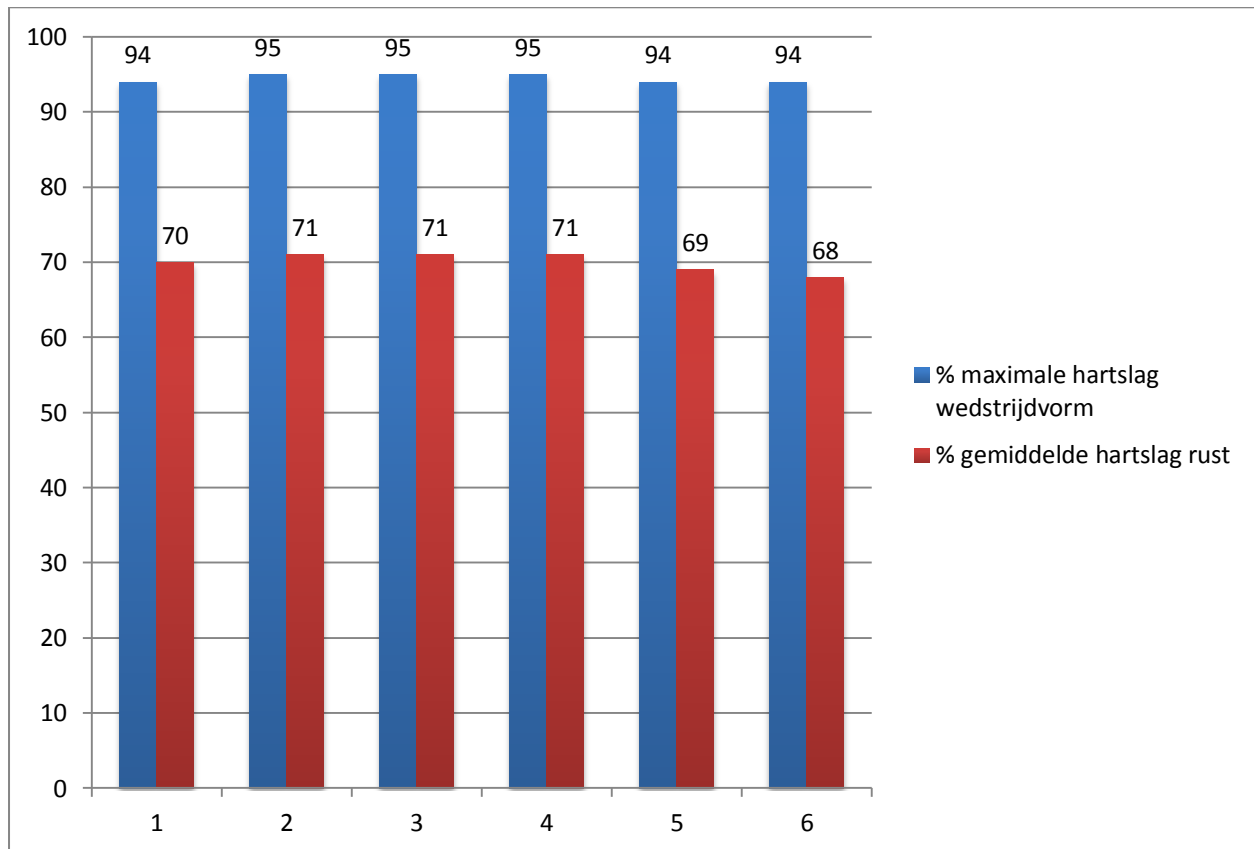
---

minuut. Hieruit kan afgeleid worden dat in wedstrijdvorm vijf de grootste recuperatie plaats vindt. Dat kan te verklaren zijn aan de hand van het competitieaspect. Vaak is het zo dat spelers blijven doorgaan zolang er wat te winnen valt en dat ze gefocust blijven. Dat kan een mogelijke verklaring voor de goede recuperatie na wedstrijdvorm vijf.

Een coach leert hieruit verschillende dingen. Eerst en vooral kan er besloten worden dat een reeks van wedstrijdvormen lang genoeg moet zijn en dat één of twee wedstrijdvormen niet voldoende is. De spelers bouwen op naar hun hoogste gemiddelde hartslag en behalen deze pas na een aantal wedstrijdvormen. Een coach weet nu dat het normaal is dat de spelers tijdens wedstrijdvorm één en twee nog niet voluit gaan. In wedstrijdvorm drie en vier kan een coach van zijn spelers verwachten dat ze voluit gaan. In al deze wedstrijdvormen recupereren de spelers vrij goed. Toch is het niet verkeerd om nog een vijfde wedstrijdvorm te spelen. Het is immers zo dat na wedstrijdvorm vijf de recuperatie het grootst is. Voor een coach is dat het signaal om te stoppen met het spelen van de wedstrijdvormen omdat de spelers daarna de grootste recuperatie hebben en tijdens de rest van de training nog beter gaan presteren of de dag nadien fris zijn. Een zesde wedstrijdvorm is dus niet echt een noodzaak op basis van de gemiddelde hartslag van alle spelers samen.

### **3.2.7 Gemiddelde maximale hartslag van alle spelers tijdens de wedstrijdvormen met –en zonder doelman**

De maximale hartslag van een speler geeft een beeld over het maximale prestatieniveau van een speler. Binnen dit hoofdstuk wil het onderzoek aantonen of spelers tijdens de wedstrijdvormen al dan niet voluit gaan en in welke fase van de wedstrijdvormen het maximale inspanningsniveau bereikt wordt. Voor een coach kunnen dit belangrijke indicatoren zijn om te weten wanneer een speler voluit kan gaan en wanneer een speler zijn piek bereikt heeft in de reeks van wedstrijdvormen. Ook is het belangrijk om de recuperatie in de gaten te houden. Zo weet een coach na welke wedstrijdvorm de recuperatie het grootst is en wanneer er dus best gestopt wordt met de wedstrijdvormen om de recuperatie van de spelers niet in gedrang te brengen. Binnen de periodisering kunnen de wedstrijdvormen dan mindere belastend gemaakt worden of ze kunnen net zwaarder gemaakt worden bijvoorbeeld in de fase van een voorbereiding op het voetbalseizoen.



Grafiek 4: maximale hartslag (%) tijdens de wedstrijdvormen en gemiddelde hartslag in rust (%)

De grafiek geeft verschillende zaken weer. Zo kan er afgeleid worden dat de spelers in wedstrijdvorm drie en vier de hoogste maximale hartslag bereiken. Wedstrijdform één en twee dienen voor een gelijkmatige opbouw naar wedstrijdvormen drie en vier. Dit fenomeen kon ook geconcludeerd worden uit de grafiek van de gemiddelde hartslag. Algemeen kan dus aangenomen worden dat een speler tijdens wedstrijdform drie en vier de hoogst mogelijk hartslag behaalt en dus met ander woorden het hoogste inspanningsniveau haalt binnen de wedstrijdvormen.

Qua recuperatie zijn ook hier weer een aantal opmerkingen te maken. In wedstrijdform één bedraagt de recuperatie 47 slagen per minuut. In wedstrijdform vier bedraagt de recuperatie 49 slagen per minuut. In de laatste twee wedstrijdvormen bedraagt de recuperatie 50 slagen per minuut. Er kan dus afgeleid worden dat bij wedstrijdform vijf en zes de recuperatie het hoogst is. Toch kan de vraag gesteld worden of wedstrijdform vijf en zes wel nuttig zijn. Na wedstrijdform vier zal de maximale hartslag niet meer bereikt worden en gaat zowel de

---

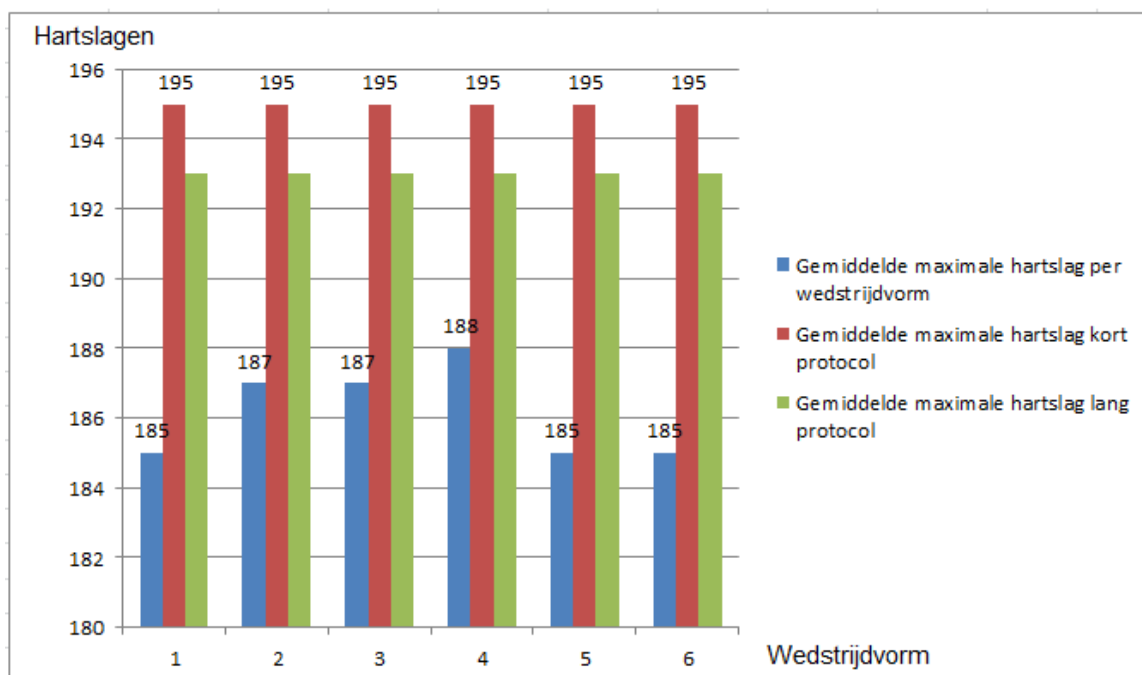
intensiteit als de kwaliteit van het spel daaronder leiden. De recuperatie tijdens wedstrijd vorm vijf en zes is wel het grootst. Het kan dus zeker geen kwaad om deze wedstrijden nog te spelen. Als de intensiteit van de wedstrijdvormen verhoogd wordt dan kan het zijn dat de recuperatie in de laatste twee wedstrijdvormen niet meer zo hoog ligt en dan is het niet verstandig om deze wedstrijdvormen nog te spelen. Als de intensiteit gelijk blijft aan de wedstrijdvormen uit dit onderzoek dan is er geen enkel bezwaar om de laatste twee wedstrijdvormen nog te spelen. Toch is het zo dat wanneer een coach een overload wil creëren dat de laatste twee wedstrijdvormen zeer belangrijk zijn. Die overload zal immers zorgen voor de nodige progressie.

Algemeen kan een coach dus aannemen dat de eerste vier wedstrijdvormen zeer nuttig zijn en dat de vijfde wedstrijdvorm zowel op basis van de gemiddelde hartslag als op basis van de maximale hartslag geen kwaad kan. Op basis van de gemiddelde hartslag kunnen we wel concluderen dat wedstrijdvorm zes geen nut meer heeft. De conclusie kan als volgt gemaakt worden. Speel vier wedstrijdvormen vier tegen vier met en zonder doelmannen en speel een vijfde wedstrijdvorm om de recuperatie optimaal te laten zijn. Zo kan een speler de rest van de training nog actief afwerken en de speler is nadien prima gerecupereerd zodat een coach tijdens de volgende training geen schrik moet hebben om een volgende prikkel aan de spelers te geven met het oog op verbetering van de conditie.

### 3.2.8 Gemiddelde van de maximale hartslag van alle spelers vergeleken met de gemiddelde maximale hartslag in het labo

Een coach kan zich afvragen of een speler gedurende de wedstrijdvormen de maximale hartslag bereikt of eerder sub maximaal aan de slag gaat. Voor een coach is het een noodzaak om dit te weten. Indien een speler zijn absolute maximale hartslag haalt in een wedstrijdvorm dan is een inspanningstest niet meer noodzakelijk. Ook kan een coach die sub maximaal wil werken hieruit afleiden dat een reeks wedstrijdvormen bijvoorbeeld te zwaar zijn.

Ook kan er afgeleid worden of een speler aan de hand van een reeks wedstrijdvormen de juiste prikkel krijgt. Aan de hand van de resultaten van de labotesten kan immers gezien worden welke prikkel een speler juist kan verdragen en mag krijgen tijdens een reeks van wedstrijdvormen. Zo kan een coach ook zien of er spelers zijn die tijdens de wedstrijdvormen hun best niet doen en niet aan hun hartslagniveau geraken. De coach kan dus beter bijsturen en moet geen schrik meer hebben wanneer er een bepaald belasting wordt gelegd. Aan de hand van de wetenschappelijk gegevens weet een coach exact welke prikkel er gegeven kan worden zonder dat de spelers overbelast gaan geraken en dat de prikkel een blessure gaat veroorzaken.



Grafiek 5: gemiddelde maximale hartslag per wedstrijdvorm, kort protocol en lang protocol

---

De grafiek laat duidelijk zien dat een reeks van wedstrijd vormen vier tegen vier niet de juiste prikkel geeft om een speler de maximale hartslag te laten behalen. Het is wel zo dat er duidelijk afgeleid kan worden dat een speler tijdens de wedstrijdvormen sub maximaal werkt. Zowel bij het lange als bij het korte protocol is het verschil groot. Een coach kan een reeks van wedstrijdvormen dus niet als vervanger voor een inspanningstest gebruiken. Een reeks van wedstrijdvormen kan dus niet gezien worden als een soort van test om naar de conditie van een speler te peilen. Als coach kan men het wel inschakelen als middel om de conditie binnen een bepaalde fase van de periodisering op te bouwen en uit te werken zodat de spelers vooruitgang maken.

### **3.2.9 Conclusie fysieke parameters bij de wedstrijdvormen**

De fysieke parameters uit dit onderzoek geven verschillende zaken weer. Zo is het duidelijk dat de meeste spelers beschikken over een goed conditie. Dit is als normaal aan te nemen omdat het gaat om spelers die elke dag met voetbal bezig zijn. Een constante die vastgesteld kan worden is dat de spelers in wedstrijdvorm één nooit voluit gaan. Dit kan te wijten zijn aan het feit dat ze nog niet opgewarmd zijn.

Verder is het ook duidelijk dat in de wedstrijdvormen zelden de maximale hartslag wordt gehaald. Tijdens wedstrijdvorm drie, vier en vijf wordt bij de meeste spelers de hoogste hartslag genoteerd. Tijdens wedstrijdvorm zes is het zeer duidelijk dat de spelers vermoeid zijn en minder actief deelnemen aan het spel. De maximale hartslag die ze behalen schommelt rond 95 % van de hun werkelijke maximale hartslag die de spelers in het labo behaalden.

Qua recuperatie kan er gesteld worden dat een speler sneller recupereert van een inspanningstest dan van een wedstrijdvorm. Twee minuten na een wedstrijdvorm blijft de hartslag nog vrij hoog. Terwijl bij een inspanningstest de hartslag al een pak is gedaald. Dit is te wijten aan het feit dat ze bij een inspanningstest nadrukkelijk bezig zijn met die hartslag. Bij een wedstrijdvorm zijn ze vaak gefocust op het wedstrijdaspect en dat kan hen afleiden van de hartslag. Er wordt constant op gewezen dat ze moeten recupereren, dat ze terug rustig moeten worden. Na een wedstrijdvorm is dit heel anders. Een coach geeft nog wat tactische richtlijnen mee, de spelers wandelen rond. Dit zijn niet de ideale omstandigheden om de hartslag snel naar beneden te krijgen. Terwijl in een labo alle faciliteiten aanwezig zijn

Bram Geers

Fysieke vereisten bij het spelen van kleine wedstrijdvormen bij 17 tot 21- jarige elite voetballers

---

en de omgeving ervoor zorgt dat de nadruk op de hartslag ligt. Zo is een speler veel meer gefocust op deze dingen.

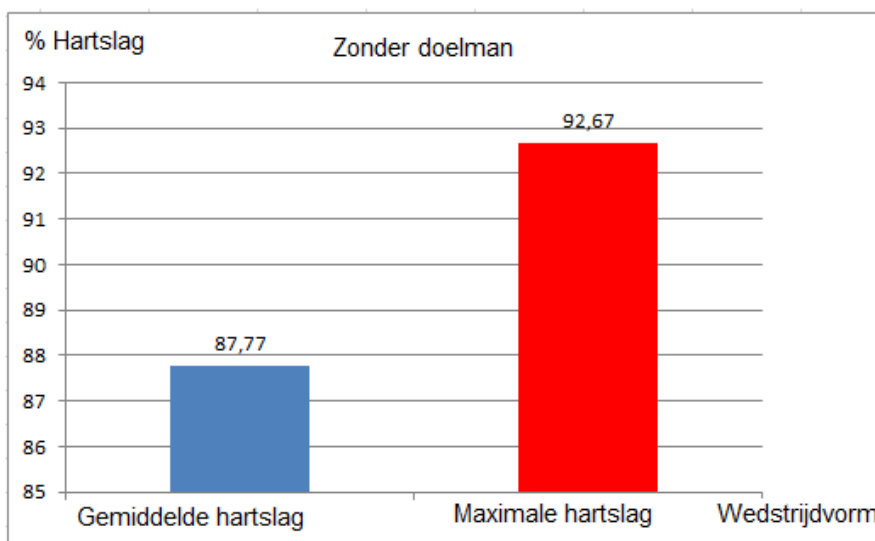


### 3.3 Vergelijking tussen de fysieke parameters van de wedstrijdvormen met doelman en de wedstrijdvormen zonder doelman

In het volgende hoofdstuk wordt de vergelijking gemaakt tussen een wedstrijdvorm met doelman en een wedstrijdvorm zonder doelman. De verschillende parameters werden met elkaar vergeleken en in volgend hoofdstuk volledig geanalyseerd. De resultaten werden uit de wedstrijdvormen gehaald die afgenomen zijn bij de Academie van KVC Westerlo.

#### 3.3.1 Analyse van het gemiddelde –en maximale hartslag van de wedstrijdvormen zonder doelman

In dit hoofdstuk wordt het gemiddelde en maximale hartslag van de wedstrijdvormen zonder doelman bekeken. Voor elke speler kwamen de wedstrijdvormen zonder doelman of met doelman verschillend. Het is immers zo dat een aantal spelers begonnen met een wedstrijdvorm zonder doelman en een aantal spelers begonnen met een wedstrijdvorm met doelman. In onderstaand grafiek kan u het gemiddelde van alle spelers samen zien tijdens de wedstrijdvormen waarbij er gespeeld werd zonder doelman. In de grafiek wordt de gemiddelde hartslag en de maximale hartslag procentueel weergegeven. Dit zorgt ervoor dat er een beeld kan gevormd worden over de hartslagen tijdens wedstrijdvormen zonder doelman. Er kan zo gekeken worden of bijvoorbeeld een wedstrijdvorm met doelman intensiever is dan een wedstrijdvorm zonder doelman.

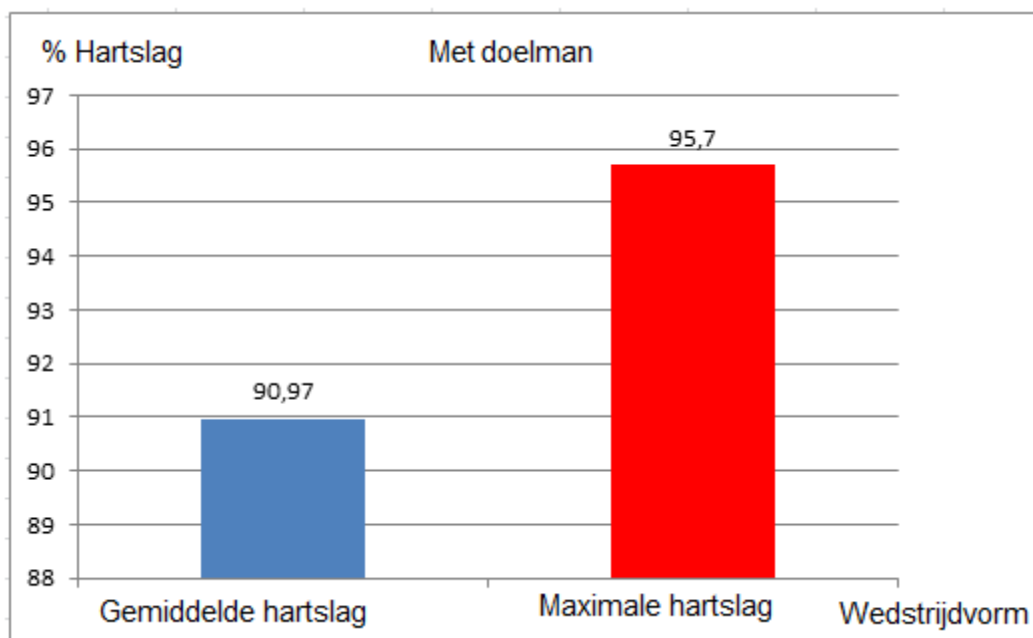


Grafiek 6: weergave gemiddelde en maximale hartslag bij wedstrijdvorm zonder doelman

Uit de grafiek kan er afgeleid worden dat de spelers tijdens de wedstrijdvormen zonder doelman een gemiddelde hartslag van 87,77 % van hun maximale hartslag halen. In de wedstrijdvormen zonder doelman behalen de spelers ook een maximale hartslag van 92,67 % van hun maximale hartslag. Dit wil zeggen dat deze wedstrijdvormen zonder doelman zeker en vast zorgen voor een prikkel die sub maximaal te noemen is. Het is zeker niet zo dat de spelers hun maximaal inspanningsniveau bereiken. De ruimtes binnen de wedstrijdvormen zijn zeer klein waardoor de spelers vooral aanspraak gaan maken op hun anaeroob vermogen, iets wat tijdens een wedstrijd 11 tegen 11 helemaal anders is omdat daar de afstanden veel groter zijn. De hartslagen die uit deze grafiek zijn af te lezen zijn niet echt opmerkelijk en vallen binnen het patroon van de verwachtingen die vooropgesteld waren. Het feit dat de spelers een gemiddelde hartslag halen van 87,77 % van hun maximale hartslag wijst erop dat de wedstrijdvorm zonder doelman te gebruiken is in eerder een zware training en zeker niet in een hersteltraining. Hier kan een coach bij het opstellen van een oefenmoment zeker rekening mee houden.

### 3.3.2 Analyse van de gemiddelde –en maximale hartslag van de wedstrijdvormen met doelman

In het volgende gedeelte wordt de gemiddelde en maximale hartslag van de wedstrijdvormen met doelman besproken. Het is voor een coach immers handig om te weten op welk moment hij doelmannen in een training kan integreren. In onderstaande grafiek kan u zowel de gemiddelde als de maximale hartslag waarnemen. In de grafiek wordt telkens een procentuele weergave ten opzichte van de maximale hartslag gebruikt. De gegevens gaan over de wedstrijdvormen waarbij er gespeeld werd met doelman



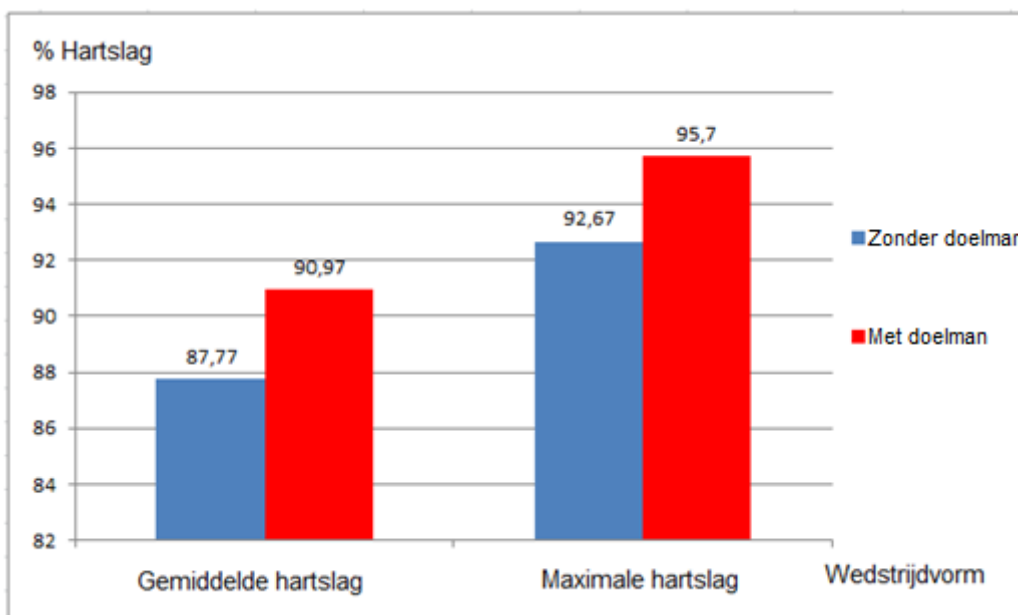
Grafiek 7: weergave gemiddelde (%) en maximale hartslag (%) bij wedstrijdvorm met doelman

In totaal speelden de spelers drie wedstrijdvormen met doelman. De drie wedstrijdvormen zorgde ervoor dat de maximale hartslag serieus werd opgedreven. De maximale hartslag bedroeg gemiddelde 95,7 % van de maximale hartslag van de spelers. Dit wijst erop dat de spelers flink tot het uiterste moesten gaan en bijna hun maximale hartslag bereikt. Ook de gemiddelde hartslag met 90,97% van de maximale hartslag volgt deze denkwijze. Een wedstrijdvorm met doelmannen zorgt dus zeker en vast voor een hoge prikkel bij de spelers en laat ze gemiddeld rond de 91% procent van hun maximale hartslag werken. Hun maximale hartslag bereiken doen ze echter niet. Ook deze prikkel is dus sub maximaal te

noemen. Maar een wedstrijdvorm waarbij de spelers 91% van hun maximale hartslag halen is dus niks om tijdens een hersteltraining te doen. Een coach moet hier dus zeker rekening mee houden.

### 3.3.3 Vergelijking qua gemiddelde –en maximale hartslag tussen de wedstrijdvormen zonder doelman en de wedstrijdvormen met doelman

De wedstrijdvormen met doelman en zonder doelman kunnen zeer gemakkelijk met elkaar vergeleken worden. Zowel de wedstrijdvorm zonder doelman als de wedstrijdvorm met doelman werd door elke speler drie keer gespeeld. In onderstaande grafiek kan u een weergave zien van de gemiddelde en maximale hartslag bij zowel de wedstrijdvorm met doelman als de wedstrijdvorm zonder doelman.



Grafiek 8: weergave gemiddelde (%) en maximale hartslag (%) bij wedstrijdvorm met en zonder doelman.

Op grafiek 8 is duidelijk te zien dat de hartslagen (zowel gemiddelde als maximale) bij de wedstrijdvorm met doelman veel hoger ligt. Uiteindelijk is dat vrij opmerkelijk te noemen. De velden waren immers even groot en er werd met evenveel veldspelers gespeeld. Mogelijke verklaringen kunnen gevonden worden bij de rol van de doelman in het spel. De aanwezigheid van de doelman zal ervoor zorgen dat het spel veel sneller terug op gang

---

gebracht wordt. Als de bal buiten is, heeft de doelman vaak al een nieuwe bal klaar om onmiddellijk te starten. De spelers zullen ook veel doelgerichter te werk gaan. Een doelman in de goal zorgt immers altijd voor meer scoringsdrang bij de spelers. De druk op de bal zal ook veel hoger moeten zijn omdat de tegenstander anders van ver op doel kan schieten.

Na een doelpunt kan het spel ook veel sneller opgestart worden en moet de ploeg die net gescoord heeft onmiddellijk terug verdedigen. Laten dat nu net de meters zijn waarbij een speler maximaal zal moeten gaan om snel te kunnen omschakelen. Die omschakeling bij de verschillende fases ligt in een wedstrijdvorm met doelman veel hoger dan bij een wedstrijdvorm zonder doelman. Dat is dus het gevolg van de aanwezigheid van de doelman en van de scoringsdrang van de spelers. Die scoringsdrang gaat ervoor zorgen dat spelers veel meer risico nemen waardoor er ruimtes gaan vallen op het veld. Bij een wedstrijdvorm zonder doelman liggen die ruimtes veel dichter omdat er daar compacter gespeeld wordt. De grotere ruimtes bij de wedstrijdvormen met doelman zullen de hartslag ook de hoogte in doen jagen.

Een derde factor is een factor die normaal niet zou mogen meespelen maar toch gebeurt het vaker dan je zou denken. Bij de wedstrijdvorm met doelman werd de leiding genomen door de hoofdcoach van het team. Bij de wedstrijdvorm zonder doelman werd de leiding genomen door de hulpcoach van het team. Het zou dus zomaar kunnen zijn dat dat de spelers onder het oog van de hoofdcoach wat meer hun best hebben gedaan omdat hij de man is die de ploeg moet opstellen. Dit is uiteraard een hypothese die mee kan gespeeld hebben maar zeker niet de hoofdfactor die de cijfers heeft beïnvloed. Toch moet hier zeker rekening mee gehouden worden en kan tijdens een ander testmoment de proef op de som gesteld worden door de hoofdcoach bij de wedstrijdvormen zonder doelman te zetten.

### **3.3.4 Conclusie**

Er kan dus geconcludeerd worden dat tijdens een wedstrijdvorm met doelman de intensiteit hoger ligt dan bij een wedstrijdvorm zonder doelman. Dit is te wijten aan verschillende zaken. Eerst en vooral kan de oorzaak gezocht worden bij de herneming van het spel. Een spel met doelman wordt in dit geval zeer snel hernomen. Het spel zonder doelman werd ook vrij snel hernomen omdat de coach constant de bal terug inspeelde wanneer de bal buiten was geweest. Bij een wedstrijdvorm met doelman is het wel zo dat je na een doelpoging uit positie staat en dat je daardoor actiever terug je positie moet opzoeken terwijl de doelman het spel al hernomen heeft. De doelman heeft dus vaak al een nieuwe bal klaar of heeft de doelpoging kunnen pakken. Als je als coach de nadruk wil leggen op snelle omschakeling na doelpoging dan een kan een spelvorm vier tegen vier met doelman zeker zorgen voor een nastreving van het trainingsdoel. De aanwezigheid van de doelman tijdens de herneming van het spel is dus zeker en vast één van de grote bepalende factoren.

Als speler ben je tijdens een wedstrijdvorm met doelman ook meer gefocust op het creëren van doelmansen. Vaak verlies je dus je positie uit het oog. Hierdoor komen er meer ruimtes en grotere ruimtes. Je gaat vaker versnellen om je vrij te lopen en richting doel te werken. Deze meters die een speler achteraf moet terugwerken zorgen voor een stevige prikkel die de hartslag omhoog doet gaan. Ook hier is die snelle omschakeling weer één van de bepalende factoren. Spelers gaan ook vaker met meer plezier een spelvorm aanvatten waar de nadruk ligt op scoren en op het passeren van een doelman. Dit geeft een extra motivatie voor hen. Ook is het zo dat een spel met doelmannen gewoon veel realistischer is waardoor actiever deelnemen aan het spel. Net als de aanwezigheid van de hoofdcoach een rol kan spelen. Dat was het geval tijdens dit onderzoek. De hoofdcoach begeleidde de wedstrijdvormen met doelman. Tijdens deze wedstrijdvormen lag de hartslag hoger. Dat kan er op wijzen dat spelers gemotiveerder zijn als de wedstrijdvorm zich afspeelt onder het oog van de hoofdcoach.

Er kan dus besloten worden dat de intensiteit tijdens een wedstrijdvorm met doelman, om uiteenlopende redenen, hoger ligt. Dit is voor een coach zeer belangrijk om weten. Zo is het verstandiger om een wedstrijdvorm zonder doelman toe te passen wanneer je op basisuithouding wil trainen. We spreken hier dan van een intensieve training op de aerobe grens. Als een coach zeer intensief wil trainen met snellen omschakelingen in het spel dan is het handig om de wedstrijdvormen met doelman te gebruiken. De intensiteit zal hier dus

Bram Geers

Fysieke vereisten bij het spelen van kleine wedstrijdvormen bij 17 tot 21- jarige elite voetballers

---

hoger liggen waardoor de spelers meer net over de aerobe grens gaan werken. Met momenten kunnen we dus zeggen dat de spelers anaeroob aan het werk zijn. De wedstrijdvormen met doelman zijn dus vooral te gebruiken voor snelle omschakeling met hoge intensiteit terwijl de wedstrijdvormen zonder doelman een sub maximale prikkel geven net onder de anaerobe grens. Een coach moet hier dus zeker en vast rekening mee houden.

---

## 4 Discussie

De resultaten geven een goed beeld van de fysieke vereisten waarmee elite voetballers geconfronteerd worden bij het spelen van kleine wedstrijdvormen vier tegen vier. Uit de resultaten van dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat wedstrijdvormen vier tegen vier een intensieve prikkel geven aan voetballers. Verder leert dit onderzoek dat wedstrijden vier tegen vier niet zomaar in elke fase van de periodisering kunnen voorkomen. De hartslagen van de spelers liggen tijdens deze wedstrijden immers veel te hoog om dit te kunnen gebruiken in een week waarin een coach vooral basisuithouding wil verhogen. Ook geeft dit onderzoek de relatie tussen de kwaliteit van het spel en de conditie van een speler weer. Hieruit kan aangetoond worden dat de vooropgestelde hypothesen bevestigd worden. Een speler met een mindere conditie zal op het einde van de wedstrijdvormen de kwaliteit van het spel minder hoog kunnen houden dan een speler met een goed conditie. De uitgebreide analyses hiervan zijn terug te vinden in het werk van Ruben Vanbael. De wedstrijdvormen geven ook weer dat een wedstrijd met een doelman zorgt voor een hogere hartslag bij de spelers. Dit kan te wijten zijn aan het snelle hervatten van de doelman, spelers zijn gemotiveerder omdat ze willen scoren bij een doelman, ze moeten harder terugwerken na het ondernemen van een doelpoging.

Zoals vooraf verondersteld werd is er een groot verschil op te merken tussen de verschillende testen. Deze verschillen zijn duidelijk in het onderzoek opgenomen. Zo kunnen omgevingsfactoren een rol spelen bij het beïnvloeden van de resultaten van een veldtest. Verder werd verondersteld dat spelers naar het einde van de wedstrijdvormen hun inspanningen niet meer konden handhaven. Ook dat is duidelijk aangetoond in het onderzoek. Een speler zal naar het einde van de wedstrijdvormen niet meer op hetzelfde niveau presteren. Ook de maximale hartslag zal in de wedstrijdvormen niet zo hoog liggen als in de labotesten. Deze conclusie sluit aan bij de vooropgestelde bevindingen aan het begin van dit onderzoek.

Qua recuperatie kan er inderdaad gezegd worden dat het tijdens de eerste wedstrijdvormen makkelijker is om te recupereren. Vooral bij de laatste wedstrijden was de recuperatie nog vrij hoog. Een coach kan hier dus uit af leiden dat de spelers de laatste wedstrijden nog mogen spelen. Zo kan hij het ideale moment bepalen om te stoppen met de wedstrijdvormen.



---

## 4.1 Verder onderzoek

Dit onderzoek peilde vooral naar de fysieke en tactische aspecten als gevolg van het spelen van wedstrijden vier tegen vier bij beloftevolle voetballers. Als aanvulling bij dit onderzoek zou het interessant zijn om de mentale aspecten bij het spelen van kleine wedstrijdvormen te onderzoeken. Meer specifiek kan bekeken worden welke de invloed is van mentale vaardigheden zoals doorzettingsvermogen of winnaarsmentaliteit. Niet elke speler heeft evenveel doorzettingsvermogen om verder te gaan dan zijn lichamelijke limieten. Om progressie te maken op conditioneel vlak is dit het echter een vereiste om even in overload te gaan en je eigen grenzen op te zoeken. Verder is ook motivatie bij het spelen van wedstrijdvormen heel belangrijk. Het spelen van wedstrijdvormen om conditioneel te verbeteren heeft pas zin als je 100% gemotiveerd bent. Spelers die minder gemotiveerd zijn zullen niet dezelfde progressie maken als spelers die er voluit voor gaan. De individuele mentale verschillen tussen spelers zijn belangrijk om mee rekening te houden bij het opstellen van een conditionele training aan de hand van wedstrijdvormen.

Een aantal maatregelen om de motivatie van spelers te verhogen zijn onder andere:

- De winnaars aan het einde van de training belonen....
- Speelkansen verbinden aan trainingsprestaties (dat is op lager niveau nog niet altijd het geval)
- Verliezers van de wedstrijden moeten op de volgende training een bepaalde ludieke straf ondergaan.
- De winnaars worden getraakteerd door hun rechtstreekse tegenstander van in de wedstrijden.
- Een persoonlijke rangschikking bijhouden waarbij er elke keer dat er wedstrijden gespeeld worden andere ploegen worden gemaakt. Alle spelers krijgen individueel punten. Dit zal hen motiveren om persoonlijk als eerste te staan in het klassement van de wedstrijden.

Verder had er ook gekeken kunnen worden naar de afstand die de spelers aflegden tijdens de wedstrijden. De afgelegde weg had gelinkt kunnen worden aan de conditie van de spelers en zo had de invloed van de wedstrijdvormen nog specifiekere weer gegeven kunnen worden. Verder was het ook mogelijk om acceleraties en deceleraties in dit onderzoek op te nemen. Een zeer interessante link had dan gelegd kunnen worden met de conditionele capaciteiten

---

van spelers in verhouding tot het aantal acceleraties en deceleraties. Ook had dit kunnen helpen om te verklaren waarom de hartslag bij een wedstrijdvorm met doelman hoger lag dan bij een wedstrijdvorm zonder doelman. Het aantal acceleraties en deceleraties had mogelijk hoger gelegen bij een wedstrijdvorm met doelman waardoor een verklaring voor een hogere hartslag snel te vinden kon zijn. Ook de invloed van de twaalfde man had zeker onderzocht kunnen worden. Spelers raken mogelijk meer gemotiveerd door supporters, man nummer 12 naast het veld. Er had dus onderzocht kunnen worden of de spelers tijdens het afleggen van de wedstrijdvormen met publiek beter presteerde dan wanneer deze wedstrijden zonder publiek werden afgelegd. Als laatste had ook het gedrag van de coach een invloed kunnen hebben op de spelers. Zo zal een coach die heel actief naast het veld staat de hartslag van de spelers misschien in de hoogte jagen. Een coach die dan weer heel rustig is zal de spelers hun hartslag doen dalen. Bij een conditionele test is het wel zo dat een coach de spelers moet motiveren om ze in overload te doen gaan. Dat is tijdens zulke testen zeer belangrijk.

---

## 5 Bibliografie

Owen, A.L., Wong, D.P., Paul, D., & Dellal, A. (2012). *Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer*. Journal of Strength and Conditioning Research, 26(10): 2748-1745.

Deprez, P; (2014). *De Yo-Yo IR1 bij elite jeugdvoetballers in de puberteit: een longitudinale studie*. Universiteit Gent, 1-10.

Aslan, A. (2013) *Cardiovascular Responses, Perceived Exertion and Technical Action During Small-Sided Recreational Soccer: Effects of Pitch Size and Number of Players*, Journal of Human Kinetics of Volum, 38: 95-105.

Rampinini, E. Franco M. Impellizzeri, Carlo Castagna, Grant Abt, Karim Chamari, Aldo Sassi, & Samuele M. Marcora. (2007). *Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games*, Journal of sports sciences, 25(6): 659-666.

Boone J., Vaeyens R., Steyaert A., Vanden Bossche L., & Bourgois J. (2012). *Physical Fitness of Elite Belgian Soccer Players By Player Position*. Center of sports Medicine, Ghent University Hospital, Ghent, Belgium: and Department of Movement and Sports Sciences, Ghent University, Ghent, Belgium, 26(8): 2051-2057

Valentin L., & Wintershoven K. (2012-2013). *Analyse van trainingsvormen bij semiprofessionele voetballers*. UGent masterproef, 1-69

Casamichana, D., Suarez-Arrones, L., Castellano, J., & San Roman-Quintana, J. (2014). *Effect of Number of Touches and Exercise Duration on the Kinematic Profile and Heart Rate Response During Small-Sided Games in Soccer*, Journal of Human Kinetics Volume, 41: 113-123.

Silva, B., Garganta, J., Santos, R., Teoldo, I. (2014) *Comparing Tactical Behaviour of Soccer Players in 3 vs. 3 and 6 vs. 6 Small-Sided Games*. Journal of Human Kinetics Volume, 41: 191-202

Bram Geers

Fysieke vereisten bij het spelen van kleine wedstrijdvormen bij 17 tot 21- jarige elite voetballers

---

Indipendent Consulation paper. (2006). *Small-Sided games study of young footballe players in Scotland*. Grant Small, University of Abertay Dundee, 1-36

Le Gall, F., Carling, C., Williams, M., Reilly, T. (2010). *Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy*. Journal in Science and Medicine in Sport, 13: 90-95.

Hrnciarik, P., Peràcek, P., (2011). *The analysis of game performance of goalkeepers in the u19 European championships qualifier matches*. Departement of Games, Faculty of Physical Education and Sports in Bratislava, 593-603.

Van de Goolberg, T., (2012). Hartslagregistratie tijdens partijvormen in het voetbal snelle terugkoppeling voorkomt over- of onderbelasting. Sportgericht, 66 (2): 30-33.

## 6 Grafieken en tabellen

### Grafieken

Grafiek 1: vergelijking maximale hartslag van de labotesten met veldtesten.

Grafiek 2: vergelijking gemiddelde hartslag van de labotesten met veldtesten.

Grafiek 3: % gemiddelde hartslag tijdens de wedstrijdvorm en % gemiddelde hartslag tijdens recuperatie

Grafiek 4: % maximale hartslag tijdens de wedstrijdvormen en % gemiddelde hartslag in rust.

Grafiek 5: gemiddelde maximale hartslag per wedstrijdvorm, kort protocol en lang protocol.

Grafiek 6: weergave gemiddelde en maximale hartslag bij wedstrijdvorm zonder doelman.

Grafiek 7: weergave gemiddelde en maximale hartslag bij wedstrijdvorm met doelman.

Grafiek 8: weergave gemiddelde –en maximale hartslag bij wedstrijdvorm met –en zonder doelman.

### Tabellen

Tabel 1: eigenschappen van de deelnemers.

Tabel 2: kort protocol.

Tabel 3: lang protocol.

Tabel 4: gegevens kort protocol.

Tabel 5: gegevens lang protocol.

Tabel 6: gegevens YOYO-Intermittent Recovery test.

Tabel 7: gemiddelde hartslagen van individuele spelers tijdens de wedstrijdvormen.

Tabel 8: maximale hartslag tijdens de wedstrijdvormen.

### Afbeeldingen

Afbeelding 1: ADLON Sportmedisch adviescentrum

Afbeelding 2: opstelling YOYO-Intermittent Recovery test

Afbeelding 3: voorbeeld hartslagcurve tijdens wedstrijdvorm

Afbeelding 4: voorbeeld hartslagcurve tijdens wedstrijdvorm

Afbeelding 5: voorbeeld hartslagcurve tijdens wedstrijdvorm

Afbeelding 6: weergave hartslag tijdens YOYO-Intermittent Recovery test