

De vertaling van de Wheelchair Mobility Performance naar begrijpelijke taal voor rolstoelatleten en coaches

bij rolstoelbasketbal, -rugby en -tennis



Christel Ruiz - 12038032
Mens en Techniek | Bewegingstechnologie
De Haagse Hogeschool
Oktober 2016

**De vertaling van de Wheelchair Mobility Performance naar begrijpelijke
taal voor rolstoelatleten en coaches**
bij rolstoelbasketbal, -rugby en -tennis

Auteur: Christel Ruiz 12038032
Opdrachtgever: ECBT
Begeleiders: Rienk van der Slikke *r.m.a.vanderslikke@hhs.nl*
Thomas Kolk *T.H.Kolk@hhs.nl*
Periode: 23 mei 2016 – 26 oktober 2016
Inleverdatum: 26 oktober 2016
De Haagse Hogeschool - 4^e jaar Bewegingstechnologie

Voorwoord

Voor u ligt het verslag van mijn onderzoek waarin onderzoek is gedaan naar het maken van een vertaalslag van het bestaande Wheelchair Mobility Performance (WMP) rapport. Dit is een rapportage, opgesteld door Rienk van der Slikke (docent De Haagse Hogeschool), waarin de prestaties van de rolstoelmobiliteit in te zien zijn. Mijn scriptie is geschreven in het kader van mijn 4^e-jaars afstudeerstage voor de opleiding Bewegingstechnologie. De afstudeerperiode liep van 23 mei 2016 tot en met 26 oktober 2016.

De opdracht is uitgevoerd vanuit het Expertisecentrum Bewegingstechnologie (ECBT) van De Haagse Hogeschool te Den Haag. De doelstelling was om een om een vertaalslag te maken van het WMP rapport.

Het nieuwe overzicht van de vertaalslag van de WMP is opgesteld voor rolstoelatleten, de coaches en wetenschappers. Met behulp van dit overzicht zijn de gemeten data gemakkelijk en snel uit te lezen. Het overzicht is in een Excelmodel gemaakt.

Graag wil ik de spelers en coaches bedanken voor hun tijd en inzet, zodat de metingen en enquêtes uitgevoerd en afgenomen konden worden. Daarnaast wil ik mijn afstudeerbegeleider, Rienk van der Slikke, bedanken voor de mogelijkheid om binnen het project 'de perfecte rolstoel' een bijdrage te leveren. Tevens was hij altijd beschikbaar voor vragen en wil ik hem bedanken voor zijn input. Naast Rienk van der Slikke wil ik ook graag Thomas Kolk bedanken zijn reflectie op dit verslag.

Samenvatting

Inleiding

Het onderzoeksproject “de perfecte sportrolstoel” gebruikt voor het weergeven van gemeten data momenteel het Wheelchair Mobility Performance rapport (WMP rapport). Dit doen zij voor rolstoelbasketbal. Het WMP rapport is een rapport waarin een zestal relevante uitkomsten van bewegingen voor rolstoelbasketbal worden weergegeven. Van de zes uitkomsten zijn drie bewegingen in lineaire richting: de gemiddelde snelheid, de beste snelheid en de gemiddelde voorwaartse versnelling op de eerste twee meter. De andere drie uitkomsten beschrijven de beweging in roterende richting: de gemiddelde rotatiesnelheid, de beste rotatiesnelheid en de gemiddelde rotatieversnelling. De hoofdvraag voor dit project is: *Hoe kunnen de resultaten in het wheelchair mobility performance rapport voor rolstoelatleten en coaches duidelijk vertaald worden, om zo een beeld te geven op welke vlakken de atleten, bij de sporten rolstoelbasketbal, –rugby en –tennis, zich kunnen verbeteren?*

Om dit in kaart te brengen en hiermee de hoofdvraag te kunnen beantwoorden, zijn de volgende deelvragen opgesteld: Welke verschillen in het WMP rapport zijn tussen de sporten rolstoelbasketbal, -rugby en –tennis te zien? Zijn de geselecteerde uitkomsten in het WMP rapport voor basketbal ook relevant voor de sporten rolstoelrugby en –tennis? Op welke manier is de weergave van de data uit het WMP rapport voor de atleten en coaches het meest duidelijk te begrijpen? Als laatste vraag wordt gesteld; welke kenmerken van de atleet en de rolstoel voorspellen een prestatieverbetering tijdens het sporten?

Methode

Om de deelvragen te kunnen beantwoorden is er een kwantitatief onderzoek uitgevoerd. Er zijn enquêtes afgenomen bij rolstoelrugbyers en -tennissers en er zijn metingen uitgevoerd bij rolstoelbasketballers, -rugbyers en -tennissers. De spelers speelden op verschillende spelniveaus, namelijk: eredivisie, internationaal niveau en de top van nationaal niveau. Tijdens de metingen zowel vrouwen als mannen gemeten.

Conclusie

Uit de metingen kan geconcludeerd worden dat de snelheden en versnellingen bij rolstoelrugby en –tennis lager liggen dan bij rolstoelbasketbal. Dit geldt zowel voor de lineaire als de roterende bewegingen. Bij rolstoelrugby is dit voor de gemiddelde voorwaartse snelheid 43,8% lager, bij de beste voorwaartse snelheid 26,7%, de gemiddelde voorwaartse versnelling 53,3%, de gemiddelde rotatiesnelheid 19,5%, de beste rotatiesnelheid 14,5% en de gemiddelde rotatieversnelling ligt 49,7% lager. Bij tennis ligt de gemiddelde voorwaartse snelheid 25% lager, bij de beste voorwaartse snelheid 40%, de gemiddelde voorwaartse versnelling 33,3%, de gemiddelde rotatiesnelheid 9,4%, de beste rotatiesnelheid 3,8% en de gemiddelde rotatieversnelling ligt 38,7% lager.

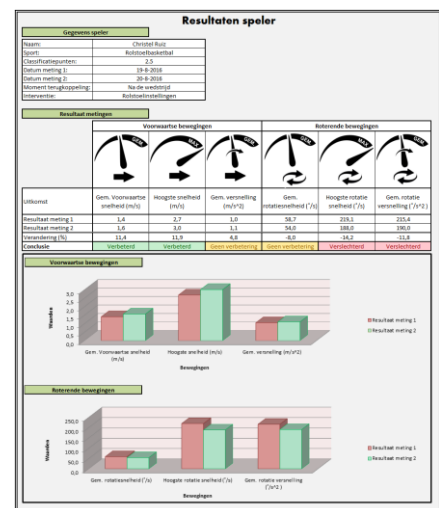
Uit de antwoorden op de enquête bleek dat niet alle beschreven uitkomsten in het WMP rapport relevant zijn voor de sporten rolstoelrugby en –tennis. De uitkomsten die volgens de atleten en coaches wel als relevant worden ervaren, zijn voor rugby: de gemiddelde voorwaartse snelheid, de beste snelheid en de gemiddelde versnelling. Voor tennis zijn dit de uitkomsten: de

gemiddelde versnellingen en de beste rotatieversnelling. Tevens bleek uit de enquête dat de weergave van de data uit het WMP rapport voor de atleten en coaches het meest duidelijk is te begrijpen met behulp van infographics gecombineerd met de gemeten resultaten (71%). Voor terugkoppeling van de gemeten data bleek het ideale moment na een gespeelde wedstrijd te zijn, waarbij zij de WMP met eerdere (eigen) gemeten prestaties (65%) willen vergelijken.

Een prestatieverbetering van de WMP kan voortkomen uit het toepassen van verschillende interventies: aanpassingen aan de rolstoel, het gebruik van handschoenen, fitness gerelateerde trainingen als onderdeel van de huidige training en het gebruik van zelfspraak. Om het effect van deze interventies te kunnen evalueren zijn er minimaal twee meetmomenten vereist. Aan de hand van de WMP waardes van de metingen wordt er aangegeven of de WMP is verbeterd, verslechterd of dat er geen verandering is opgetreden. De range is gesteld op 10%. Is de WMP 10% hoger dan bij de eerste meting, heeft de atleet zich verbeterd; is de WMP 10% lager dan bij de eerste meting dan is de atleet verslechterd. Als er tussen deze waardes is gescoord dan wordt de conclusie gegeven dat er geen verbetering is opgetreden.

Met behulp van de antwoorden op de deelvragen, wordt de hoofdvraag beantwoord en kan er een vertaalslag worden ontworpen. In de vertaalslag zullen alleen de WMP data van de speler, de gegevens van de speler en de gebruikte interventie ingevuld moeten worden. Hieruit volgt of de WMP van de speler is verbeterd (zie figuur 1).

Een suggestie voor een vervolgonderzoek is het onderzoeken van de verschillen tussen de resultaten van de verschillende geslachten. De mannen en vrouwen zijn samengenomen, waardoor de resultaten beïnvloed zijn. Tevens kan er onderzocht worden hoe de diverse spelniveaus van elkaar verschillen en moet er vervolgens ook rekening gehouden worden met de classificatie per sport.



Figuur 1. Klein formaat van de vertaalslag

Inhoudsopgave

1. Inleiding	8
1.1 Probleemstelling.....	8
1.1.1 Doelstelling.....	9
1.2 Hoofd- en deelvragen.....	9
1.3 Belanghebbenden	9
1.4 Onderzoekspopulatie	9
1.5 Verwacht resultaat	10
1.6 Leeswijzer	10
2. Theoretisch onderzoek.....	11
2.1 Wheelchair Mobility Performance	11
2.1.1 Inertial Measurement Unit.....	11
2.2 Classificatiesysteem.....	11
2.2.1 Classificatie van de sporten	13
2.2.2 Effect classificatie op WMP	15
2.2.3 Conclusie classificatiesysteem.....	15
2.3 WMP rapport.....	16
2.4 Prestatie verbeterende factoren.....	17
2.4.1 Conclusie prestatie verbeterende factoren theorie.....	17
3. Praktisch onderzoek	18
3.1 Methoden data verzameling	18
3.2 Enquête	18
3.2.1 Verwerking resultaten enquête	20
3.3 Metingen	23
3.3.1 Verwerking resultaten metingen.....	24
3.4 Resultaten praktisch onderzoek.....	26
3.4.1 Deelconclusie gegevens enquête	26
3.4.2 Deelconclusie gegevens metingen	26
4. Ontwikkeling vertaalslag	27
4.1 Infographic.....	27
4.1.1 Pictogram	27
4.2 Bepaling range.....	29
4.3 Hoe te gebruiken?	30
4.4 Vertaalslag.....	31

5. Discussie	33
6. Conclusie	34
7. Literatuurlijst	36
8. Bijlage	38
8.1 Voorbeeld WMP rapport basketbal	38
8.2 Enquête	39
8.3 Resultaat importantie van de uitkomsten van de classificaties	42
8.4 Resultaat enquête	43
8.5 Resultaat vergelijking sporten	44
8.6 Afweging pictogrammen	45
8.7 Persoonlijke leerdoelen	46
8.8 Projectplan	47

1. Inleiding

Het Expertisecentrum Bewegingstechnologie (ECBT) is een kenniscentrum verbonden aan de opleiding Bewegingstechnologie van de Haagse Hogeschool. Ze zijn op verschillende vlakken actief, zo houden zij zich bezig met projecten op het gebied van sport, revalidatie en ergonomie. Een van die projecten is 'De perfecte sportrolstoel', waarin wordt onderzocht hoe een perfecte sportrolstoel gerealiseerd kan worden, zodat sporters optimaal kunnen presteren.

Dit project richt zich voornamelijk op rolstoelbasketbal, maar wellicht is de ontwikkelde meetmethode ook breder toepasbaar. Om dat te bepalen moet onderzocht worden hoe de waardes van het Wheelchair Mobility Performance (WMP, vertaald: rolstoelmobiliteit prestatie) rapport (Van der Slikke, R.M.A., Berger, M.A., Bregman, D.J. & Veeger, H.E., 2016) van rolstoelbasketbal zich verhouden tot de waardes van de sporten rolstoelrugby en –tennis. Het WMP rapport is een rapport waarin de rolstoelmobiliteit wordt beschreven. In dit rapport zijn een zestal relevante uitkomsten van bewegingen voor rolstoelbasketbal bepaald. In hoofdstuk 2.3 *WMP rapport* wordt hier dieper op in gegaan. De reden dat de sporten rolstoelrugby en –tennis met basketbal worden vergeleken, is omdat dit een van de weinige sporten zijn die op een vergelijkbare manier gebruik maken van de WMP. Er wordt onderzocht op welke vlakken de uitkomsten van het WMP rapport van rolstoelbasketbal, rolstoelrugby en rolstoeltennis van elkaar verschillen.

1.1 Probleemstelling

Om de data van de WMP van de verschillende sporten in kaart te brengen, zijn er metingen uitgevoerd bij rolstoelbasketballers. De metingen zijn met behulp van zogeheten Inertial Measurement Unit's (IMU's) uitgevoerd. Dit zijn sensoren die de snelheden en versnellingen van de wielen en het frame meten (zie hoofdstuk 2.1.1 *Inertial Measurement Unit*). De verkregen data wordt verwerkt in het WMP rapport (zie bijlage 8.1 voor een voorbeeldrapport). De WMP is met een hele serie aan uitkomsten te beschrijven. Dit aantal is voor basketbal teruggebracht naar een zestal meetbare bewegingen (Van der Slikke et al., 2016). Het gaat om de onderstaande lineaire en roterende uitkomsten van bewegingen.

Onder de lineaire bewegingen vallen:

- De gemiddelde snelheid
- De beste snelheid
- De gemiddelde voorwaartse versnelling tijdens de eerste twee meter

Onder de roterende bewegingen vallen:

- De gemiddelde rotatiesnelheid tijdens het rijden
- De beste rotatiesnelheid bij draaien op de plaats
- De gemiddelde rotatieversnelling

Het WMP rapport is een meetmethode, die zo toegankelijk mogelijk gemaakt moet worden voor atleten, zodat de atleten en coaches gemakkelijk de data uit kunnen lezen. Uit de enquêtes moet blijken wat de atleten hierin terug willen zien en wat zij met die informatie kunnen. Tevens dient er geïnventariseerd te worden welke uitkomsten relevant zijn voor de sporten rolstoelrugby en –tennis en wat de beste manier is om de data uit het WMP rapport over te brengen naar de

spelers en coaches. Momenteel is er nog geen vertaalslag voor de praktijk waarin deze onderdelen worden beschreven.

1.1.1 Doelstelling

Om ervoor te zorgen dat coaches en spelers de relevante data van de WMP snel en gemakkelijk uit kunnen lezen, wordt er een overzicht ontwikkeld. Met behulp van dit overzicht kan in de praktijk naar een verbeterde en gerichtere training en coaching stijlen toe worden gewerkt, met als gevolg een bevordering van de sportprestaties.

1.2 Hoofd- en deelvragen

De hoofdvraag in dit onderzoek is als volgt geformuleerd:

“Hoe kunnen de resultaten in het wheelchair mobility performance rapport voor rolstoelatleten en coaches duidelijk vertaald worden, om zo een beeld te geven op welke vlakken de atleten, bij de sporten rolstoelbasketbal, -rugby en -tennis, zich kunnen verbeteren?”

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn er deelvragen opgesteld. Deze vragen worden in de volgende hoofdstukken beantwoord. De volgende deelvragen zijn opgesteld:

- Welke verschillen in het WMP rapport zijn tussen de sporten rolstoelbasketbal, -rugby en -tennis te zien?
- Zijn de geselecteerde uitkomsten in het WMP rapport voor basketbal ook relevant voor de sporten rolstoelrugby en -tennis?
- Op welke manier is de weergave van de data uit het WMP rapport voor de atleten en coaches het meest duidelijk te begrijpen?
- Welke kenmerken van de atleet en de rolstoel voorspellen een prestatieverbetering tijdens het sporten?

1.3 Belanghebbenden

Allereerst is dit onderzoek belangrijk voor de coaches en de atleten. De coaches kunnen aan de hand van de verkregen resultaten uit het vernieuwde overzicht een gericht trainingsschema voorbereiden, daarnaast kunnen zij verschillende spelers met een eenzelfde classificatie met elkaar vergelijken. Tevens kan afgeleid worden of een vernieuwd trainingsschema daadwerkelijk gewerkt heeft voor het verbeteren van de prestaties. De spelers kunnen verbeterdoelen stellen en kunnen eerder behaalde resultaten vergelijken met zichzelf. Als de coaches en spelers tevreden zijn en de vertaalslag vaak gebruikt wordt, is dit van meerwaarde voor de ontwikkeling van het project ‘De perfecte sportrolstoel’.

1.4 Onderzoekspopulatie

Er zijn voorbereide metingen verricht: negen rugbyers, negen tennissers en 29 basketballers. Hierbij is op verschillende spelniveaus gemeten. Bij de rugbyers zijn spelers van de top van de eredivisie gemeten, bij tennissers is de top van internationaal niveau gemeten en bij basketballers zijn spelers op eredivisie en internationaal niveau gemeten. Daarbij zijn bij basketbal en tennis zowel vrouwen als mannen gemeten en zijn bij de rugbyers alleen mannen gemeten.

Alle rugbyers zijn op één dag tijdens een toernooi in Amsterdam gemeten. De tennissers zijn ook tijdens een toernooi gemeten, maar zijn opgesplitst in twee verschillende toernooien. Het eerste toernooi was tijdens het EK in 2015 te Rotterdam en het tweede moment van meten was tijdens

een oefentoernooi in Almere. De metingen bij basketballers zijn tijdens elf diverse wedstrijden uitgevoerd, waarbij tijdens één wedstrijd drie tot vier spelers werden gemeten. Aan de enquête namen in totaal 17 proefpersonen deel. Waarvan acht rugbyers en negen tennissers. De deelname aan zowel de metingen als de enquêtes waren geheel vrijwillig.

1.5 Verwacht resultaat

Het verwachte resultaat zal zijn dat door de vertaalslag, betere trainingsmethodes kunnen worden ingezet, met als gevolg een betere prestatie. Eventueel kan deze methode bij meerdere sporten worden toegepast, waardoor de gehele sportbranche naar een hoger niveau gebracht kan worden.

1.6 Leeswijzer

De indeling van dit onderzoek is als volgt:

Het onderzoek zal zich eerst richten op theoretisch onderzoek, dit is in hoofdstuk 2 te vinden. Hier wordt het begrip 'Wheelchair Mobility Performance' nader toegelicht. Vervolgens wordt er in hoofdstuk 3 uitgelegd wat er in het praktisch onderzoek wordt onderzocht. Hier wordt beschreven op welke wijze de data verzameld wordt. Uiteindelijk wordt er een deelconclusie geschreven waarmee de deelvragen beantwoord kunnen worden. In hoofdstuk 4 wordt beschreven hoe de uiteindelijke vertaalslag wordt ontwikkeld. Het ontwikkelen wordt gedaan aan de hand van de antwoorden op de deelvragen. Vervolgens wordt er in hoofdstuk 5 in de discussie kritisch teruggekeken op het onderzoek en zal er tot slot in hoofdstuk 6 antwoord worden gegeven op de hoofdvraag van dit onderzoek.

2. Theoretisch onderzoek

In dit hoofdstuk wordt eerst informatie gegeven over de WMP. Er wordt uitgelegd wat de WMP inhoudt en wat je ermee kunt doen. Vervolgens wordt er een stuk over het classificatiesysteem van de sporten uitgelegd en wordt ingegaan op factoren die de prestatie kunnen verbeteren.

2.1 Wheelchair Mobility Performance

De WMP geeft aan hoe goed de mobiliteit van een speler in de rolstoel is. De waarden van de WMP worden met behulp van sensoren gemeten, zie hoofdstuk 2.1.1 *Inertial Measurement Unit*. Een zestal uitkomsten worden verwerkt in een rapport, het WMP rapport. In hoofdstuk 2.3 *WMP rapport* wordt hier verder op ingegaan.

2.1.1 Inertial Measurement Unit

De data van de metingen wordt verkregen met behulp van een drietal sensoren: Inertial Measurement Unit's (IMU's), welke op een rolstoel worden bevestigd. Twee worden aan weerszijde van de wielen geplaatst en één op het frame tussen de wielen. De sensoren op de wielen meten gezamenlijk de versnelling van het wiel en de wielrotatie. De sensor op het frame meet de voorwaartse snelheid en de rotatie van het frame.

Uit de ruwe data van de IMU's komen 34 uitkomsten van meetbare bewegingen naar voren. Uit eerder onderzoek naar gewenste uitkomsten van bewegingen voor rolstoelbasketballers zijn zes relevante uitkomsten geselecteerd (Van der Slikke et al., 2016). Dit zijn de gemiddelde snelheid, de hoogste snelheid, de gemiddelde voorwaartse versnelling tijdens de eerste twee meter, de beste rotatiesnelheid, de gemiddelde rotatiesnelheid en de gemiddelde rotatieversnelling.

2.2 Classificatiesysteem

Sporters binnen de paralympische bewegingen hebben een beperking die kan leiden tot een competitief nadeel in de sport. Naar aanleiding hiervan is een systeem bedacht om ervoor te zorgen dat een wedstrijd niet bepaald wordt door een handicap van een speler. Het International Paralympic Committee (IPC) bepaalt welke atleten in aanmerking komen voor een paralympische sport. Tevens bepalen zij de classificatie richtlijnen voor een atleet. De mensen die volgens de richtlijnen bepalen in welke classificatie een atleet zit, worden classificeerders genoemd. De classificatie is per sport verschillend, omdat er per sport verschillende fysieke eisen gesteld worden. Tijdens de beoordeling van de atleet worden er een aantal stappen uitgevoerd, waarbij de volgende vragen worden gesteld (Classification Introduction, 2015):

1. Heeft de atleet een beperking die in aanmerking komt voor de sport?
2. Komen de beperkingen van de atleet overeen met de minimale eisen voor het uitvoeren van de sport?
3. Welke classificatie beschrijft de beperking van de atleet het meest nauwkeurig?

Stap 1. In aanmerking komen voor de sport

Allereerst wordt er gekeken of de atleet in aanmerking komt voor de sport. De atleet komt volgens het IPC handboek in aanmerking als deze voldoet aan een van de volgende tien primaire beperkingen (The IPC- Who we are, 2013):

- **Beperkte spierkracht**
Een spierkrachtvermindering kan in een ledemaat of aan een kant van het lichaam voorkomen. Voorbeelden van enkele beperkingen die hieronder vallen zijn: paraplegie, spierdystrofie en spina bifida.
- **Verminderd passief bewegingsbereik**
Bij deze aandoening is het bewegingsbereik van de atleet verminderd. Een voorbeeld hiervan is arthrogryposis (verzamelnaam voor ziekten waarbij meerdere gewrichten een standsafwijking vertonen bij de geboorte). Atleten met alleen artritis komen niet in aanmerking.
- **Amputatie**
Het hebben van een of meerdere geamputeerde ledematen. Dit kan komen door een trauma, ziekte of kan aangeboren zijn.
- **Beenlengteverschil**
Ontstaan door trauma of kan aangeboren zijn.
- **Kort postuur**
Hierbij is de stahoogte verminderd als gevolg van afwijkende afmetingen van ledematen of romp.
- **Hypertonie**
Hypertonie is een aandoening waarbij er wordt gesproken over een erg hoge toename van spierspanning en een verminderd vermogen van het rekken van de spier. Hypertonie kan een gevolg zijn van schade aan/rond het centrale zenuwstelsel, ziekte of trauma's.
- **Ataxie**
Dit is een samenvattend begrip voor verstoringen van het evenwicht en coördinatie. Oorzaken van ataxie kunnen zijn: ziektes, genetische afwijkingen (aangeboren) of laesies.
- **Athetose**
Athetose is een stoornis waarbij de motorische functie zijn verstoord. Deze stoornis kan zich verschillend uiten, van mild tot ernstig. Enkele kenmerken hiervan zijn het ongebalanceerd lopen en onwillekeurige bewegingen maken.
- **Visuele beperkingen**
Vermindering van optische zenuwen of visuele cortex van de centrale hersenen.
- **Verstandelijke handicap**
Hierbij wordt er gesproken overeen intellectuele beperking.

Stap 2. Beperkingen & minimale criteria

Voor elke paralympische sport wordt beschreven wat de minimale criteria zijn waar de atleet moet aan voldoen voordat deze deel kan nemen aan de sport (2007 IPC Classification Code, 2007). Voorbeelden van minimale criteria kunnen zijn: een maximale hoogte voor de spelers met een kort postuur, een amputatie niveau of spelers met een minimale lengte van een beenlengteverschil. De minimale criteria zijn per sport verschillend. Het is dus mogelijk dat een atleet voor de ene sport in aanmerking komt en voor een andere sport niet.

Stap 3. Classificatie

Indien de atleet in aanmerking komt voor de sport, zal er een classificatie voor de speler worden bepaald. Het is mogelijk dat spelers met een verschillende stoornis dezelfde classificatie kunnen hebben. Het bepalen van de classificatie wordt zorgvuldig gedaan, zodat de atleten met een gelijke klasse eerlijk kunnen concurreren.

2.2.1 Classificatie van de sporten

Zowel bij de rolstoelbasketballers als bij -rugbyers wordt er een classificatiepuntensysteem gehanteerd. Bij tennis is dit puntensysteem niet aan de orde, echter worden er wel diverse eisen gesteld voordat toegestaan is om rolstoeltennis op (hoog) niveau te spelen.

Rugby

Rolstoelrugby (eveneens bekend als quadrugby) werkt met een puntensysteem van 0.5 - 3.5 punt die volgens de International Wheelchair Rugby Federation (IWRF) wordt beschreven (International Wheelchair Rugby Federation, 2007). Hierbij wordt gesteld dat een speler met 0.5 punten meer fysieke beperkingen ondervindt dan een speler met 3.5 punten. Het team dat in het veld staat, welke bestaat uit vier spelers, mag over een maximum van acht punten beschikken. De hele-puntklassen (1.0, 2.0 en 3.0) zitten tussen onderstaande half-puntklassen in. Om deel te mogen nemen aan rolstoelrugby moeten de sporters een lichamelijke handicap hebben aan alle vier de ledematen.

Klasse 0.5:

De spelers in deze klasse hebben instabiliteit van de schouders, beperkingen aan de bovenarmen en handfunctie en hebben veelal geen romp- of beenfunctie (vaak zijn dit spelers die een dwarslaesie hebben).

Klasse 1.5:

Spelers in deze klasse kunnen een bal gooien, maar de beperking aan de pols zorgt voor een verminderde controle. Sommige spelers zijn meer beperkt aan één zijde van het lichaam dan de andere zijde. Vaak 'serveren' zij de bal van onder om zo de bal naar iemand anders te passen.

Klasse 2.5:

De spelers in deze klasse kunnen ook bovenhands gooien (door een goede schouderfunctie) en goed voortbewegen.

Klasse 3.5:

Deze spelers hebben minimale beperkingen. Zij kunnen de bal goed gooien en kunnen zich snel voortbewegen in de rolstoel (kleine mensen etc.).

Basketbal

Rolstoelbasketbal werkt eveneens met een puntensysteem. De toegekende punten bestaan uit een minimum van 1 en een maximum van 4,5 punten (Classification Introduction, 2015). Waarbij net als bij rugby geldt: hoe minder punten, des te groter de fysieke beperking. Het team dat in het veld staat, welke bestaat uit vijf spelers, mag over een maximum van 14 punten beschikken. Het systeem werkt met 0.5 punt. Deze half-puntklassen zitten tussen onderstaande klassen van hele getallen in.

Klasse 1.0:

Spelers die klasse 1.0 toegewezen hebben gekregen hebben geen rompfunctie. Deze spelers hebben een verhoogde rugleuning en worden vastgemaakt aan de rolstoel om niet uit de stoel te vallen.

Klasse 2.0:

Deze spelers in deze klasse hebben een beperkte rompfunctie. Net als de spelers uit klasse 1.0 hebben zij ook een hogere rugleuning en zitten zij ook vastgebonden aan de rolstoel voor stabiliteit.

Klasse 3.0:

De spelers in deze klasse kunnen met hun romp niet zijwaarts leunen, wel kunnen zij naar voren en achter leunen.

Klasse 4.0:

De spelers in deze klasse kunnen in tegenstelling tot klasse 3.0 wel naar de zijkant leunen. Vaak is dit wel beperkt tot één kant.

Klasse 4.5:

Deze spelers hebben minimale beperkingen. De spelers in deze klasse bevatten bijvoorbeeld beenlengteverschil (van minimaal 6 cm.) of een voet/been amputatie.

Tennis

Binnen de sport kent rolstoeltennis twee verschillende sportklassen: een open klasse en een quad klasse (KNLTB, 2016). Hieronder worden de klassen nader toegelicht.

Open klasse

Een speler die wil rolstoeltennisen, moet aan de volgende omschrijving voldoen: *De speler moet een permanente mobiliteit gerelateerde fysieke aandoening hebben, welke medisch gediagnostiseerd is.* Daarbij moet de speler minimaal aan één van de volgende criteria voldoen:

1. Het hebben van een neurologische aandoening op niveau S1 of hoger, welke gepaard gaat met verlies van een motorische functie.
2. Het hebben van verstijving of ernstige artrose en/of vervanging van de heup, knie of het bovenste enkelgewricht.
3. Een amputatie van een gewricht van de onderste extremiteit (hoger dan de middenvoet).
4. Een speler met functieverlies van één of beide onderste extremiteiten, vergelijkbaar met 1,2 of 3 (zoals hierboven is beschreven).

Quad klasse

Een Quadriplegic Division (QUAD) speler wordt gekenmerkt door een beperkte mobiliteit van zowel de armen als de benen. Naast een functieverlies in één of beide benen hebben zij ook een beperking in één of beide armen of handen. Vaak is dit het gevolg van beschadiging van het ruggenmerg hoog in de wervelkolom door een ziekte of ongeval. Spelers die tot deze klasse behoren zijn lopende quadriplegics (bijvoorbeeld halfzijdig verlamd), gebruikers van elektrische rolstoelen en meervoudig geamputeerde spelers.

2.2.2 Effect classificatie op WMP

De verschillende classificaties bij de sporten kunnen invloed hebben op de WMP. Zo blijkt uit onderzoek dat basketballers tijdens de verdediging meer roterende bewegingen uitvoerde dan tijdens de aanval (de Witte, Berger, Hoozemans, Veeger & van der woude, 2016). Rugbyers met een lagere classificatie hebben de taak om te verdedigen en blocks (het tegenhouden van andere spelers) te zetten. Bij spelers met een lagere classificatie zullen de waardes van de roterende bewegingen ten opzichte van de lineaire bewegingen verder van elkaar liggen dan de waardes van de spelers met een hogere classificatie. Naar eigen inzicht hebben lagere classificatie spelers vaak een beperking van de hand/armfunctie hebben en dus minder snel rijden dan spelers met een hoge classificatie.

Dit zal ook terug te zien zijn in de WMP van de spelers. De beperking aan de handen/armen zijn minder en omdat dit de motor van de rolstoel is zullen hoger geclassificeerde spelers sneller zijn. De spelers met een hogere classificatie, zowel bij de basketballers, als bij de rugbyers zullen op alle uitkomsten van het WMP rapport beter scoren dan spelers met een lagere classificatie.

2.2.3 Conclusie classificatiesysteem

Rugby heeft een classificatiesysteem waarbij de classificaties van 0.5 tot en met 3.5 lopen. Bij basketbal lopen deze classificaties van 1.0 tot en met 4.5 en tennis maakt gebruik van twee verschillende klassen: de open klasse en de quad klasse.

In verband met de ongelijke range van classificatiepunten tussen de sporten, zijn de punten teruggerekend naar drie groepen: groep 1, groep 2 en groep 3. Tevens kan het totaal gemiddelde van alle spelers berekend worden. In tabel 2 is hier een overzicht van te zien. Op deze manier kunnen de sporten optimaal met elkaar vergeleken worden. Omdat er bij rolstoeltennis geen sprake is van een classificatiesysteem, is bij deze sport alleen uitgegaan van een gemiddeld resultaat van alle spelers, zie tabel 3. De nieuwe indeling voor de vergelijking van de classificaties is als volgt ontwikkeld:

Tabel 1. Classificatie-indeling rugby en basketbal

Rugby		Basketbal	
Groepen	Classificatie	Groepen	Classificatie
Groep 1.	1- 1.5	Groep 1.	1- 2.0
Groep 2.	2- 2.5	Groep 2.	2.5- 3.5
Groep 3.	3- 3.5	Groep 3.	4- 4.5
Gemiddeld	1- 3.5	Gemiddeld	1- 4.5

Tabel 2. Classificatie-indeling tennis

Tennis	
Groepen	Classificatie
Gemiddeld	Alle spelers

2.3 WMP rapport

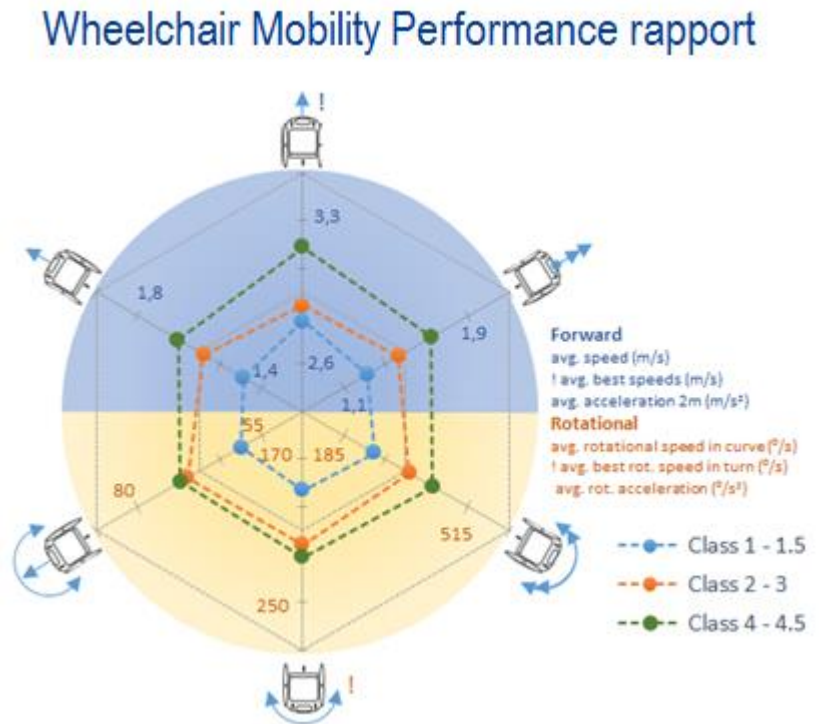
Aan de hand van eerder beschreven uitkomsten kan er een WMP rapport worden opgesteld. Middels de software Matlab wordt de opgeslagen data geanalyseerd en wordt er aansluitend met het programma Excel een radardiagram vervaardigd. Dit is het WMP rapport.

In figuur 2 is een voorbeeld van een WMP rapport van de sport basketbal te zien. Hierin zijn de atleten per classificatie in drie groepen verdeeld:

- Groep 1: 1 -1.5
- Groep 2: 2 -3
- Groep 3: 4 -4.5

De classificatiegroep met classificatie 3.5 is niet meegenomen, omdat er geen spelers waren met deze classificatie en bij deze groep spelers daarom geen metingen zijn verricht.

Figuur 2. Voorbeeld van een WMP rapport van basketbal. Het totale aantal classificatiepunten zijn verdeeld in drie groepen: de blauwe, de rode en de groene lijn.



2.4 Prestatie verbeterende factoren

Om het effect van een interventie te kunnen bepalen, zijn minimaal twee metingen nodig. Een voor de interventie en een na de interventie. De meetmethode kan gebruikt worden om het effect van verschillende interventies te evalueren, zoals: veranderingen van rolstoelinstellingen, trainingen, zelfspraak, etc. (de Witte, van der Slikke & Berger, 2015a). De WMP meting kan toegepast worden voor het evalueren van de onderstaande interventies:

Als er op technisch vlak naar verbeterpunten wordt gekeken, blijkt uit onderzoek dat er met het aanpassen van de camberhoek (de hoek waarin het wiel staat ten opzichte van de verticale lijn door het wiel) betere prestaties behaald kunnen worden (Mason, van der Woude, Tolfrey & Goosey-Tolfrey, 2012). In dit onderzoek zijn camberhoeken met 15°, 18°, 20° en 24° met elkaar vergeleken. Volgens Mason (2012) kan er met een camberhoek van 18° maximale prestaties behaald kunnen worden tijdens het uitvoeren van lineaire en roterende bewegingen.

Naast de camberhoek zijn er nog een tal componenten die invloed kunnen hebben op de prestaties van de sporter. Zo beschreef Mason (2011) dat de wielmaat en zitpositie de mobiliteit en daardoor de prestaties van de sporter beïnvloeden. Ook handschoenen, aangepast op de eisen van de gebruiker, blijken een prestatie verbeterend effect te hebben op de lineaire sprint en wendbaarheid van de rolstoel.

Om optimale prestaties uit de sporter te halen, moet de rolstoel aangepast worden aan de sporter zelf, omdat alle sporters van elkaar verschillen. Hoewel de rolstoelaanpassingen per persoon, sport en positie in het veld variëren zijn er zaken die wel voor elke sporter hetzelfde zijn en waarop getraind kan worden. Er wordt gekeken hoe de sporter aan zichzelf kan werken en welke fysiologische aspecten hierbij komen kijken.

Uit onderzoek bij rolstoelbasketballers (Harbalis, Hatzigeorgiadis & Theodorakis, 2008) blijkt dat het gebruik van zelfspraak, in de vorm van technische instructies, een grotere prestatieverbetering oplevert dan zonder het uitvoeren van zelfspraak; mits beide onderzoeksgroepen zich houden aan hetzelfde trainingsschema. Zelfspraak houdt in dat je jezelf motiveert tijdens het sporten (of andere handelingen) door tegen jezelf te praten.

Daarnaast beschreven Barfielt & Malone (2012) hoe een goede lichamelijke fitheid zorgt voor hogere scores bij het uitvoeren van prestatietesten (uithoudingsvermogen, sprints, slommen met en zonder bal, heen en weer over het veld etc.). Uit dit onderzoek blijkt dat fitness-gerelateerde testen, als onderdeel van de training, wordt aangeraden om zo bij het uitvoeren van een prestatietest beter te scoren. Wel moet er gekeken worden naar de spiergroepen die getraind moeten worden, gezien deze per sport verschillend zijn.

2.4.1 Conclusie prestatie verbeterende factoren theorie

Om duidelijk aan te kunnen tonen of de sporter verbeterd is in WMP met behulp van een van de boven genoemde manieren, wordt er een tweede meting uitgevoerd. Na de eerste meting moet de sporter gebruik maken van een interventie. Hierna wordt de tweede meting uitgevoerd en kan worden geconcludeerd of de interventie daadwerkelijk een prestatie verbeterend effect heeft op de snelheid, wendbaarheid etc. In de vertaalslag zal een blok worden verwerkt waarin beschreven kan worden van welke interventie gebruik is gemaakt.

3. Praktisch onderzoek

Voor het praktische gedeelte van dit onderzoek is er een kwantitatief onderzoek uitgevoerd. Deze bestond uit het afnemen van enquêtes en metingen bij rugbyers en tennissers. De metingen werden gedaan met IMU's om zo de WMP te meten. Aan de enquête hebben 17 personen deelgenomen en aan de metingen hebben 18 personen deelgenomen. Dit hoofdstuk is verdeeld in drie delen: de enquête, een toelichting hierop en verwerking van de resultaten; de metingen, inclusie gemeten data en verwerking hiervan. Tot slot worden de gevonden resultaten gebundeld en is er een conclusie over de bevindingen geschreven.

3.1 Methoden data verzameling

Er zijn verschillende manieren voor het verzamelen van data. Het ligt aan het type onderzoek welke methode het meest geschikt is; een kwalitatief of kwantitatief onderzoek. Voorbeelden van kwalitatieve onderzoeken zijn: interviews (open interview), literatuuronderzoek, observatieonderzoek en casestudies. Voorbeelden van kwantitatieve onderzoeken zijn: interviews (het volgen van strikte vragen), enquêtes en experimenteel onderzoek. In tegenstelling tot kwalitatief onderzoek maakt kwantitatief onderzoek gebruik van cijfers. Aan de hand van deze waardes kunnen gemiddelden of minimale/maximale waardes berekend worden (Swean, 2013). Dit is de reden waarom er in dit verslag gebruik wordt gemaakt van de kwantitatieve onderzoeksmethode.

Omdat er niet geëxperimenteerd wordt tussen verschillende omstandigheden en er niet opzettelijk wordt gekeken of hieruit een verschil voortkomt, is er geen sprake van een experimenteel onderzoek. Voor het verzamelen van data is er gekozen voor het afnemen van een enquête. Het afnemen van een enquête is een tijdbesparende en efficiënte manier om data te verkrijgen. Daarnaast kan het gemakkelijk bij meerdere proefpersonen tegelijk worden afgenomen en zijn de resultaten van de ingevulde vragen gemakkelijk met elkaar te vergelijken, waardoor de resultaten eenvoudig verwerkt kunnen worden. Dit in tegenstelling tot het afnemen van (diepte-)interviews. Hierbij kunnen de resultaten minder gemakkelijk verwerkt worden en is deze methode tijdrovender (Hendrickx, 1999).

3.2 Enquête

Door het afnemen van de enquêtes is er inzicht verkregen in de relevantie van de uitkomsten van het WMP rapport voor de sporten rolstoelrugby en -tennis. Daarnaast komt er een methode naar voren welke aangeeft hoe een overzicht op spelers en coaches duidelijk overkomt en snel uit te lezen is. Tot slot kan er een beeld geschetst worden hoe de spelers en coaches denken over het moment van terugkoppeling van feedback en welke factoren zij denken dat voor een prestatieverbetering kunnen zorgen.

Voor het afnemen van de enquête is er een kleine uitleg gegeven over de enquête zelf. Hierbij werd toegelicht wat de vragen inhielden. Als er tijdens het invullen van de enquête onduidelijkheden waren, was er de mogelijkheid om deze te stellen en hier vervolgens antwoord op te krijgen.

De enquête bestaat uit zeven meerkeuzevragen (met subvragen) en één open vraag (zie onderstaande toelichting). Aan de hand van de resultaten uit de enquête kunnen er eisen en wensen aan het ontwikkelen van een overzicht worden gesteld.

3.2.1 Toelichting vragen enquête

In de enquête (zie bijlage 8.2 *Enquête*) worden onderstaande vragen gesteld. Vervolgens wordt per vraag beredeneerd waarom de desbetreffende vraag in de enquête is verwerkt. De enquêtes worden door zowel de spelers als de coach ingevuld.

1. Welke sport beoefen/coach je?

Het is essentieel om te weten over welke sport het gaat. Zo kunnen de uitkomsten van de enquêtes geordend en met elkaar vergeleken worden.

2. Ben je speler of coach?

Hier wordt er onderscheid gemaakt tussen de speler en coach. De coach kan direct doorgaan naar vraag vier.

3. In welk classificatieniveau ben je ingedeeld?

- 3A. Sekse
- 3B. Punten

Allereerst wordt er onderscheidt gemaakt tussen de heren, dames en quads. Vervolgens wordt er onderscheidt gemaakt tussen de classificatie van de spelers. De classificatie loopt van 0.5 tot en met 4.5 (classificatie van alle sporten samengenomen).

4. Hieronder staan de uitkomsten van de prestatie van de rolstoelmobiliteit beschreven. Geef bij onderstaande bewegingen de mate van belangrijkheid aan die bij JOUW sport past.

Deze vraag is gesteld om te kunnen bepalen of en welke uitkomsten relevant zijn voor de sporten rugby en tennis. De omschreven uitkomsten zijn: de gemiddelde snelheid, de beste snelheid, de gemiddelde voorwaartse versnelling op de eerste twee meter, de gemiddelde rotatiesnelheid, de beste rotatiesnelheid en de beste rotatieversnelling. Uit de volgende antwoorden moet gekozen worden: *onbelangrijk*, *middelmatig* en *belangrijk*. Tevens moet er bij het antwoord *belangrijk* aan worden gegeven waarom zij de uitkomst als belangrijk ervaren om zo een beeld te krijgen waarom zij de gekozen uitkomst relevant vinden.

5. Met welke methode zou je de terugkoppeling/toelichting het beste begrijpen?

Aan de hand van deze vraag kan worden geïnventariseerd welke methode de spelers en coaches als beste terugkoppeling beschouwen. Om dit in kaart te brengen wordt er gebruik gemaakt van een gesloten vraag, waarbij uit de volgende antwoorden gekozen kan worden: infographic (afbeeldingen) en de daarbij behorende resultaten, resultaten en daarbij een korte tekst of kan er zelf een methode bedacht worden door de invuller van de enquête. Er is gekozen om het gebruik van afbeeldingen te overwegen omdat uit verschillende onderzoeken (Mayer & Moreno, 2002 en Chun & Plass, 1996) blijkt dat het gebruik van afbeeldingen/pictogrammen in combinatie met woorden meer verduidelijking geeft dan alleen het gebruik van alleen woorden. Isherwood, McDougall & Curry (2007) beschrijven dat de combinatie met vertrouwelijke afbeeldingen zorgt voor het nog betere verduidelijking van de afbeelding/pictogram.

6. Na welk tijdsverloop zou je het liefst een terugkoppeling van je spel/de spelers zien?

Doormiddel van een terugkoppeling van de data tijdens of na het sporten, kan de sporter kijken welke periode tijdens de wedstrijd goed verliep. Welk moment ideaal is, wordt door middel van het stellen van een gesloten vraag in kaart gebracht. Er kan worden gekozen uit de volgende antwoorden: tijdens het spel (mogelijk voor de coach, door middel van een scherm met de verkregen data op schoot), na een kwart/set van een wedstrijd, na de helft van een wedstrijd of na de wedstrijd.

7. Hoe zou jij je uitkomsten willen vergelijken?

Het vergelijken van eerdere prestaties is ook belangrijk voor de sporter om te groeien. In de enquête kan er gekozen worden om de resultaten te vergelijken met; eerder behaalde (eigen) prestaties, het gemiddelde resultaat van spelers met dezelfde classificatie of de het gemiddelde van het gehele team (mits de sporter in teamverband speelt).

8. Hoe denk jij dat je huidige prestatie verbeterd kan worden?

De antwoorden op de vraag over hoe de sporter zelf denkt de huidige prestaties te kunnen verbeteren, kan voor de coach een (belangrijke) aanvulling zijn tijdens het geven van een training.

3.2.1 Verwerking resultaten enquête

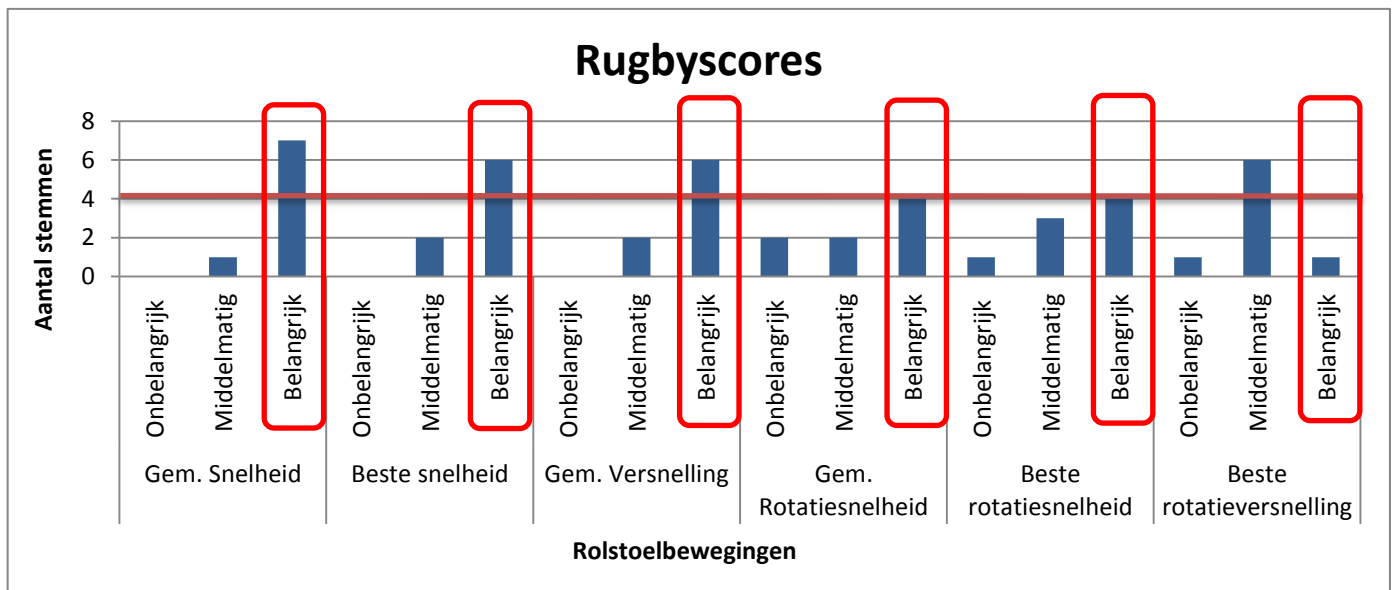
De resultaten van de gegevens uit de enquête worden met het software programma Excel bijgehouden. De antwoorden op de vragen worden geïnventariseerd en doormiddel van de hoogste score kan besloten worden welke meetbare bewegingen voor rolstoelrugby en –tennis relevant zijn, welke methode een voorkeur heeft voor het vertalen van de uitkomsten, wanneer het beste moment is voor een terugkoppeling van de vertaalde uitkomsten en hoe de spelers de prestaties willen vergelijken.

3.2.1.1 Relevante bewegingen

In onderstaande figuren zijn overzichten te zien van de enquête. Hier is te zien of de uitkomsten relevant zijn voor de sporten rolstoelrugby en –tennis. De rode horizontale lijn staat voor de helft van het totaal aantal spelers die de enquête ingevuld hebben. De rode rechthoeken zijn weergegeven, zodat gemakkelijk te zien is dat er naar het aantal gekozen antwoorden bij 'belangrijk' gekeken wordt. Om toch te laten zien hoeveel scores 'onbelangrijk' en 'middelmatig' hebben gekregen, zijn deze waardes ook meegenomen in de onderstaande figuren. Er wordt gesteld: de uitkomsten zijn relevant als de score hoger is dan de rode lijn. Dit betekend dat meer dan de helft van de personen die de enquête hebben ingevuld de aangegeven uitkomst belangrijk vinden voor hun sport.

Rugby

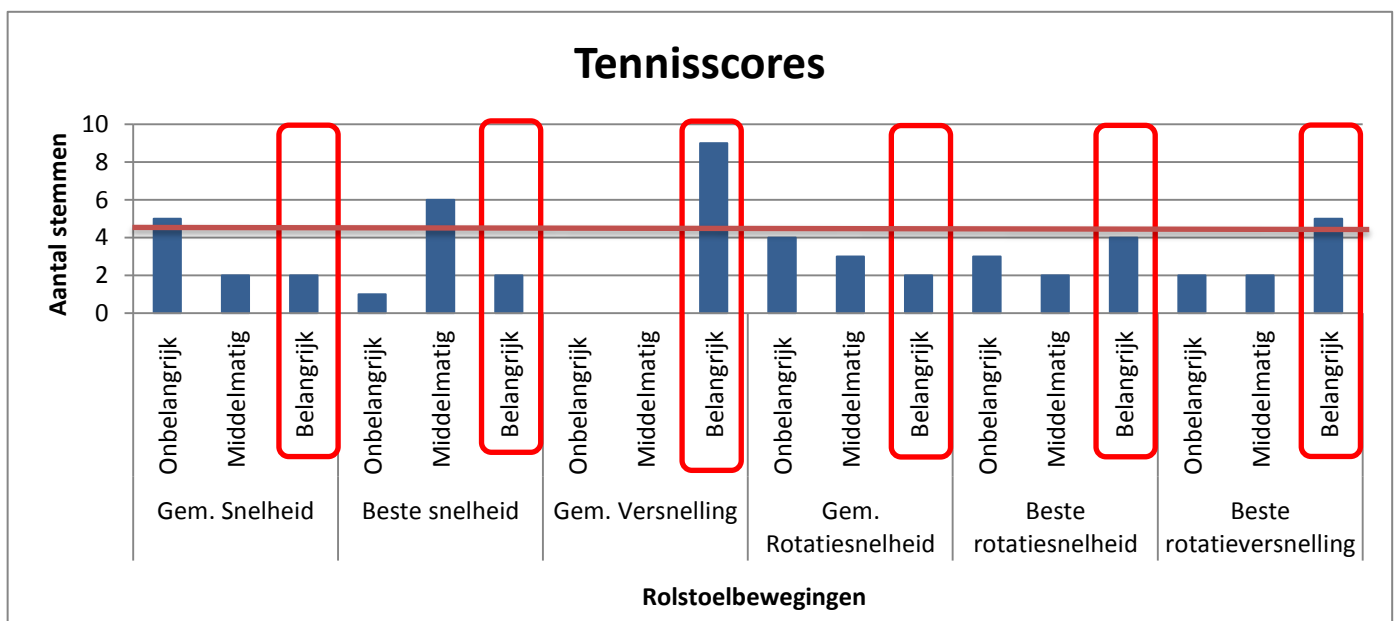
In figuur 3 is te zien dat de rugbyers voor drie uitkomsten gekozen hebben. Deze uitkomsten vinden zij relevant voor de sport rugby, waarbij het gaat om de volgende uitkomsten: de gemiddelde snelheid: 7 stemmen, de beste snelheid: 6 stemmen en de gemiddelde versnelling: 6 stemmen. In de bijlage 8.3 *Resultaat importantie van de uitkomsten van de classificaties* is de scoreverdeling per classificatie voor rugby weergegeven. Dit is alleen gedaan voor rugby, omdat tennis niet gebruik maakt van deze manier van classificeren en niet onderling met elkaar vergeleken kan worden, omdat er geen spelers van de quad klasse zijn gemeten.



Figuur 3. Rugbyscores voor bepaling van de relevantie van de uitkomsten

Tennis

Uit de scores van de tennissers blijkt dat zij twee uitkomsten relevant vinden: de gemiddelde versnelling: 9 stemmen en de beste rotatieversnelling: 5 stemmen. Opvallend is dat er voor de beweging 'gemiddelde versnelling' unaniem is gestemd op belangrijk. In figuur 4 is dit te zien.



Figuur 4. Tennisscores voor bepaling van de relevantie van de meetbare bewegingen

3.2.2.2 Terugkoppeling methode

Voor rugby zijn de scores als volgt: zeven personen hebben gekozen voor een overzicht waarbij resultaten met afbeeldingen in een infographic verwerkt zijn en één persoon heeft gekozen voor een overzicht waarbij de resultaten worden verwerkt met een stukje tekst. Bij de tennisers hebben vijf personen gekozen voor een overzicht met resultaten in een infographic, vier hebben er gekozen voor de resultaten met een kort stukje tekst en ook bij de tennisers heeft niemand een eigen manier bedacht om een overzicht weer te geven. In tabel 3 is hier een overzicht van te zien. Totale score infographic: 12 (71%), voor tekst: 5 (29%) en anders, nl: 0 (0%).

Tabel 3. Overzicht methode terugkoppeling

Methode terugkoppeling			
	Rugby	Tennis	Totale score (%)
Infographics & resultaten	7	5	71
Tekst & resultaten	1	4	29
Anders, nl.	0	0	0

3.2.2.3 Moment terugkoppeling

Er is te zien dat de zowel rugbyers als tennisers hun terugkoppeling willen ná de wedstrijd (zie tabel 4). De totale score tijdens het spel: 1 (6%), na een kwart/set: 1 (6%), na een helft: 1 (6%) en na de wedstrijd: 18 (82%).

Tabel 4. Overzicht moment terugkoppeling

Moment terugkoppeling			
	Rugby	Tennis	Totale score (%)
Tijdens spel	1	0	6
Na kwart/set	0	1	6
Na de helft	1	0	6
Na de wedstrijd	6	8	82

3.2.2.4 Vergelijking prestaties

De rugbyers hebben als volgt gescoord op hoe zij hun prestaties willen vergelijken: vergelijken met eigen prestaties: 4, vergelijken met dezelfde classificatie: 4 en vergelijken met het gehele team: 0. Bij tennisers was er een duidelijke voorkeur: vergelijken met eigen prestaties: 7, vergelijken met dezelfde classificatie: 2 en vergelijken met het hele team: 0.

Omdat er bij rugby twee dezelfde vergelijkingsmethodes gelijk gescoord hebben en er toch een keuze moet worden gemaakt tussen deze twee, is er gekozen om het totaal aantal scores van beide sporten te nemen. Als het totaal aantal scores van beide sporten worden opgeteld geldt: vergelijken met eigen prestaties: 11, vergelijken met dezelfde classificatie: 6 en vergelijken met het hele team: 0. Totale score eigen prestaties: 11 (65%), zelfde classificatie: 6 (35%) en gehele team: 0 (0%) (zie tabel 5).

Tabel 5. Overzicht methode voor vergelijking van de prestaties

Vergelijking prestaties totaal			
	Rugby	Tennis	Totale score (%)
Eigen prestaties	4	7	65
Zelfde classificatie	4	2	35
Gehele team	0	0	0

3.2.2.5 Prestatieverbetering

Rugby

Veel rugbyers geven aan dat zij gericht willen gaan trainen. Voornamelijk moet er getraind worden op de sprint en een sprint uit een (180°) draai. Omdat er in een teamverband gespeeld wordt, vinden ze het ook belangrijk om oefeningen te doen met het gehele team.

Tennis

Tennissers geven aan dat een prestatie verbeterende factor in mobiliteitsverbetering zit. Door veel mobiliteitsoefeningen te doen kunnen er betere prestaties worden geleverd. Daarnaast vinden ze dat er, net als de rugbyers, prestatie gericht getraind moet worden en zit er tevens een prestatieverbetering in het analyseren van eigen eerdere prestaties. Aan de hand van deze waardes kan er op de zwakke punten van de speler getraind worden.

3.3 Metingen

Tijdens dit onderzoek zijn er in totaal 18 spelers gemeten met behulp van versnellingssensoren (IMU's). Er zijn negen rugbyers en negen tennissers gemeten, waarvan mannen en vrouwen door elkaar gemeten zijn en de spelers een verschillende classificatie hebben.

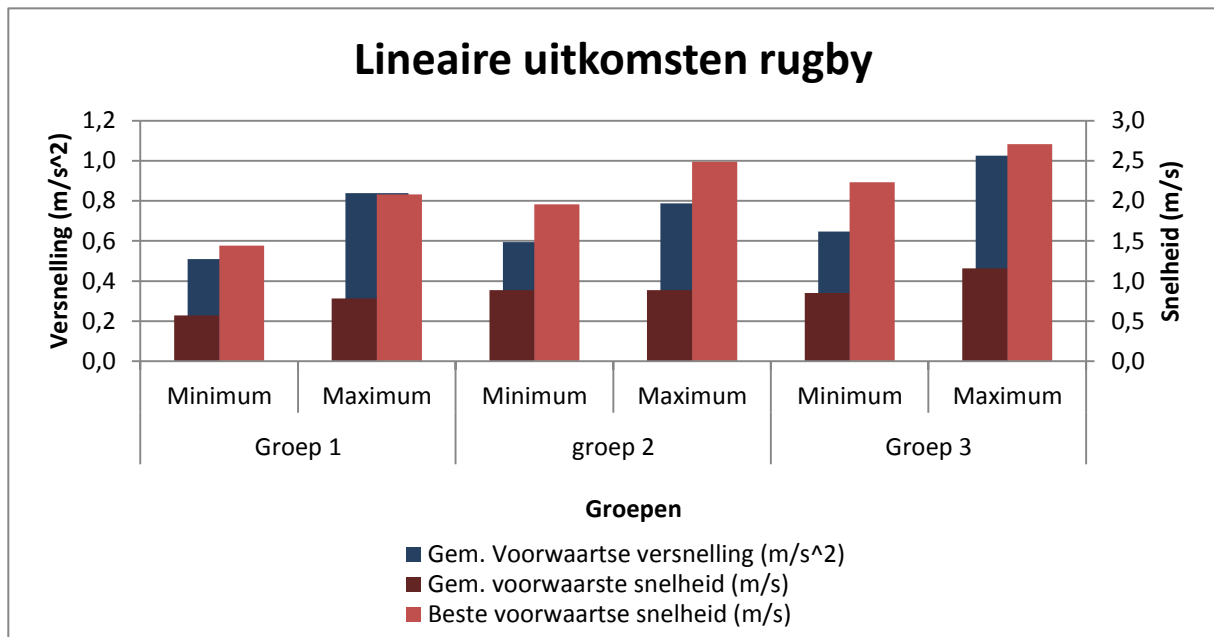
Om de uitkomsten van de WMP van de sporten met elkaar te vergelijken wordt er allereerst een totaaloverzicht gemaakt van alle spelers per sport. De data van alle spelers worden per sport en vervolgens per groep gesplitst en vervolgens gesorteerd. Er zijn drie groepen ontwikkeld: groep 1, 2 en 3. De groep waar de spelers in geplaatst worden is afhankelijk de classificatie van de speler, zie tabel 1 & 2 (hoofdstuk 2.2.3 *Conclusie classificatiesysteem*). De speler heeft een getal achter zijn nummer staan, dit geeft de classificatie weer. In tabel 6 zijn twee proefpersonen (van rolstoelrugby) in een overzicht weergegeven waarin de WMP van de uitkomsten te zien zijn.

Tabel 6. Voorbeeld classificatie-indeling van twee rugbyspelers uit groep 1 & 2

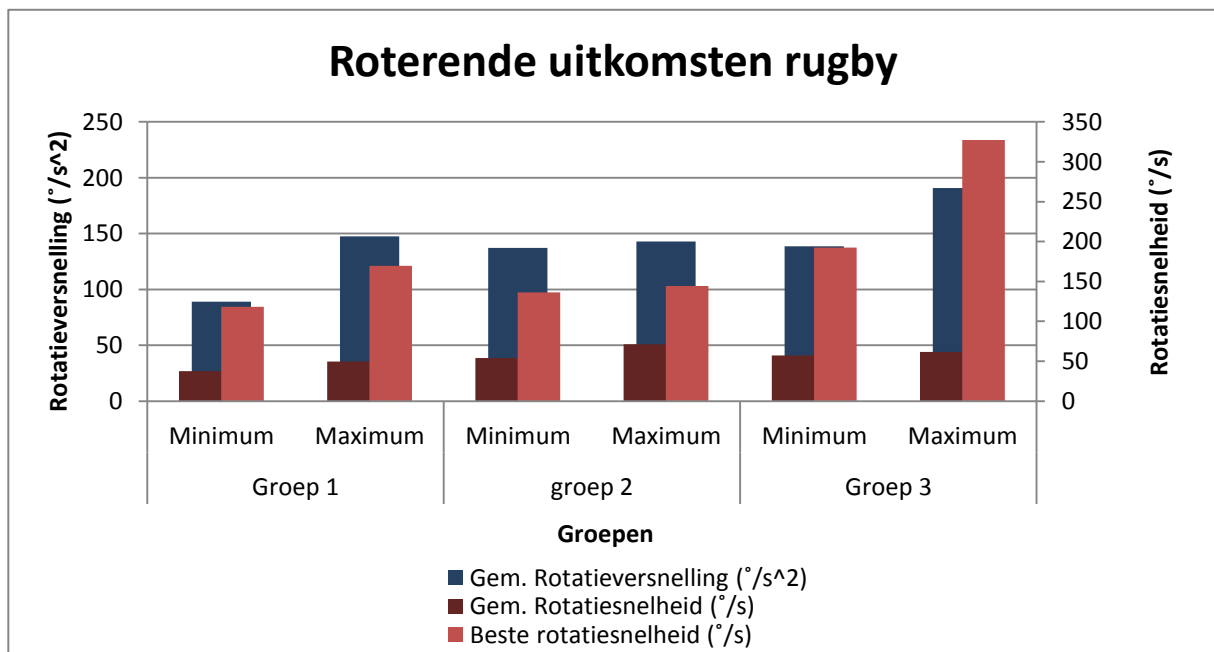
Groep 1		Groep 2	
Proefpersoon 1 (1)		Proefpersoon 6 (2)	
	Data		Data
Gem. voorwaartse snelheid (m/s)	0,62	Gem. voorwaartse snelheid (m/s)	0,89
Beste voorwaartse snelheid (m/s)	2,08	Beste voorwaartse snelheid (m/s)	1,96
Gem. Voorwaartse versnelling (m/s ²)	0,77	Gem. Voorwaartse versnelling (m/s ²)	0,59
Gem. Rotatiesnelheid (°/s)	39,16	Gem. Rotatiesnelheid (°/s)	54,16
Beste rotatiesnelheid (°/s)	163,67	Beste rotatiesnelheid (°/s)	144,29
Gem. Rotatieversnelling (°/s ²)	94,00	Gem. Rotatieversnelling (°/s ²)	137,15

3.3.1 Verwerking resultaten metingen

Vervolgens worden de gemiddelde waarden per groep berekend. In figuur 5 en 6 zijn de uitkomsten en de waarden van de lineaire en roterende bewegingen van rugby te zien waarbij de groepen 1,2 en 3 met elkaar vergeleken worden.



Figuur 5. Minimale en maximale waarden van de lineaire bewegingen van rugby



Figuur 6. Minimale en maximale waarden van de roterende bewegingen van rugby

Vervolgens zijn voor elke groep en sport de waarden geïnventariseerd en in een overzicht verwerkt en kunnen alle sporten met elkaar vergeleken worden (zie tabel 7). In bijlage 8.5 zijn de verschillen tussen de sporten in een grafiek weergegeven. In tabel 8 zijn de percentage verschillen van de uitkomsten tussen de sporten te zien. Hierbij worden de sporten rolstoelbasketbal met –rugby en –tennis vergeleken.

Tabel 7. Resultaat vergelijking sporten

Sport	Rugby				Basketbal				Tennis
	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Gemiddeld	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Gemiddeld	Gemiddeld
Gem. voorwaartse snelheid (m/s)	0,7	0,9	1,0	0,9	1,5	1,6	1,7	1,6	1,2
Beste voorwaartse snelheid (m/s)	1,9	2,2	2,5	2,2	2,8	2,9	3,2	3,0	1,8
Gem. Voorwaartse versnelling (m/s²)	0,6	0,7	0,8	0,7	1,3	1,5	1,7	1,5	1,0
Gem. Rotatiesnelheid (°/s)	42,4	62,7	59,5	54,8	59,3	73,7	71,3	68,1	61,7
Beste rotatiesnelheid (°/s)	147,7	140,3	260,0	182,7	189,0	227,3	224,7	213,7	205,6
Gem. Rotatieversnelling (°/s²)	109,7	140,1	164,6	138,1	218,6	304,1	300,6	274,4	168,1

Tabel 8. Percentageverschillen tussen de sporten

Sport	Rugby	Tennis
	Waarde lager dan basketbal (%)	Waarde lager dan basketbal (%)
Gem. voorwaartse snelheid (m/s)	43,8	25,0
Beste voorwaartse snelheid (m/s)	26,7	40,0
Gem. Voorwaartse versnelling (m/s²)	53,3	33,3
Gem. Rotatiesnelheid (°/s)	19,5	9,4
Beste rotatiesnelheid (°/s)	14,5	3,8
Gem. Rotatieversnelling (°/s²)	49,7	38,7

3.4 Resultaten praktisch onderzoek

Middels de afgenomen enquêtes en uitgevoerde metingen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

3.4.1 Deelconclusie gegevens enquête

Er kan geconcludeerd worden dat de relevante uitkomsten voor rugby de gemiddelde snelheid, de beste snelheid en de gemiddelde versnelling zijn. Voor tennis zijn dit alleen de gemiddelde versnelling en de beste rotatieversnelling.

Daarnaast willen beide sporten een overzicht met daarin de resultaten verwerkt in een infographic. Het ideale moment voor beide teams is een terugkoppeling na een gespeelde wedstrijd tevens willen zij hun prestaties met meerdere metingen van zichzelf vergelijken.

Voor het verbeteren van de huidige prestaties geven zowel de rugbyers als de tennissers aan dat zij een gerichtere training willen. Bij rugby moet tevens getraind worden op een sprint uit een draai en is het hebben van een goede uithoudingsvermogen belangrijk. De tennissers geven aan dan een mobiliteitsverbetering een prestatie verbeterende factor is en halen daar een verbetering uit.

3.4.2 Deelconclusie gegevens metingen

Aan de hand van de metingen kan geconcludeerd worden dat zowel de lineaire snelheden en versnellingen als de roterende snelheden en versnellingen bij rolstoelrugby en -tennis lager liggen dan bij rolstoelbasketbal.

Bij rolstoelrugby is dit voor de gemiddelde voorwaartse snelheid 43,8% lager, bij de beste voorwaartse snelheid 26,7%, de gemiddelde voorwaartse versnelling 53,3%, de gemiddelde rotatiesnelheid 19,5%, de beste rotatiesnelheid 14,5% en de gemiddelde rotatieversnelling ligt 49,7% lager.

Bij tennis ligt de gemiddelde voorwaartse snelheid 25% lager, bij de beste voorwaartse snelheid 40%, de gemiddelde voorwaartse versnelling 33,3%, de gemiddelde rotatiesnelheid 9,4%, de beste rotatiesnelheid 3,8% en de gemiddelde rotatieversnelling ligt 38,7% lager.

4. Ontwikkeling vertaalslag

Om een vertaalslag te ontwikkelen zijn een aantal onderdelen die in dit overzicht verwerkt moeten worden van belang. In hoofdstuk 3.4 *Resultaten praktisch onderzoek* wordt duidelijk welke gegevens wenselijk zijn in de vertaalslag. De data dient snel en gemakkelijk uit te lezen zijn. In de vertaalslag dienen de onderstaande onderdelen opgenomen te worden:

- Een infographic waarin de WMP van de uitkomsten staan die met afbeeldingen de uitkomsten verduidelijken.
- Verschillende metingen moeten met elkaar vergeleken worden, waaruit blijkt of de prestatie is verbeterd of niet.
- Gegevens van de speler van en de metingen.

4.1 Infographic

Een infographic is een informatieve en grafische weergave, waarin korte teksten, afbeeldingen/pictogrammen en cijfers kunnen worden gecombineerd (Ensie, 2015). Een infographic is overzichtelijk, aantrekkelijk en maakt onderliggende verbanden duidelijk, waardoor complexe onderwerpen gemakkelijk worden begrepen.

4.1.1 Pictogram

Een pictogram is een vormgegeven figuur die wordt gebruikt om informatie over te brengen. Vaak worden pictogrammen gebruikt om aanwijzingen of instructies te geven, om mensen te waarschuwen (verkeersborden) of om juist te informeren. Pictogrammen worden gebruikt zodat iedereen de informatie die overgebracht kan worden, kan begrijpen (Tijus, Barcenilla, Cambon de Lavalette & Meunier, 2007).

Een voorbeeld van een bekend pictogram is de afbeelding van een vork en mes, zoals deze in figuur 7 is te zien. De afbeelding geeft weer dat er een gelegenheid is om te eten. Omdat afbeeldingen universeel zijn, kan iedereen dit begrijpen en is dit een ideale methode om resultaten te verduidelijken.



Figuur 7. Voorbeeld pictogram

Keuze pictogram

Om de betekenis van de meetbare bewegingen die in dit verslag beschreven worden zo duidelijk mogelijk weer te geven, worden diverse bestaande pictogrammen samengevoegd. De volgende combinaties zijn gemaakt:

Pictogram lineaire en roterende beweging

Om de lineaire en roterende bewegingen van elkaar te onderscheiden wordt er gebruik gemaakt van pijlen. De rechte pijl staat voor een lineaire beweging en de roterende pijlen staan voor de roterende bewegingen (zie figuur 8).



Figuur 8. Links: een rechte pijl die de lineaire bewegingen aangeeft, rechts: een roterende pijl die de roterende bewegingen aangeeft

Pictogram uitkomsten

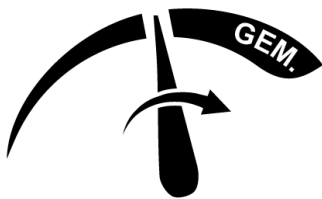
Om te bepalen hoe de uitkomsten: de (rotatie) snelheid en de (rotatie) versnelling als beste kan worden beschreven met een pictogram, zijn er talloze pictogrammen bekeken. Op basis van deze pictogrammen (zie bijlage 8.6 *Afweging pictogrammen*), zijn de volgende voorwaarden opgesteld waaraan het pictogram moet voldoen:

- Het pictogram moet duidelijk snelheid/ maximale snelheid/ versnelling uitbeelden.
- Het pictogram moet losstaan van de handicap.
- Het pictogram moet onafhankelijk zijn van het geslacht.
- Het pictogram moet geen lopende mensen bevatten.
- De nadruk van het pictogram moet niet gelegd worden op de rolstoel.

Om de snelheden en versnelling in hetzelfde thema te houden, is er gekozen om figuur 9 in beide uitkomsten te verwerken. Dit pictogram geeft weer dat het gaat om een beweging en kan dus voor beide uitkomsten worden gebruikt. Naar aanleiding van bovenstaande voorwaarden, het thema en bestaande pictogrammen is een afweging gemaakt om een combinatie te maken van deze drie en zelf een ontwerp te maken (zie figuren 10, 11 en 12). Dit is gedaan met het programma Adobe Illustrator. De pictogrammen zien er als volgt uit:



Figuur 9. Thema voor de snelheid en versnelling.



Figuur 10. Pictogram van de gemiddelde versnelling (versnelling aangeduid door middel van het pijltje door de wijzer heen)

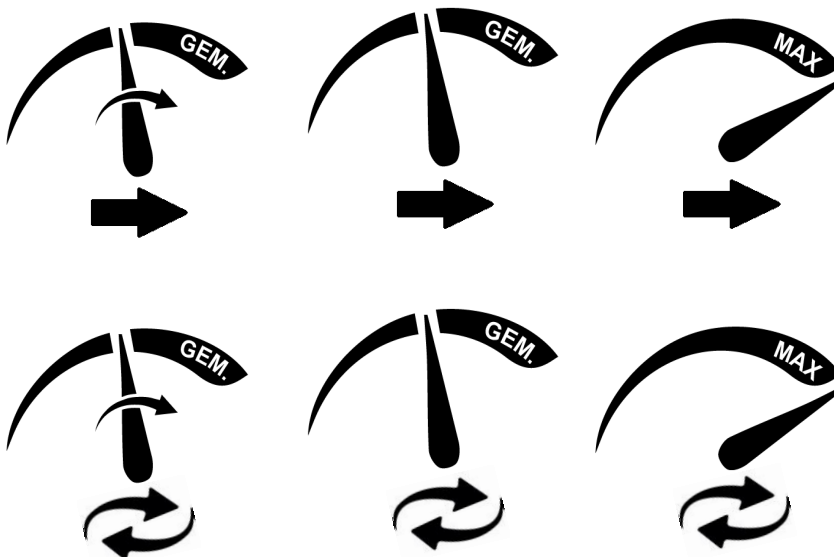


Figuur 11. Pictogram van de gemiddelde snelheid



Figuur 12. Pictogram van de maximale snelheid

De pictogrammen samengevoegd met de pijlen die de lineaire bewegingen aangeven, zien er als volgt uit:



Figuur 13. De pictogrammen die de uitkomsten uitbeelden.

Boven, van links naar rechts. Gemiddelde voorwaartse versnelling, gemiddelde voorwaartse snelheid en de maximale voorwaartse snelheid.

Onder, van links naar rechts. Gemiddelde rotatie versnelling, gemiddelde rotatiesnelheid en de maximale rotatiesnelheid

4.2 Bepaling range

Na het uitvoeren van de eerste meting, wordt er een interventie toegepast (zie hoofdstuk 2.4 *Prestatie verbeterende factoren theorie*). Vervolgens wordt er bij de tweede meting bepaald of de WMP verbeterd of verslechterd is met betrekking op de eerste meting. Er zijn drie conclusies die, afhankelijk van het behaalde resultaat, gegeven kunnen worden:

- Verbeterd
- Verslechterd
- Geen verbetering

Om de grens tussen deze conclusies te bepalen, is er een afweging gemaakt tussen een range van 5%, 10% en 20% van de eerste meting. Bij een range van 5% van de WMP zijn de verbeteringswaarden erg klein. Bij de lineaire bewegingen is dit verbeteringspercentage zo klein dat deze waarden zelfs te verwaarlozen zijn. In tegenstelling tot de range van 20%. Voor de lineaire bewegingen levert dit percentage mooie verbeteringswaarden op, echter niet voor de roterende bewegingen. Hier komen absurd hoge verbeteringswaarden uit. Er is gekozen voor de middenweg met een range van 10%.

Kortom, als de WMP waarde van een uitkomst van de tweede meting 10% verbeterd is ten opzichte van de eerste meting. Dit geldt ook voor een verslechtering; er is sprake van een verslechtering als er bij de tweede meting 10% slechter is gescoord dan bij de eerste meting. Als de WMP waarde bij de tweede meting niet meer/minder is dan 10%, is er sprake van geen verbetering.

De term *geen verbetering*, wordt gebruikt omdat de metingen prestatie gericht zijn en er prestatie gericht getraind wordt. Deze optie wordt toegepast, zodat er pas na een duidelijk verschil geconcludeerd kan worden dat de WMP is verbeterd/verslechterd. In tabel 9 is een voorbeeld te zien.

Tabel 9. Voorbeeld conclusie van de WMP data van twee metingen

Uitkomst	Gem. Voorwaartse snelheid (m/s)	Hoogste snelheid (m/s)	Gem. versnelling (m/s ²)	Gem. rotatiesnelheid (°/s)	Hoogste rotatie snelheid (°/s)	Gem. rotatie versnelling (°/s ²)
Resultaat meting 1	1,4	2,7	1,0	58,7	219,1	215,4
Resultaat meting 2	1,6	3,0	1,1	54,0	188,0	190,0
Verandering (%)	11,4	11,9	4,8	-8,0	-14,2	-11,8
Conclusie	Verbeterd	Verbeterd	Geen verbetering	Geen verbetering	Verslechterd	Verslechterd

4.3 Hoe te gebruiken?

De vertaalslag bestaat uit twee delen. Deze worden dan ook in twee verschillende tabbladen weergegeven, het tabblad genaamd 'data speler' en het tweede tabblad genaamd 'resultaten speler'. Het tabblad 'data speler' is het enige tabblad waarin gewerkt wordt. Hierin worden de persoonlijke gegevens van de speler en de data van de IMU's genoteerd, zie figuur 14. De data kan direct vanuit de IMU's naar Excel worden overgeschreven en onder de cel 'meting 1' (en zo nodig 'meting 2') worden genoteerd en Excel kiest automatisch de waardes die hij nodig heeft voor de vertaalslag.

Gegevens		
Naam:	Christel Ruiz	
Sport:	Rolstoelrugby	
Classificatiepunten:	2.5	
Datum meting 1:	19-8-2016	
Datum meting 2:	20-8-2016	
Moment terugkoppeling:	Na de wedstrijd	
Interventie:	Rolstoelinstellingen	

Ruwe data uit de IMU's		
Beweging	Meting 1	Meting 2
LiAccAvg	1,6	2,9
LiSpAvg	1,4	1,5
LiSpB2	2,8	2,9
LiSpB5	2,7	3,0
LiAcc2mAvg	1,0	1,1
LiAcc2mB2	2,4	2,7
LiAcc2mB5	2,3	2,7
RoAccAvg	215,4	190,0
RoSpAvg	66,2	85,5
RoSpB2	167,1	188,4
RoSpB5	154,0	183,5
RoAccTurnAvg	191,5	304,7
RoSpTurnAvg	69,6	84,8
RoSpTurnB2	255,9	298,8
RoSpTurnB5	219,1	188,0
RoAccTurn2Avg	191,8	327,5
RoSpTurn2Avg	71,3	92,2
RoSpTurn2B2	222,2	229,4
RoSpTurn2B5	200,5	225,0
RoAccCurveAvg	227,7	364,0
RoSpCurveAvg	70,1	89,4
RoSpCurveB2	201,0	233,0
RoSpCurveB5	172,2	213,5
RoAccCurve2Avg	268,5	382,2
RoSpCurve2Avg	58,7	54,0
RoSpCurve2B2	202,2	232,0
RoSpCurve2B5	177,0	201,7
RoAcc60dAvg	198,0	289,5
RoAcc60dB2	795,9	1126,5
RoAcc60dB5	716,1	1033,1
RoSpTurnAvgb	80,9	102,4
RoSpTurn2Avgb	81,6	98,9
RoSpCurveAvgb	75,4	90,8
RoSpCurve2Avgb	62,6	72,9

Figuur 14. Overzicht tabblad 'data speler' 30

De gegevens van de onderstaande cellen moeten ingevuld worden. In figuur 15 is te zien hoe het keuzemenu werkt.

- 1.) De naam van de speler
- 2.) Welke sport de speler beoefent (bestaat uit een keuzelijst: rolstoelbasketbal, rolstoelrugby en rolstoeltennis)
- 3.) Aantal classificatiepunten dat hij/zij toe heeft gekregen (bestaat uit een keuzelijst: 1- 4.5 met stappen van 0.5)
- 4.) De datum van de eerste meting
- 5.) De datum van de tweede meting
- 6.) Het moment van terugkoppeling
- 7.) Welke interventie er is gebruikt tussen de metingen.

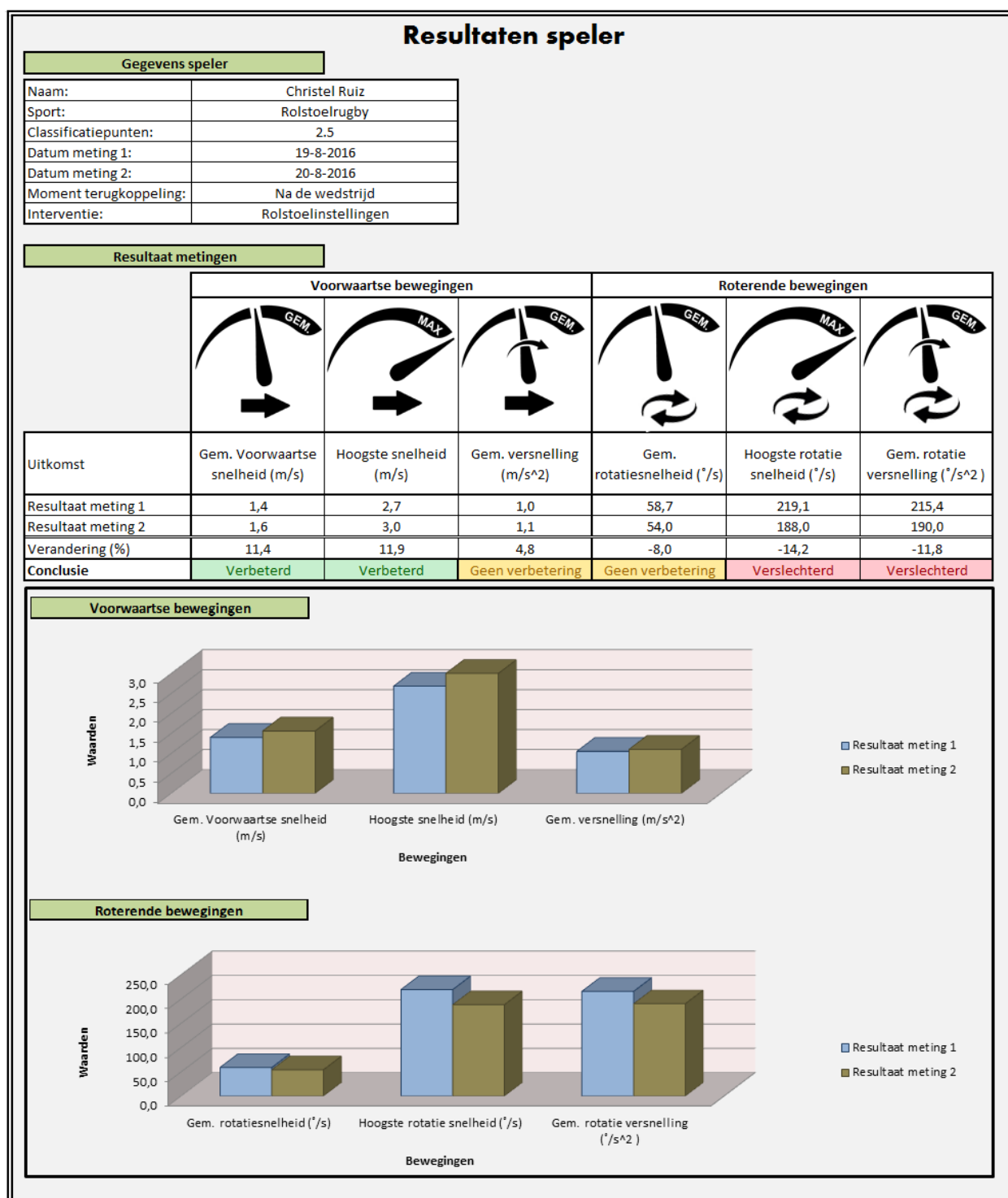
Gegevens	
Naam:	Christel Ruiz
Sport:	Rolstoelrugby
Classificatiepunten:	Rolstoelbasketbal Rolstoelrugby Rolstoeltennis
Datum meting 1:	
Datum meting 2:	20-8-2016
Moment terugkoppeling:	Na de wedstrijd
Interventie:	Rolstoelinstellingen

Figuur 15. Voorbeeld ingevulde gegevens en keuzelijst

Als bovenstaande gegevens van de speler zijn ingevuld en de WMP data is genoteerd, worden deze gegevens automatisch overgebracht naar het tabblad 'resultaten speler'. In figuur 16 is een deel van de vertaalslag te zien.

4.4 Vertaalslag

In figuur 16 is de vertaalslag te zien. Het programma vertaalt de ruwe data uit het WMP rapport naar concrete en begrijpelijke uitkomsten voor de atleet. Tevens laat de vertaalslag zien met hoeveel procent de WMP van de tweede meting veranderd is ten opzichte van de eerste meting. Hierbij geeft het programma aan of de WMP van de atleet is verbeterd, verslechterd of dat er geen verandering is opgetreden. Daarnaast zijn de veranderingen ook in een grafiekvorm weergegeven voor personen die geen affiniteit hebben met cijfers.



Figuur 16. Vertaalslag

Terugkoppeling vanuit praktijk

Om te controleren of de spelers en coaches daadwerkelijk iets aan de vertaalslag hebben, is er om een terugkoppeling gevraagd vanuit de praktijk. Hieruit blijkt dat de vertaalslag als een mooi programma zien, waar zowel de coach als de speler wat aan heeft. Daarnaast wordt de weergave van de veranderingen tussen de metingen worden als leuk, aantrekkelijk en overzichtelijk ervaren.

5. Discussie

De metingen bij diverse rolstoelsporten hebben een schat aan informatie opgeleverd en stellen ons in staat om de verschillende sporten met elkaar te vergelijken en de atleten feedback te geven op onderdelen die zij belangrijk vinden. Echter, aan dit onderzoek zitten nog een aantal haken en ogen. Zo zijn bij de metingen zowel mannen als vrouwen door elkaar gemeten. Dit is van invloed op de gemiddelden van de resultaten. Uit onderzoek (Janssen, Heymsfield, Wang, Ross, 2000) blijkt dat mannen meer skeletspiermassa (spieren die aan botten vastzitten en voor het bewegen gebruikt worden) hebben dan vrouwen. Deze spieren komen vooral in het bovenlichaam voor, waardoor de mannen vaak sterker zijn. Omdat het bovenlichaam belangrijk is voor de aansturing en voortbeweging van de rolstoel, zullen de resultaten van mannen hoger liggen dan van de vrouwen. Daarnaast is de range van de verbetering/verslechtering gesteld op 10% van de WMP van de eerste meting. Uit de praktijk moet blijken of dit een reële waarde is en eventueel aangepast moet worden.

Naast het meten van de verschillende geslachten, zijn er ook op verschillende spelniveaus gemeten. Ook heeft deze factor de resultaten beïnvloed. Volgens de Witte (2015b) is daadwerkelijk bewezen dat spelers met diverse spelniveaus verschillende uitkomsten hebben. Zo rijden basketbalspelers op nationaal niveau meer voorwaarts en vaker van stilstand naar voren ten opzichte van internationale spelers, terwijl de gemiddelde duur van het rijden bij internationale spelers hoger lag.

Om een classificatie optimaal te kunnen vergelijken, zullen de metingen per sport en per classificatie moeten worden uitgevoerd. De classificatie van een sport kan niet goed vergeleken worden met andere sporten, omdat een classificatie sport afhankelijk is. Bovendien is het belangrijk voor het rapport welke classificatie de speler heeft. Zo wordt in hoofdstuk 2.2.2 *Effect classificatie op WMP* uitgelegd dat de classificatie invloed zou kunnen hebben op wat de speler terug wil zien in het WMP rapport. In een vervolgonderzoek zal onderzocht kunnen worden welke uitkomsten er per classificatie (per sport) relevant zijn.

Naast de factoren die hierboven zijn beschreven, kan tevens de enquête verbeterd worden. Er is geanalyseerd of de uitkomsten uit het WMP rapport als relevant worden ervaren. Er is echter geen vraag verwerkt waarin terug komt welke uitkomsten de spelers en coaches wel relevant vinden voor de sport en waar zij graag meer informatie over willen weten. Tevens bepalen resultaten van de enquête niet per se welke uitkomsten voor de sport belangrijk zijn. Wel geeft het een beeld van wat de spelers belangrijk vinden. Opvallend is dat uit de enquête van de tennissers blijkt dat alleen de versnellingen (voor zowel lineair als roterend) als relevant worden ervaren. Uit een vervolgonderzoek zal moeten blijken of er nog andere uitkomsten voor de sporten relevant zijn en welke dit zijn.

Een groot voordeel van de vertaalslag ten opzichte van het WMP rapport is dat meerdere prestaties met elkaar vergeleken kunnen worden. Daarnaast is er gelijk te zien of de resultaten van de tweede meting verbeterd of verslechterd zijn. Door het gebruik van afbeeldingen is de vertaalslag een overzichtelijk geheel geworden en kunnen gebruikers die geen affiniteit hebben met getallen en tekst, eenvoudig een conclusie uit dit overzicht trekken. Tevens is het voor de coaches erg handig om een digitaal overzicht te hebben, zo kan hij gemakkelijk bij de data van de spelers en kan hij snel de resultaten uitlezen.

6. Conclusie

Om erachter te komen welke verschillen in het WMP rapport er tussen de sporten rolstoelbasketbal, -rugby en -tennis zijn te zien, zijn er metingen met IMU's gedaan. Hierbij zijn de WMP van de sporten met elkaar vergeleken en kan geconcludeerd worden dat de snelheden en versnellingen bij rolstoelrugby en -tennis lager liggen dan bij rolstoelbasketbal. Dit geldt zowel voor de lineaire als de roterende bewegingen. Bij rolstoelrugby is dit voor de gemiddelde voorwaartse snelheid 43,8% lager, bij de beste voorwaartse snelheid 26,7%, de gemiddelde voorwaartse versnelling 53,3%, de gemiddelde rotatiesnelheid 19,5%, de beste rotatiesnelheid 14,5% en de gemiddelde rotatieversnelling ligt 49,7% lager. Bij tennis ligt de gemiddelde voorwaartse snelheid 25% lager, bij de beste voorwaartse snelheid 40%, de gemiddelde voorwaartse versnelling 33,3%, de gemiddelde rotatiesnelheid 9,4%, de beste rotatiesnelheid 3,8% en de gemiddelde rotatieversnelling ligt 38,7% lager.

Aan de hand van afgenomen enquêtes kan geconcludeerd worden dat niet alle geselecteerde uitkomsten van het WMP rapport relevant zijn voor zowel rugbyers als tennissers. De uitkomsten welke rugbyers relevant vinden voor hun sport zijn de gemiddelde voorwaartse snelheden, de beste snelheid en gemiddelde versnelling. Voor de tennissers zijn dit andere bewegingen namelijk: de gemiddelde versnellingen en de beste rotatieversnelling.

Tevens blijkt uit de enquête dat de weergave van de data uit het WMP rapport voor de atleten en coaches het meest duidelijk is te begrijpen met behulp van infographics gecombineerd met de gemeten resultaten. Het gebruik van een infographic (71%) heeft een voorkeur ten opzichte van een weergave met alleen tekst en de gemeten resultaten (29%) en eigen suggesties (0%). Bij de vergelijking welk moment ideaal is voor een terug koppeling bleek het moment na de wedstrijd als beste moment uit te komen in vergelijking met terugkoppeling tijdens een wedstrijd (6%), na een kwart (6%) en na de helft (6%). Daarnaast blijkt dat atleten en coaches een voorkeur hebben voor de vergelijking van de WMP. Zij prefereren de MWP te vergelijken met eigen (eerdere) prestaties (65%) meer dan het vergelijking met eenzelfde classificatie (35%) of met het team (0%).

Een prestatieverbetering van de WMP kan voortkomen uit het toepassen van verschillende interventies; aanpassingen aan de rolstoel (camberhoek, wielmaat en zitpositie), het gebruik van handschoenen aangepast op de eisen van de gebruiker, fitness gerelateerde trainingen als onderdeel van de huidige training en het gebruik van zelfspraak. Om het effect van deze interventies te kunnen evalueren zijn er minimaal twee meetmomenten vereist.

Om te kunnen bepalen hoe de resultaten in het WMP rapport voor rolstoelatleten en coaches duidelijk vertaald moeten worden, om zo een beeld te kunnen geven op welke vlakken de atleten, bij de sporten rolstoelbasketbal, -rugby en -tennis zich kunnen verbeteren, zijn de deelvragen samengenomen en verwerkt tot een uiteindelijke vertaalslag. Deze is in hoofdstuk 4.4 *Vertaalslag* te zien. Bij de vertaalslag zullen alleen de WMP data, gegevens van de speler en de gebruikte interventie ingevuld hoeven te worden. Vervolgens wordt er aan de hand van de WMP waardes bij de eerste meting berekend of de WMP van de speler bij de tweede meting verbeterd of verslechterd is. Er wordt gesproken over een verbetering/verslechtering als de WMP waarde van de tweede meting 10% hoger/lager is dan bij de eerste meting (zie hoofdstuk 4.2 Bepaling range).

Voor een vervolgonderzoek zijn er een aantal suggesties: het apart onderzoeken van de verschillende geslachten. Tevens moet er rekening gehouden worden met het spelniveau van de spelers, zodat de WMP van spelers met een gelijk spelniveau en classificatie met elkaar vergeleken worden. Als de spelers hetzelfde geslacht, spelniveau en classificatie hebben, kunnen de WMP's van de spelers goed met elkaar vergeleken worden.

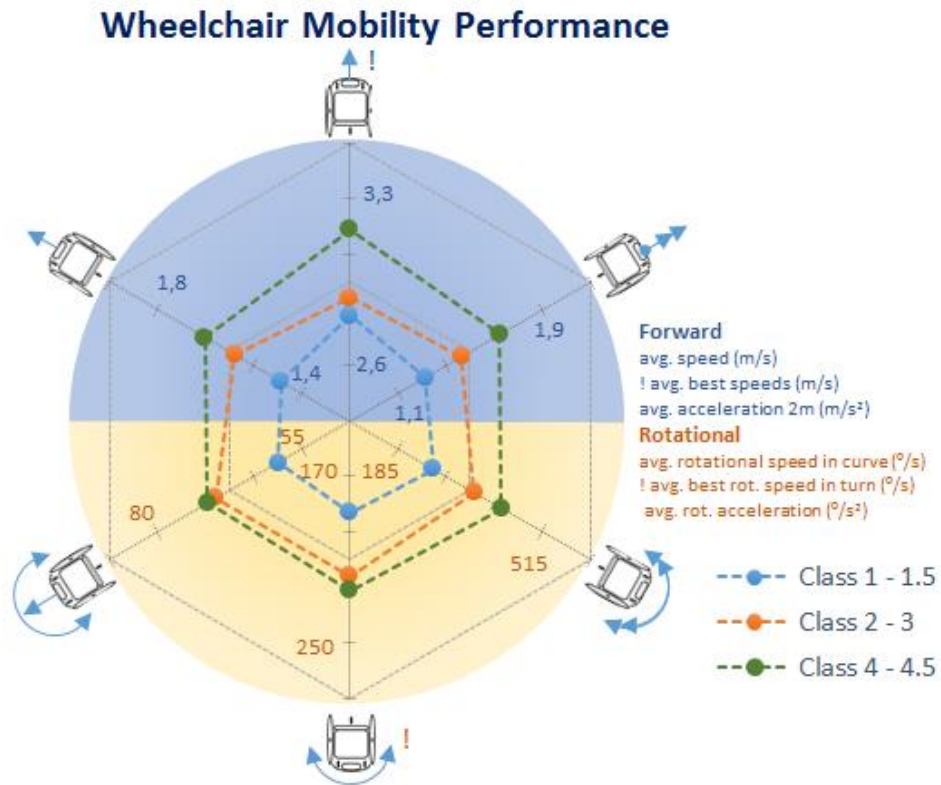
7. Literatuurlijst

- 2007 IPC Classification Code. (2007, November). Opgeroepen op Augustus 2016, van Official website of the paralympic movement: <https://www.paralympic.org/classification-code>
- Barfielt, J.P. & Malone, L.A. (2012). Performance Test Differences and Paralympic Team Selection: Pilot Study of the United States National Wheelchair Rugby Team. *International Journal of Sports Science & Coaching*, DOI:10.1260/1747-9541.7.4.715.
- Chun, D.M & Plass, J.L. (1996). Effects of multimedia annotations on vocabulary acquisition. *The modern language journal*, DOI:10.1111/j.1540-4781.1996.tb01159.x.
- Classification Introduction. (2015, September). Opgeroepen op Augustus 2016, van Official website of the paralympic movement: <https://www.paralympic.org/classification>, pp. 37-38
- de Witte A., van der Slikke, R.M.A. & Berger, M. (2015a). Op weg naar de perfecte sportrolstoel. *Sportwetenschap*.
- de Witte, A.M.H., Berger, M.J.M., Hoozemans, M.J.M., Veeger, D. & van der Woude, L.H.V. (2016). Effects of game state and ball possession on mobility performance in wheelchair basketball. *The Hague University of Applied Sciences*.
- de Witte, A.M.H., Hoozemans, M.J.M., Berger, M.J.M., van der Woude, L.H.V. & Veeger, D. (2015b). Do field position and playing standard influence athlete performance in wheelchair basketball? *Journal of Sports Sciences*, DOI:10.1080/02640414.2015.1072641.
- Ensie. (2015, Maart). *Infographic*. Opgeroepen op September 2016, van Ensie: <https://www.ensie.nl/redactie-ensie/infographic>
- Harbalis, T. H., Hatzigeorgiadis, A., Theodorakis Y. (2008). Self-Talk in Wheelchair Basketball: The Effects of an Intervention Program on Dribbling and Passing Performance. *International Journal of Special Education*.
- Hendrickx, R. (1999). Recente kwalitatieve onderzoekstechnieken als uitgangspunt voor rage-onderzoek. *Faculteit Politieke en Sociale Wetenschappen, Universiteit Gent*, pp. 73-74.
- International Paralympic Committee. (2015). Explanatory guide to Paralympic classification. *Paralympic summer sports*.
- International Wheelchair Rugby Federation. (2007). *A laypersons guide to wheelchair rugby classification*. Opgeroepen op Augustus 2016, van International Wheelchair Rugby Federation: <http://www.iwrf.com/?page=classification>
- IPC Policy on eligible impairments in the paralympic movement. (2013). *International Paralympic Committee*, pp. 2-4.
- Isherwood, S.J., McDougall S.J.P. & Curry M.B. (2007). Icon Identification in Context: The Changing Role of Icon Characteristics With User Experience. *Human factors*, DOI:10.1518/001872007X200102.

- Janssen I., Heymsfield S., Wang Z., Ross R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *Journal of Applied Physiology*.
- KNLTB. (2016). *Wanneer ben je een rolstoeltennisser?* Opgeroepen op Juli 2016, van KNLTB : <http://www.knltb.nl/tennissers/rolstoeltennis/wanneer-ben-je-een-rolstoeltennisser/>
- Mason, B. (2011). *The ergonomics of wheelchair configuration for optimal sport performance*. Loughborough University.
- Mason, B., van der Woude L., Tolfrey K. & Goosey-Tolfrey V. (2012). The effects of rear-wheel camber on maximal effort mobility performance in wheelchair athletes. *International Journal Of Sports Medicine*, DOI:<http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1295443>.
- Mayer, R.E. & Moreno R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Elsevier*, DOI:[http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00018-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00018-4).
- Van der Slikke, R.M.A., Berger M, Bregman D., & Veeger H. (2016). From big data to rich data: the key features of athlete wheelchair mobility performance. *Journal of biomechanics*, DOI:10.1016/j.jbiomech.2016.08.022.
- Van der Slikke, R.M.A., Berger M, Bregman D., Lagerberg A. & Veeger H. (2016). Opportunities for measuring wheelchair kinematics in match settings; reliability of a three inertial sensor configuration. *Journal of Biomechanics*.
- Swean, B. (2013, Oktober 10). *Kwalitatief vs. kwantitatief onderzoek*. Opgeroepen op Oktober 19, 2016, van SCRIBBR.nl: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/kwalitatief-vs-kwantitatief-onderzoek/>
- The IPC- Who we are*. (2013, Januari). Opgeroepen op Augustus 2016, van official website of the paralympic movement: <https://www.paralympic.org/the-ipc/handbook> Section 2. Chapter 3.13, pp. 2-4
- Tijus, C., Barcenilla J., Cambon de Lavalette B. & Meunier J.G. (2007). The design, understanding and usage of pictograms. In C. B. Tijus, *Written Documents in the Workplace* (pp. 17-31). DOI:10.1163/9789004253254_003.

8. Bijlage

8.1 Voorbeeld WMP rapport basketbal



Figuur 17. Voorbeeld WMP rapport basketbal

8.2 Enquête

Enquête prestatie van de rolstoelmobiliteit

1. Welke sport beoefen/coach je?

- ☐ Basketbal
- ☐ Rugby
- ☐ Tennis

2. Ben je speler of coach?

- ☐ Speler
- ☐ Coach

3. In welk classificatieniveau ben je ingedeeld?

(Bij 3A zijn meerdere antwoorden zijn mogelijk)

3A. Sekse

- ☐ Heren
- ☐ Dames
- ☐ Quad
- ☐ N.v.t.

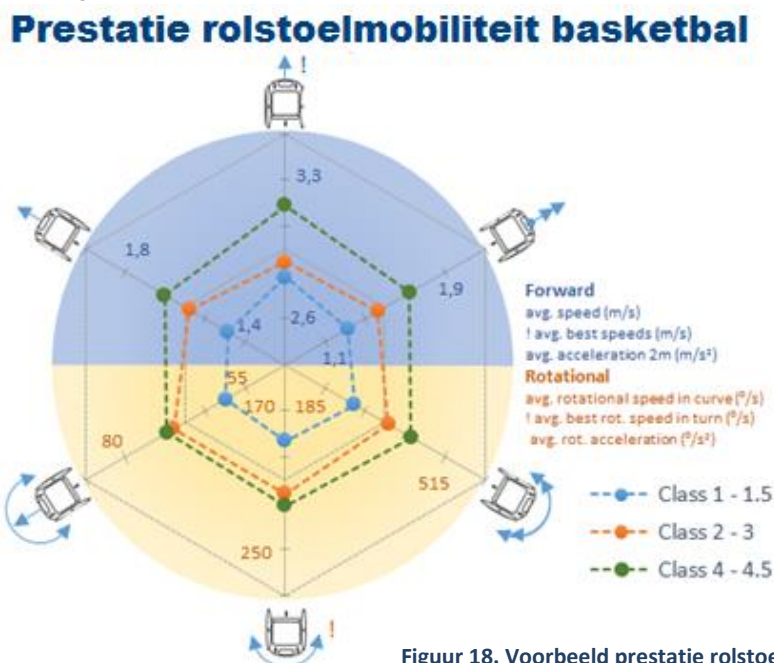
Indien n.v.t. aangevinkt: Sla vraag 3B over

3B. Punten

- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| ☐ 0.5 | ☐ 2 | ☐ 3.5 | ☐ N.v.t. |
| ☐ 1 | ☐ 2.5 | ☐ 4 | |
| ☐ 1.5 | ☐ 3 | ☐ 4.5 | |

Aan de hand van de metingen kan er een rapport van de prestatie van de rolstoelmobiliteit worden opgesteld (zie afbeelding hieronder). In dit rapport worden de volgende bewegingen van de stoel weergegeven:

- Lineaire bewegingen; de gemiddelde voorwaartse snelheid, de hoogste snelheid en de gemiddelde versnelling voorwaartse versnelling op de eerste 2 meter.
- Roterende bewegingen; de gemiddelde rotatiesnelheid, de hoogste rotatiesnelheid en de rotatieversnelling.



Figuur 18. Voorbeeld prestatie rolstoelmobiliteit van

4. Hieronder staan de uitkomsten van de prestatie van de rolstoelmobiliteit beschreven. Geef bij de uitkomsten de mate van belangrijkheid aan die bij JOUW sport past.

Als je vindt dat een uitkomst *belangrijk* is, geef dan aan waarom deze uitkomst belangrijk is voor jouw sport.

- Gemiddelde snelheid:

- ☐ Onbelangrijk
- ☐ Middelmatic
- ☐ Belangrijk

Indien belangrijk aangevinkt: omdat.....

- Beste snelheid:

- ☐ Onbelangrijk
- ☐ Middelmatic
- ☐ Belangrijk

Indien belangrijk aangevinkt: omdat.....

- Gemiddelde voorwaartse versnelling op eerste 2 meter:

- ☐ Onbelangrijk
- ☐ Middelmatic
- ☐ Belangrijk

Indien belangrijk aangevinkt: omdat.....

- Gemiddelde rotatiesnelheid (op de plek):

- ☐ Onbelangrijk
- ☐ Middelmatic
- ☐ Belangrijk

Indien belangrijk aangevinkt: omdat.....

- Beste rotatiesnelheid (op de plek):

- ☐ Onbelangrijk
- ☐ Middelmatic
- ☐ Belangrijk

Indien belangrijk aangevinkt: omdat.....

- Beste rotatieversnelling:

- ☐ Onbelangrijk
- ☐ Middelmatic
- ☐ Belangrijk

Indien belangrijk aangevinkt: omdat.....

5. Met welke methode zou je de terugkoppeling/toelichting het beste begrijpen?

- ☐ Met infographics (afbeeldingen) en de daarbij behorende resultaten van de wedstrijd/training.
- ☐ De resultaten en daarbij een korte tekst
- ☐ Anders, namelijk.....

6. Na welk tijdsverloop zou je het liefst een terugkoppeling van je spel/de spelers zien?

- ☐ Tijdens het spel (*mogelijk voor de coach d.m.v. scherm op schoot*)
- ☐ Na een kwart/ set van een wedstrijd
- ☐ Na de helft van een wedstrijd
- ☐ Na de wedstrijd

7. Hoe zou jij je uitkomsten willen vergelijken?

- ☐ Uitkomsten vergelijken met je eigen (eerdere) prestaties
- ☐ Uitkomsten vergelijken met het gemiddelde van eigen classificatie
- ☐ Uitkomsten vergelijken met het gemiddelde van het gehele team

8. Hoe denk jij dat je huidige prestatie verbeterd kan worden?

.....

.....

.....

Bedankt voor het invullen van de enquête.

8.3 Resultaat importantie van de uitkomsten van de classificaties

Tabel 10. Resultaat importantie van de uitkomsten per groep

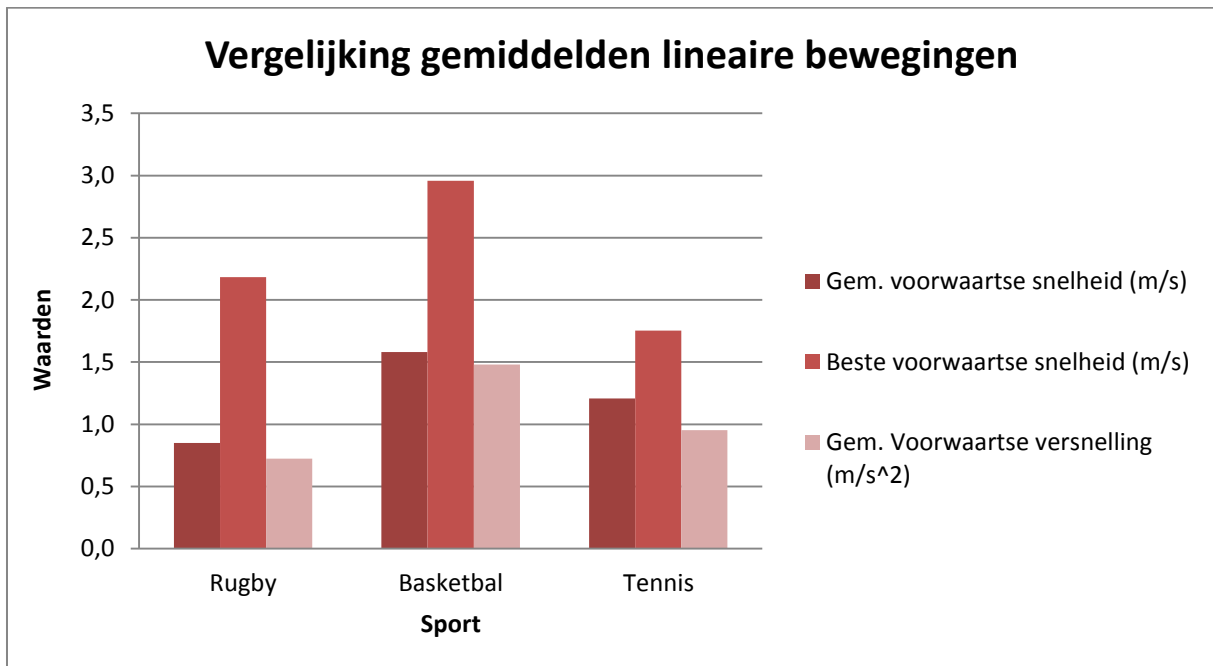
Rugby				
Classificatie		1- 1.5	2- 2.5	3- 3.5
		Groep 1.	Groep 2.	Groep 3.
Gem. Snelheid	Onbelangrijk			
	Middelmatig			1
	Belangrijk	2	2	3
Beste snelheid	Onbelangrijk			
	Middelmatig			2
	Belangrijk	2	2	2
Gem. Versnelling	Onbelangrijk			
	Middelmatig		1	1
	Belangrijk	2	1	3
Gem. Rotatiesnelheid	Onbelangrijk	1		1
	Middelmatig			2
	Belangrijk	1	2	1
Beste rotatiesnelheid	Onbelangrijk		1	
	Middelmatig	1		2
	Belangrijk	1	1	2
Beste rotatieversnelling	Onbelangrijk	1		
	Middelmatig	1	2	3
	Belangrijk			1

8.4 Resultaat enquête

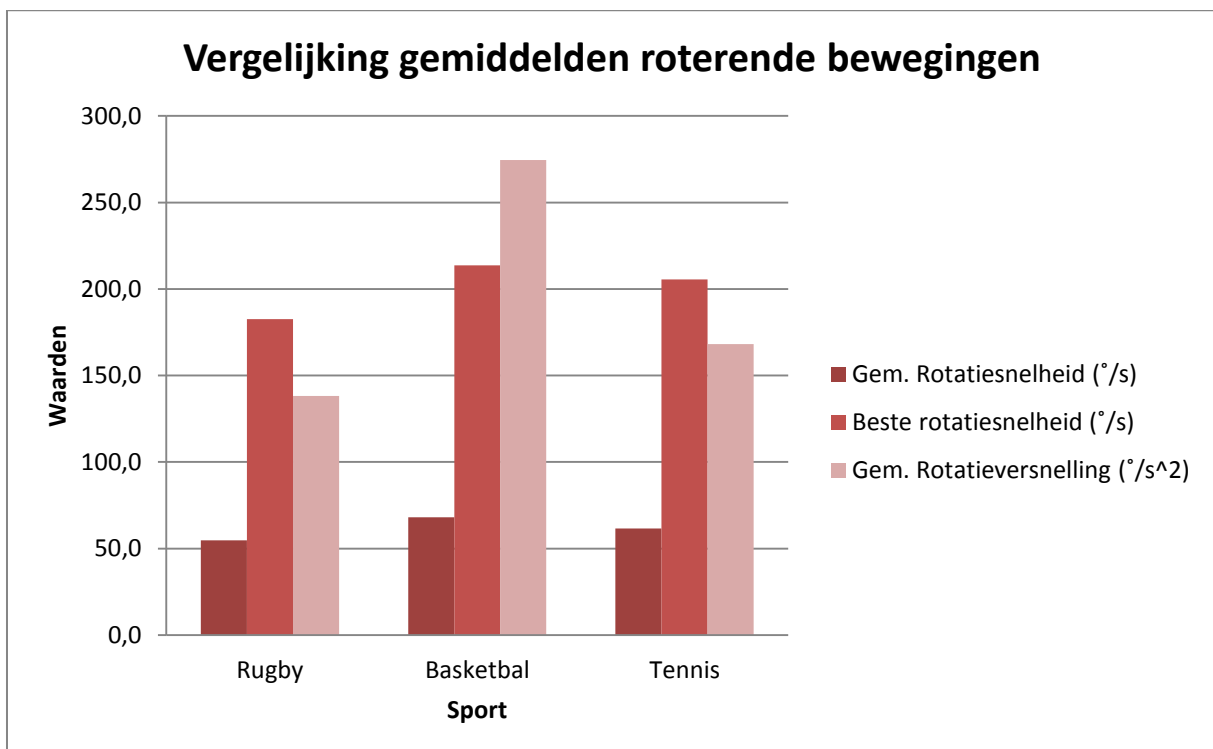
Gesloten vragen			
		Totaal	
		Rugby	Tennis
		8	9
Speler/coach:	Speler	7	7
	Coach	1	2
Classificatieniveau:			
3A. Sekse	Heren	7	4
	Dames	1	3
	Quad		
	N.v.t.	1	2
3B. Punten	0,5		
	1	1	
	1,5	1	
	2		
	2,5	2	
	3	2	
	3,5	2	
	4		
	4,5		
	N.v.t.		9
Belangrijkheid uitkomst:		rugby	tennis
Gem. Snelheid	Onbelangrijk	0	5
	Middelmatig	1	2
	Belangrijk	7	2
Beste snelheid	Onbelangrijk	0	1
	Middelmatig	2	6
	Belangrijk	6	2
Gem. Versnelling	Onbelangrijk	0	0
	Middelmatig	2	0
	Belangrijk	6	9
Gem. Rotatiesnelheid	Onbelangrijk	2	4
	Middelmatig	2	3
	Belangrijk	4	2
Beste rotatiesnelheid	Onbelangrijk	1	3
	Middelmatig	3	2
	Belangrijk	4	4
Beste rotatieversnelling	Onbelangrijk	1	2
	Middelmatig	6	2
	Belangrijk	1	5
Terugkoppeling methode	Infographics	7	5
	Resultaten	1	4
	Anders, nl.	0	0

Figuur 19. Resultaten enquête

8.5 Resultaat vergelijking sporten



Figuur 20. Vergelijking sporten lineaire bewegingen



Figuur 21. Vergelijking sporten roterende bewegingen

8.6 Afweging pictogrammen

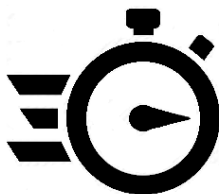
Hieronder zijn een aantal voorbeelden van pictogrammen weergegeven die de snelheid en versnelling beschrijven.



Figuur 22. De mannetjes met strepen achter hun lichaam beschrijven de versnelling. Het mannetje in het midden de snelheid. De pictogrammen geven goed deze uitkomsten weer, maar omdat deze pictogrammen niet voldoen aan de voorwaarden zijn ze niet verwerkt in de vertaalslag.



Figuur 23. Dit pictogram geeft ook goed de versnelling van de persoon in de rolstoel weer. Omdat de nadruk hier te veel op de rolstoel wordt gelegd en dit ook een van de voorwaarden is die niet meegenomen wordt, is deze tevens niet verwerkt in de vertaalslag.



Figuur 24. Deze pictogrammen zijn een neutralere weergave die voldoen aan de meeste voorwaarden. Een voorwaarde waar hij niet aan voldoet, is dat direct duidelijk moet zijn welke uitkomst het plaatje weergeeft. Dit is hier niet het geval.



Figuur 25. Deze pictogrammen van de snelheid en versnelling voldoen aan de voorwaarden, alleen komt hier niet in voor dat het gaat om een gemiddelde of een maximale waarde. Wel is dit plaatje een goed thema en kunnen de pictogrammen aangepast worden om een beter pictogram te ontwerpen die wel aangeeft of het gaat om het gemiddelde of het maximale.

8.7 Persoonlijke leerdoelen

De volgende leerdoelen die binnen dit project behaald willen worden zijn:

1. Testen en onderzoeken

De bewegingstechnoloog kan op basis van een probleemstelling een onderzoek opzetten en uitvoeren op bewegingstechnologisch gebied. Dit kan zij zowel in de vorm van een theoretisch onderzoek (literatuurstudie en modelvorming) als in de vorm van een toegepast onderzoek (gebruikersonderzoek).

Tijdens dit project is zowel theoretisch onderzoek als praktisch onderzoek gedaan. Hierbij zijn metingen uitgevoerd, enquêtes afgenomen en is er een model gemaakt in Excel. Door het uitvoeren van deze onderdelen kan ik zeggen dat ik erg veel heb geleerd en dit doel zeker heb behaald.

2. Adviseren en voorlichten

De bewegingstechnoloog kan adviseren en voorlichting geven over alle bewegingstechnologisch gerelateerde activiteiten, -producten en ontwerpen.

Tijdens de metingen en enquêtes heb ik met veel atleten en coaches een gesprek gevoerd, waarin ik moest uitleggen wat mijn studie inhoudt, wat mijn onderzoek inhoudt, wat de relatie is tussen bewegingstechnologie en mijn onderzoek en welk voordeel mijn onderzoek heeft voor de sportbranche. Het doel dat ik hier heb beschreven heb ik ook behaald.

3. Management

De bewegingstechnoloog kan haar eigen werk, projecten zelfstandig plannen, organiseren, coördineren en evalueren. Zij is flexibel en klachtgericht in haar gedrag en combineert doorzettingsvermogen en ondernemerschap om de vooraf bepaalde doelstelling(en) te bereiken.

Een aantal keer heb ik zelf met de atleten en coaches afgesproken om langs te komen, dit toont ondernemerschap en flexibiliteit. Daarnaast is mijn gemaakte planning goed gepland, waardoor ik mijn verslag op tijd af heb. Het doel dat ik hier gesteld heb, heb ik tevens behaald.

8.8 Projectplan

1. Probleemstelling en doel van het project

1.1 Aanleiding

Het ECBT (Expertisecentrum Bewegingstechnologie) heeft een project genaamd 'De perfecte sportrolstoel'. Hierbij onderzoeken ze hoe ze de perfecte sportrolstoel kunnen ontwerpen, zodat sporters optimaal kunnen presteren. Binnen dit project richt het ECBT zich voornamelijk op rolstoelbasketbal. Komende periode willen zij onderzoeken hoe de resultaten van de wheelchair mobility performance van rolstoelbasketbal verschillen ten opzichte van de resultaten van rolstoelrugby en rolstoeltennis.

Om deze verschillen in kaart te brengen worden er metingen bij de rolstoelsporten rugby en tennis uitgevoerd met behulp van Inertial Measurement Unit's (IMU's). Deze IMU's meten de bewegingen van de rolstoel (van der Slikke et al., 2015). De verkregen data wordt verwerkt in een rapport genaamd de Wheelchair Mobility Performance (WMP). In dit rapport worden de resultaten weergegeven in een radardiagram met een zestal uitkomsten betreffende lineaire en roterende bewegingen, zie bijlage 7.1 Voorbeeld radardiagram. Bij de lineaire bewegingen wordt de gemiddelde snelheid, de beste snelheid en de gemiddelde versnelling van de stoel weergegeven. Tijdens de roterende bewegingen wordt de gemiddelde rotatiesnelheid, de beste rotatiesnelheid en de gemiddelde rotatieversnelling van de stoel weergegeven.

Omdat de resultaten in het WMP rapport erg technisch zijn weergegeven en coaches hier geen conclusie uit kunnen trekken is er vanuit het ECBT de vraag gekomen om een vertalingsslag te maken.

1.2 Doelgroep

De doelgroep zijn de rolstoelatleten en de coaches. De trainingen en wedstrijden van de atleten worden gemeten. Aan de hand hiervan kan iets gezegd worden over de huidige prestatie die zij leveren. De coaches van de atleten kunnen door middel van deze data gerichter trainen om zo de huidige prestaties te kunnen optimaliseren.

Daarnaast heeft het ECBT baat bij een goed opgesteld rapport met heldere uitleg, zodat dit onderzoek toegevoegd kan worden aan het project 'De perfecte sportrolstoel' en zo een bijdrage kan leveren aan de ontwikkeling hiervan.

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om de beste/ duidelijkste manier te achterhalen hoe de bevindingen van de wheelchair mobility performance vertaald kunnen worden naar begrijpelijke taal voor de coaches.

Hoofdvraag

Hoe kunnen de resultaten in het wheelchair mobility performance rapport voor rolstoelatleten en coaches duidelijk vertaald worden, om zo een beeld te geven op welke vlakken de atleten, bij de sporten rolstoelbasketbal, -rugby en -tennis, zich kunnen verbeteren?

1.4 Methode

Tijdens het literatuuronderzoek wordt gebruik gemaakt van Google Scholar en PubMed. Er zijn al metingen uitgevoerd door Rienk van der Slikke en Annemarie de Witte bij basketballers. Deze data worden met behulp van literatuuronderzoek achterhaald. De metingen voor rolstoelrugby en -tennis worden zelf uitgevoerd.

Bij de sport rugby worden er 10-15 mensen getest worden (eind mei en na de zomervakantie 2016) en bij tennis 10 personen (9-12 mei 2016). Bij elke sport wordt er gemeten tijdens het spelen van een wedstrijd.

De data van de metingen wordt verkregen doordat er drie IMU's op een rolstoel worden geplaatst. Twee worden aan weerszijde van de wielen geplaatst en één op het frame tussen de wielen. De sensoren op de wielen meten samen de versnelling van het wiel en de wielrotatie. De sensor op het frame meet de voorwaartse snelheid en de rotatie van het frame. De data van de IMU's wordt met Matlab geanalyseerd en vervolgens wordt er met het programma Excel een grafiek gemaakt.

Na de metingen worden de rapporten van de WMP van de rolstoelsporten basketbal, rugby en tennis met elkaar te vergeleken met behulp van Excel. Hierbij wordt er naar de gemiddelde waarden van de lineaire en roterende bewegingen van de sporten gekeken (WMP) en worden deze vergeleken.

Ondertussen worden er naast het uitvoeren van de metingen ook enquêtes afgenomen. Aan de hand van de enquête kan er een beeld worden geschetst welke manieren van het vertalen de atleten en coaches het meest duidelijk vinden. Er is gekozen voor het afnemen van een enquête, omdat een vragenlijst gemakkelijk aan meerdere personen kan worden voorgelegd. Tevens kan er een goed beeld worden gevormd vanuit de atleten en coaches zelf, bovendien is het tijdbesparend (ten opzichte van interviews). Met het programma Excel zullen de resultaten in een grafiek uitgewerkt worden. De methode met de meeste scores zal gebruikt worden voor het vertalen van de WMP. De enquêtes zullen door alle spelers van het team inclusief de coach worden ingevuld.

1.7 Randvoorwaarden

Via het ECBT wordt er contact gelegd met de rolstoelatleten. Vervolgens worden de metingen, bij de atleten van rolstoelrugby en –tennis, met IMU's afgenomen. Dit zal samen met het ECBT gedaan worden. De werking van de IMU's is tijdens het voorgesprek met Rienk besproken. Met behulp van literatuuronderzoek is achterhaald hoeveel sensoren er gebruikt moeten worden, waar ze geplaatst moeten worden en wat de werking van een IMU is (de Witte, 2015), zie 1.4 methode.

Als laatst is de kennis van Rienk van der Slikke nodig op het gebied van Matlab om uit te leggen hoe de data van de gemeten waardes uit te lezen is en hoe hiervan een rapport van de WMP te maken is. Dit zal hij gedurende het uitlezen van de metingen uitleggen.

Dit onderzoek is realistisch, omdat ik via netwerken (korte contactlijnen) met de alle partijen, die in dit onderzoek naar voren komen, in contact kan komen. Zo kan de informatie, binnen gestelde tijd in de planning, verzameld worden.

1.8 Verwacht resultaat

Het verwachte resultaat zal zijn dat door de vertaalslag, betere trainingsmethodes in kunnen worden gezet met als doel verbeterde prestaties te behalen. Eventueel kan deze methode bij meerdere sporten worden toegepast, waardoor de gehele sportbranche naar een hoger niveau gebracht kan worden.

2. Vooronderzoek

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag: *“Hoe kunnen de resultaten in het wheelchair mobility performance rapport voor rolstoelatleten en coaches duidelijk vertaald worden, om zo een beeld te geven op welke vlakken de atleten, bij de sporten rolstoelbasketbal, –rugby en –tennis, zichzelf kunnen verbeteren?”* moet deze hoofdvraag opgesplitst worden in een aantal deelvragen. De volgende deelvragen zijn daarbij opgesteld:

- Welke verschillen in het WMP rapport zijn tussen de sporten rolstoelbasketbal, -rugby en –tennis te zien?
- Op welke manier is de data uit de WMP voor de atleten en coaches het meest duidelijk te begrijpen?
- Welke factoren voorspellen een prestatieverbetering tijdens het sporten?

3. Analyse

Om de deelvragen te beantwoorden is de volgende aanpak van toepassing:

- Welke verschillen in het WMP rapport zijn tussen de sporten rolstoelbasketbal, -rugby en -tennis te zien?
Wederom wordt er aan de hand van literatuurstudie en met behulp van eigen metingen gekeken naar de verschillen tussen de sporten. Er wordt specifiek gekeken naar de resultaten uit het (zelf opgestelde) WMP rapport.
- Op welke manier is de data uit de WMP voor de atleten en coaches het meest duidelijk te begrijpen?
Aan de hand van enquêtes zal er een beeld worden gevormd van hoe de atleten en coaches de resultaten het gemakkelijkst kunnen begrijpen. Met behulp van een Excel bestand wordt er gekeken welke methode het hoogste/beste scoort. Deze methode zal gekozen worden als vertaalslag.
De betreffende methodes zijn:
 - Met infographics (afbeeldingen) en de daarbij behorende resultaten van de wedstrijd/training
 - Met videofragmenten van de wedstrijd/training en de daarbij behorende resultaten
 - De resultaten en daarbij een korte tekst
 - Anders, namelijk.....(hier kunnen zij zelf iets invullen)
- Welke factoren voorspellen een prestatieverbetering in de sport?
Er zijn verschillende factoren die een rol kunnen spelen bij een verbetering van de prestatie tijdens het sporten, zoals aanpassingen aan de rolstoel of aan de atleet zelf (Witte A., 2015). Door literatuuronderzoek kunnen deze factoren bepaald worden en door de afgenomen enquête wordt er een beeld geschetst van hoe de atleten zelf vinden hoe zij hun prestaties kunnen verbeteren.

4. Planning

Tabel 11. Planning

Activiteit	Mei	Juni				Juli		September					Oktober				November
Kalenderweek	21	22	23	24	25	26	27-34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Schoolweek	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Weeknummer	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Vakantie																	
Metingen																	
Literatuuronderzoek																	
Enquêtes uitdelen																	
Uitvoeren van metingen																	
Data verwerking																	
Enquête verwerking																	
Resultaten per sport verwerken																	
Rapport WMP opstellen																	
Uitwerken deelvragen																	
Uitwerken hoofdvraag																	
Verslag																	
Verslag bijhouden																	
Scriptie naar begeleider																	
Herzien scriptie																	
Scriptie inleveren																	
Verdediging voorbereiden																	
Verdediging scriptie																	
Belangrijke data						1.							2		3.		4.
1. Aanvraag feedback																	
2. Inleveren 0-versie																	
3. Inleveren Definitieve versie																	
4. Verdediging scriptie																	

5. Literatuurlijst

1. van der Slikke, R.M.A., Berger, M.A.M., Bregman, D.J.J., Lagerberg, A.H., Veeger, H.E.J., (2015). Opportunities for measuring wheelchair kinematics in match settings; reliability of a three inertial sensor configuration. *Journal of Biomechanics*.
2. Witte, A., van der Slikke, R.M.A., Berger, M., (2015). Op weg naar de perfecte sportrolstoel. *Sportwetenschap*.