



Leren onder vermoeidheid

Voorbereid voor:	KNBSB /FSH
Voorbereid door:	Bart Hanegraaff
Studentnummer:	2230755
Afstudeerrichting:	SBE, Sport & Wellness
Docent:	Wilko van Dijk
Datum:	06-06-2016

1. Samenvatting

De KNBSB zoekt continu naar nieuwe inzichten en innovatieve manieren om spelers optimaal te ontwikkelen. Een methode die hierbij wordt gebruikt tijdens de training is door vermoeidheid toe te passen tijdens de oefeningen. Variatie zou namelijk bijdragen aan het leerproces. Echter zijn de effecten van het toepassen van vermoeidheid tijdens het leren van een honkbal slagbeweging nog niet onderzocht. Dit onderzoek kijkt naar de effecten van een interventie waarbij vermoeidheid wordt toegepast tijdens de trainingen. De onderzoeksvraag die tijdens dit onderzoek wordt gehanteerd is; *“Wat is de invloed van het toepassen van variabele lokale vermoeidheid, tijdens het leerproces van een slagbeweging bij positiespelers van het nationale honkbal team onder 18, op ‘geslagen bal snelheid’ en het ‘bal traject’.”*

Aan dit onderzoek deden 18 deelnemers mee waarbij er 3 deelnemers vroegtijdig zijn gestopt. Er werd gebruik gemaakt van een controle groep en een interventie groep om te kijken wat de verschillen waren per groep tijdens de interventie. De controle groep kreeg geblokt een sport specifieke training, en daarna geblokt krachttraining. De interventie groep deed exact hetzelfde programma, maar hierbij werd de krachttraining in de slagtraining geïntegreerd. Elke week werden er testen uitgevoerd waarbij er onderscheid gemaakt werd tussen een leertest, en een prestatie test. Bij de leertest werden de testen afgenomen zonder vermoeidheid bij beide groepen. Bij de prestatie testen werden de groepen getest tijdens de training. Bij de interventie groep werd vermoeidheid toegepast, alvorens de groep de slag oefeningen moest uitvoeren. Ook vond er een retentie test plaats om een uitspraak te kunnen doen over het leerproces. Deze retentie test vond plaats na een periode zonder training. Volgens de geraadpleegde literatuur zou de interventie groep betere resultaten moeten laten zien op de post test dan de controle groep. Daarnaast zou de afname van de prestatie minder groot zijn bij de interventie groep dan bij de controle groep op de retentie test.

De resultaten rondom de geslagen balsnelheid en het bal traject werden later geanalyseerd. Uit de resultaten lieten beide groepen een verbetering zien van de geslagen bal snelheid op de retentietest, ten opzichte van pre test, ofwel leertest 0. Wat wel duidelijk werd, is dat er op de post test ofwel leertest 3 door beide groepen lager gescoord werd dan op leertest 0. Uit de resultaten van het bal traject werd duidelijk dat beide groepen een afname lieten zien in prestatie op de retentie test, ten opzichte van leertest 0. Tijdens de retentie test lieten beide groepen een afname zien ten opzichte van leertest 3. Echter liet de interventie groep een mindere afname zien dan de controle groep.

Tijdens het analyseren van de resultaten is er bevonden dat er een variabele afwijking in het meten van de balsnelheid is ontstaan. Hierdoor moet er voorzichtig worden omgegaan met de interpretatie van de gegevens. Om een betrouwbaar advies te kunnen geven zou er een gevolg onderzoek plaats moeten vinden onder een grotere steekproef, en moet er gekeken worden naar een zorgvuldige meting van de bal snelheid.

2. Voorwoord

Voor u ligt de scriptie “trainen onder vermoeidheid”. Een onderzoek dat plaats vond binnen de selectie van Jong Oranje onder 18 jaar. Deze scriptie is geschreven binnen het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Fontys Sporthogeschole te Eindhoven. Het onderzoek heeft plaatsgevonden op mijn werkplek binnen de KNBSB. Vanaf september 2015 tot en met juni 2016 ben ik bezig geweest met het schrijven van deze scriptie.

Het idee om te onderzoeken of vermoeidheid een positieve bijdrage kan leveren aan het leerproces is in samenwerking met de KNBSB en Paul Venner tot stand gekomen. Tijdens de trainingen van Jong Oranje worden de laatste wetenschappelijke inzichten toegepast in de praktijk, en wordt er continu gezocht naar innovatieve trainingsmethoden. Zo wordt vermoeidheid tijdens het training ook al geïntegreerd tijdens de trainingen, maar blijft hard bewijs of het daadwerkelijk bijdraagt aan het leerproces nog buiten beschouwing. Daar waar mijn interesses voor motorisch leren in de afgelopen jaren enorm gegroeid zijn, en honkbal mijn grootste passie is, heb ik de kans om dit onderwerp te onderzoeken met beide handen aangegrepen.

Tot slot wil ik graag iedereen bedanken die heeft bijgedragen aan het onderzoek. Ten eerste wil ik mijn dank uiten naar Wilko van Dijk, als scriptiebegeleider tijdens het gehele proces. Dankzij zijn kritische feedback en duidelijke uitleg heeft hij me kunnen sturen tijdens het maken van mijn scriptie. Daarnaast wil ik ook Paul Venner, performance director van de KNBSB, bedanken voor zijn samenwerking tijdens het onderzoek. Zijn kennis en expertise hebben me veel geholpen tijdens de afgelopen periode. Ook een speciale dank voor Martijn Nijhoff, talentcoach van de KNBSB, voor de mogelijkheid om mijn onderzoek uit te kunnen voeren binnen de selectie van Jong Oranje. Niet te vergeten de gehele staf van Jong Oranje voor het ondersteunen van het onderzoek en het uitwisselen van expertise. Tenslotte wil ik alle deelnemers en betrokkenen bedanken voor hun inzet tijdens het onderzoek.

Ik wens u tijdens het lezen van mijn scriptie veel plezier toe.

Eindhoven, juni 2016

3. Inhoudsopgave

1. Samenvatting	2
2. Voorwoord	3
3. Inhoudsopgave	4
4. Inleiding	6
4.1 Leeswijzer	7
5. Literatuurstudie	8
5.1 Honkbal	8
5.1.1 Honkbal in Nederland	8
5.1.2 Slaan	8
5.2 Het leren van motorische vaardigheden:	9
5.2.1 Feedback	9
5.2.2 Retentie	10
5.2.3 Factoren die invloed hebben op de beweging	10
5.3 “Constraint led” approach:	12
5.3.1 Zelforganisatie	13
5.3.2 Variatie	14
5.4 Vermoeidheid	15
5.4.1 Centrale vermoeidheid	15
5.4.2 Perifere vermoeidheid	15
5.4.3 Algemene & lokale vermoeidheid	16
5.4.4 Adaptieve mechanismes tijdens vermoeidheid	16
5.5 Effecten van vermoeidheid op het motorisch leerproces	18
5.6 Effecten van vermoeidheid tijdens honkbal	19
6. Onderzoeksmethodologie	20
6.1 Onderzoekontwerp	20
6.2 Populatie	21
6.2.1 Exclusie criteria	21
6.3 Trainingen	22
6.3.1 Training controle groep	22
6.3.2 Interventiegroep	23
6.4 Testen	24
6.4.1 Leertest	24
6.5 Analyse	25
6.5.1 Analyse GBS	25
6.5.2 Analyse BT	26
7. Resultaten:	27
7.1 Deelnemers	27
7.2 Resultaten geslagen bal snelheid	28
7.3 Resultaten punten bal traject	29
7.4 Verdeling tussen geraakte, gemiste en fout geslagen ballen	30
8. Discussie	32
8.1 Interpretatie van de gegevens	32
8.1.1 Geslagen bal snelheid	32
8.1.2 Bal traject	33
8.1.3 Verdeling geraakt, fout en gemist	34

9. Conclusie en aanbevelingen	36
9.1 Conclusie	36
9.2 Aanbevelingen	37
9.3 Vervolg onderzoek	39
10. Literatuurlijst	40
Bijlage 1: Operationalisatieschema.....	46
Bijlage 2: Formulieren omtrent onderzoek	47
2.1 Deelnemer informatie en toestemming	47
2.2 Ouders informatie en toestemming	51
2.3 Par Q vragenlijst.....	55
Bijlage 3: Informatie omtrent trainingen	56
3.1 Schema 1 (Week 1 + 2) & materialen	56
3.2 Schema 2 (Week 3 + 4) & materialen	63
3.3 Schema 3 (Week 5, 6 & 7) & materialen.....	67
3.4 Plattegrond complex Hoofddorp	73
3.5 Plattegrond complex Haarlem.....	74
3.6 Overzicht alle slag oefeningen.....	75
Bijlage 4: Informatie omtrent testen	79
4.1 Instellingen pitch machine	79
4.2 Type ballen.....	80
4.3 Protocol meten geslagen bal snelheid Dartfish	82
Bijlage 5: Overzicht prestatietesten en leertesten	83
5.1 Verschil prestatie en leereffect GBS	83
5.2 Verschil prestatie en leerproces bal traject.....	84
5.3 Verschil geraakt, fout en gemist	85
5.4 Frequentie van bal traject.....	86
Bijlage 6: Resultaten verschillende variabelen	88
6.1 frequentie bal traject.....	88

4. Inleiding

Binnen Jong Oranje U18 spelen de beste honkballers in hun leeftijdscategorie van Nederland in een team. Dit team wordt begeleid door een trainersstaf en traint voor belangrijke internationale toernooien (WK & EK). Doordat het team de elite is van de Nederlandse talentontwikkeling binnen de honkbal bond is het noodzakelijk het programma optimaal vorm te geven. Het optimaal ontwikkelen van atleten staat immers centraal in het trainerschap. Om deze reden wordt er continu gezocht naar de nieuwste inzichten omtrent motorisch leren om de beste resultaten te behalen.

De trainer staat aan de regie als het gaat om het aanleren van bewegen. Kennis omtrent motorisch leren en motorische controle kan een positieve bijdrage leveren in dit vakgebied. Zo kan men inzicht krijgen in hoe er een omgeving gecreëerd kan worden waarin de atleet de specifieke bewegingsuitvoeringen optimaal kan leren. *“Onder leren verstaan we een relatief stabiele verandering in prestatie na oefening of ervaring”* (Edwards, 2011, p. 169). Bij het bewegen hebben drie elementen invloed op de bewegingsuitvoering. Deze drie elementen zijn; de omgeving waarin wordt bewogen, de taak, en het organisme dat de beweging uitvoert (Bosch, 2012). Elk van deze drie elementen zorgt voor een beperking of mogelijkheid in de uitvoering van de beweging. Door deze drie elementen te laten overlappen met elkaar kan er door de lerende worden gezocht naar een beweegoplossing binnen de beperkingen van deze elementen (Edwards, 2011). Zo kan men invloed uitoefenen op de taak, op de omgeving en op het organisme. Door deze drie elementen te manipuleren en laten variëren in de trainingen kan er worden gezocht naar de meest geschikte en stabiele oplossing voor het beweegprobleem.

Echter werd variatie in beweging vaak gezien als ruis en teruggedrongen tot zijn minimum. Later is het duidelijk geworden dat variatie vaak ook functioneel en nodig kan zijn om stabiele patronen van coördinatie te ontdekken (Davids, Bennett & Newell, 2006). Het toedienen van nieuwe prikkels en variatie wordt gezien als belangrijke factor van het lerend vermogen. Variatie kan worden toegepast op alle drie de elementen die invloed hebben op het uitvoeren van de beweging. In de praktijk is er vaak aandacht voor variatie in de taak en in de omgeving, maar wordt het toepassen van variatie in het organisme achterwege gelaten. Door middel van vermoeidheid in het lichaam zou er variatie in het organisme kunnen worden toegepast. Doordat er vermoeidheid optreedt in het organisme, zal de aansturing vanuit het centrale zenuwstelsel anders verlopen dan geanticipeerd en ontstaat er chaos in de sensomotorische mix. Door deze chaos zal het sensomotorische systeem op zoek moeten gaan naar een oplossing en wordt het op deze manier uitgedaagd om te leren (Bosch, 2012).

“De rol van vermoeidheid in het leerproces is voor een groot deel nog onontgonnen terrein voor de wetenschap. Er is nog onvoldoende onderzoek gedaan naar de leereffecten door het inzetten van vermoeidheid om vergaande conclusies te kunnen trekken” (Bosch, 2012 p. 262 – 264). Het toepassen van vermoeidheid wordt op dit moment al gedaan in de trainingen bij Jong Oranje honkbal.

Er is echter nog onvoldoende bewijs of deze manier van training daadwerkelijk positief bijdraagt aan het leerresultaat van de atleet op lange termijn. Dit onderzoek zal zich buigen over de vraag of het trainen met vermoeidheid een positief effect heeft op het leerproces.

Probleemstelling

In hoeverre is het toepassen van variabele lokale vermoeidheid tijdens een bewegingsuitvoering positief voor het leren van een vaardigheid?

Doelstelling

Door middel van variabele lokale vermoeidheid in het organisme aan te brengen tijdens de training, verbeteringen te verkrijgen in de prestatie bij een honkbal slagbeweging.

4.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 1 wordt er een samenvatting gegeven over het gehele onderzoek. In hoofdstuk 2 wordt er een voorwoord gegeven door de student, met daarin de dank betuigingen naar iedereen die betrokken was bij het onderzoek. In hoofdstuk 4 zal er een inleiding over het onderzoek worden gepresenteerd waarin de probleemstelling en doelstelling van het onderzoek worden geformuleerd. Hoofdstuk 5 verdiept zich in het onderwerp middels een literatuurstudie, waarna tevens de onderzoeksvraag wordt omschreven. In hoofdstuk 6 zal de methode van het onderzoek worden geschreven. Hoofdstuk 7 zal de resultaten uit het onderzoek presenteren. In hoofdstuk 8 zullen de resultaten worden geïnterpreteerd in de discussie, en wordt er gekeken naar verklaringen voor de resultaten. Tevens zullen de sterke en verbeterpunten van het onderzoek worden beschreven. In hoofdstuk 9 wordt de conclusie geformuleerd en zullen er aanbevelingen worden gepresenteerd voor de werkplek. In hoofdstuk 10 worden de referenties en bronnen weergegeven. Hoofdstuk 11 geeft inzicht in de bijlagenlijst. De bijlagen worden gepresenteerd in hoofdstuk 12.

5. Literatuurstudie

5.1 Honkbal

5.1.1 Honkbal in Nederland

Honkbal is geen grote sport in Nederland. Op 1 november 2014 telde de KNBSB 21.845 leden (knbsb.nl, 2016a) vergeleken met de koninklijke Nederlandse voetbalbond (KNVB) dat 1.227.157 leden telt (knvb.nl, 2015). Toch is Nederland succesvol in de sport, aangezien het op de World Baseball Softball Confederation (WBSC) wereldranglijst op de vijfde plaats staat (wbcs.org, 2015). Om deze positie te handhaven wordt er aandacht besteed aan talentvolle honkballers in Nederland. Het talentontwikkelingsprogramma bestaat binnen de KNBSB uit zes zogenaamde “Baseball Academies.” Hierin worden talentvolle jeugdige honkballers per regio geselecteerd en kwalitatief opgeleid (knbsb.nl, 2016b). De honkballers uit deze academies in de leeftijdscategorie 15 t/m 18 jaar maken kans om deel uit te maken van Jong Oranje U18. Deze talenten worden erkent als internationaal talent en nemen deel aan internationale toernooien.

5.1.2 Slaan

In het honkbal probeert de slagman een bal te slaan die gemiddeld met 144 km/u. richting de slag zone wordt geworpen. Dit betekent dat de bal er ongeveer 420 ms. over doet om de thuisplaat te bereiken. Omdat de gemiddelde slagbeweging 160 tot 200 ms. duurt, heeft de slagman 220 tot 260 ms. om te beslissen waar de bal in de slag zone zal komen en of hij deze zal slaan of niet (Fogt & Zimmerman, 2014). Hieruit kan men concluderen dat door een snellere slagbeweging de slagman meer tijd heeft om sensorische informatie uit de omgeving te gebruiken bij het beslissingsmoment (Reyes, Dickin, Dolny, & Crusat, 2010). Een belangrijk aspect is dus de snelheid waarmee de knuppel de bal raakt (Montoya, Brown, Coburn, & Zinder, 2009). Het slaan van een honkbal wordt binnen de sport dan ook als een zeer complexe vaardigheid beschouwd (Cross, 2011; Fogt & Zimmerman, 2014; Fortenbaugh, 2011; Gray, 2006). De snelheid en het traject waarin een bal wordt geslagen bepalen de uitkomst van een succesvolle slag in het honkbal. Bij een hard geslagen bal zijn er twee mogelijkheden die kunnen leiden tot een succesvolle slag. Bij een laag traject, zal het resultaat een harde grond bal zijn, ofwel een zogenoemde “line drive”. Bij een hogere hard geslagen bal zal de bal in het buitenveld landen, wat kans heeft te resulteren in een extra honkslag, of een homerun. Deze typen slagen hebben significant meer kans om de veldspelers te passeren en zijn zeer gewenst voor een slagman (Fortenbaugh, 2011). Het is van groot belang dat de spelers van Jong Oranje leren hoe ze de bal hard kunnen slaan via dit ideale traject. Om dit leerproces optimaal te begeleiden moet er kennis opgedaan worden van hoe leren tot stand komt, en welke factoren hierbij een rol bij spelen.

5.2 Het leren van motorische vaardigheden:

Het menselijk lichaam bestaat uit meer uit 600 spieren en botten die samen een complex geheel vormen van lastarmen en katrollen. Hiermee zijn talloze bewegingsuitslagen beschikbaar om beweging te vormen (Edwards, 2011). De beschikbare bewegingsuitslagen noemt men vrijheidsgraden. Bij een motorische vaardigheid waar meerdere gewrichten bij betrokken zijn, kunnen verschillende bewegingsmogelijkheden tot hetzelfde resultaat leiden. De beschikbare vrijheidsgraden worden daarnaast door verschillende spieren aangestuurd. Hierdoor worden de mogelijkheden nogmaals vergroot. Hierdoor ontstaat er een enorme hoeveelheid aan keuze mogelijkheden om eenzelfde beweging uit te voeren. Bernstein (1967) stelt dat het brein deze enorme hoeveelheid vrijheidsgraden onmogelijk bewust kan controleren, wat hij het vrijheidsgradenprobleem noemt. Men moet daarom op zoek naar een mechanisme om beweging bestuurbaar te maken.

In het 3 fase Model van Leren van Fitts & Posner (1967) wordt het proces tijdens het leren van motorische vaardigheden beschreven. In de eerste, ook wel cognitieve fase genoemd, gaat de lerende bewust op zoek gaat kennis en informatie over de motorische vaardigheid. De motorische vaardigheid zal cognitief bewust worden uitgevoerd, wat gepaard gaat met veel fouten. Bernstein (1967) stelt dat in deze fase vele vrijheidsgraden worden vastgezet om de beweging bestuurbaar te maken. Dit noemt men ook wel het bevriezen van vrijheidsgraden. In de tweede, ook wel associatieve fase genoemd, heeft de lerende een globaal beeld van de uitkomst van de motorische vaardigheid. Het bewust aansturen van elk element in de motorische vaardigheid zal in deze fase verzwakken. In deze fase worden volgens Bernstein (1967) vrijheidsgraden losgemaakt om de beweging meer flexibel te maken. In de derde, of autonome fase, zal de lerende de motorische vaardigheid volledig beheersen en automatisch uitvoeren (Edwards, 2011). Tijdens het proces van de cognitieve fase naar de autonome fase gaat de lerende op zoek de meest efficiënte beweegoplossing voor de relevante uitvoering en worden er regels gevonden die inefficiënte uitvoeringen uitsluiten (Bosch, 2012).

5.2.1 Feedback

Intentie vormt de drang tot beweging en hierdoor ontstaat motoriek (Bosch, 2012). Als de intentie niet duidelijk is zal de lerende geen beeld kunnen vormen of een motorische vaardigheid goed of fout is uitgevoerd, en zal er minder geleerd worden. Tijdens het uitvoeren van een motorische vaardigheid kunnen motoriek en sensoriek vergeleken worden met de op basis van de intentie te verwachten motoriek en sensoriek, en wordt de beweging automatisch bijgestuurd. Bij het verbeteren van een motorische vaardigheid wordt het sensorische systeem gevoeliger voor relevante informatie (sensitisatie) en ongevoeliger (habituatie) voor irrelevante informatie (Bosch, 2012). Het vergelijken of terugkoppelen wordt feedback genoemd, en wordt gezien als een van de belangrijkste aspecten tijdens het leerproces (Wulf & Shea, 2002). Feedback kan worden verdeeld in knowledge of performance (KP) waarbij de lerende kennis krijgt van de uitvoering en knowledge of result (KR) waarbij de lerende kennis van het resultaat krijgt, ook wel de toekomstige staat na de beweging. Welke vorm van feedback het meest optimaal is voor het leerproces is nog moeilijk te bepalen en

hangt af van de mate van complexiteit van de te leren motorische vaardigheid (Wulf & Shea, 2002). Wel zijn er aannames gemaakt dat KP de aandacht intern stuurt, wat de automatische besturing hindert. KR stuurt de aandacht echter extern, wat automatische besturing stimuleert (Beek, 2011; Bosch, 2012; Wulf, 2007).

5.2.2 Retentie

Het leren van motorische vaardigheden wordt door Davids, Button & Bennett (2008) beschreven als het interne proces dat ervoor zorgt dat er permanente veranderingen plaats vinden in de capaciteit van het bewegen. Wil er sprake zijn van leren, dan moet het geoefende na een periode nog steeds zichtbaar zijn (Beek, 2011b; Bosch, 2012; Edwards 2011). In de wetenschap wordt daarom gebruik gemaakt van retentie testen. Bij deze testen wordt dezelfde taak uitgevoerd na een periode zonder oefening. Hierbij wordt gemeten of de motorische vaardigheid die is getraind daadwerkelijk is blijven hangen (Beek, 2011c; van der Loo, 2010). Hoe een individu leert is verder afhankelijk van verschillende factoren, zoals omgeving, motivatie, slaap, aandacht en leerstijlen. Maar ook genetische, fysieke en motorische eigenschappen waarbij ook het tolereren van pijn en vermoeidheid zit inbegrepen (Beek, 2011c; Beek, 2012; Ericsson, Krampe, & Tesch-Römer, 1993; Smith, 2003). Kortom, het is van belang om te kijken wat de factoren zijn die het leren van motorische vaardigheden beïnvloeden.

5.2.3 Factoren die invloed hebben op de beweging

Drie elementen hebben invloed op de uitvoering van motorische vaardigheden. Deze drie elementen bestaan uit het organisme, de taak en de omgeving. Adaptief gedrag is belangrijk omdat er tijdens bewegen continu verandering plaatsvindt in deze drie elementen (Davids, Button & Bennett, 2008). Motorische vaardigheden zijn altijd samengesteld uit een samenspel van deze drie elementen, waarbij elk element zijn eigen beperking heeft. Het is daarom belangrijk om te kijken naar elk element als een eigen entiteit (Bosch, 2012; Edwards, 2011).

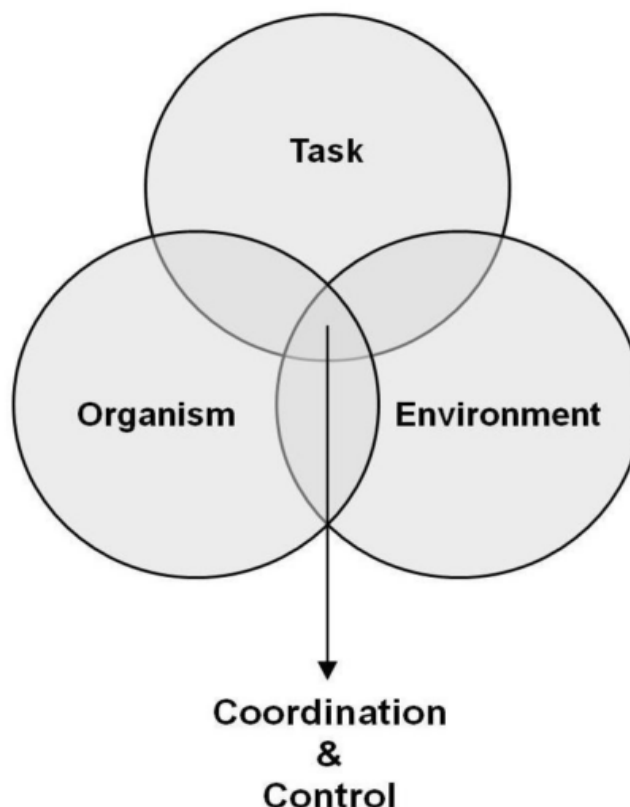
Het eerste element dat zijn invloed heeft op de uitvoering is het organisme ofwel de lerende. De kenmerken die de lerende bezit heeft invloed op de uitvoering van een motorische vaardigheid. Aangeboren vaardigheden, fysieke kenmerken, psychologische karakteristiek, ervaring, leeftijd en motivatie beïnvloeden de uitvoering van motorische vaardigheden (Bosch, 2012; Davids, Button & Bennett, 2008; Edwards, 2011; Glazier, 2015; Sluijsmans & Jakobs, 2012).

Het tweede element dat invloed heeft op de uitvoering is de taak. De taak bepaalt in wat voor context een persoon zijn motorische vaardigheid uitvoert. Zo zijn regels van een sport voorbeelden die van invloed zijn op hoe een uitvoering tot stand komt. Materiaal dat wordt gebruikt bij het uitvoeren van de motorische vaardigheid en ook externe feedback kan gezien worden als een beperking op de uitvoering (Bosch, 2012; Davids, Button & Bennett, 2008; Edwards, 2011; Glazier, 2015; Sluijsmans & Jakobs, 2012).

De omgeving waarin een persoon een motorische vaardigheid uitvoert is het derde element wat invloed heeft op de uitvoering. Temperatuur, licht, zwaartekracht maar ook publiek en cultuur zijn aspecten van een omgeving waarin een motorische vaardigheid uitgevoerd kan worden. Er bestaan verschillende omgevingen en ook de voorspelbaarheid van de omgeving kan variëren (Bosch, 2012; Davids, Button & Bennett, 2008; Edwards, 2011; Glazier, 2015; Sluismans & Jakobs, 2012).

5.3 “Constraint led” approach:

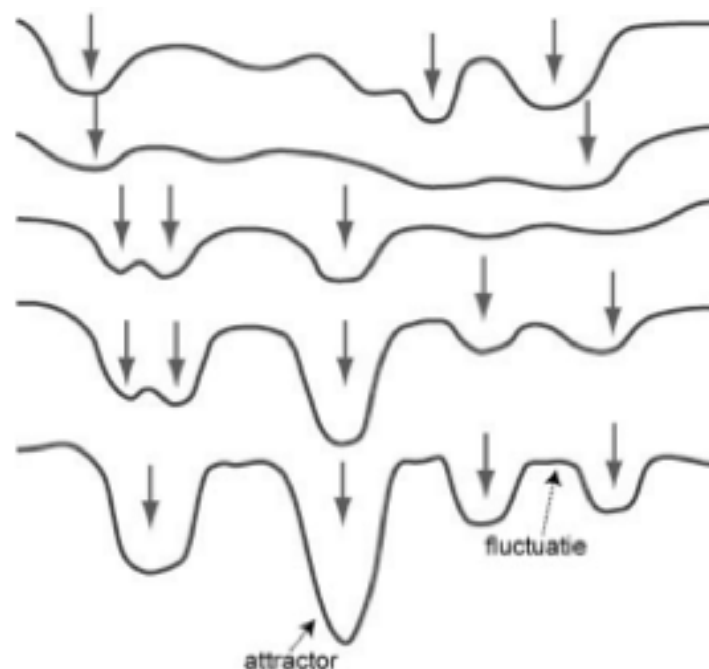
Elk van deze drie elementen zorgt voor beperkingen, maar tegelijk ook mogelijkheden in de bewegingsmogelijkheden die er zijn. In de “*constraint led approach*” van Newell (1986) worden deze elementen gebruikt om een raamwerk te creëren voor het aanleren van motorische vaardigheden. In bewegingsleer heeft dit in de theoretische benadering van motorische controle een centrale plaats ingenomen in de dynamische systemen theorie (Bosch, 2012; Edwards, 2011; Glazier, 2015). Deze theorie stelt dat verschillende factoren door hun interactie met allerlei invloeden een belangrijk effect hebben op hoe zo’n dynamisch of complex systeem zich gedraagt. In deze theorie wordt een organisme, ofwel de lerende als een complex systeem beschouwd. De theorie van dynamische systemen op motorische controle stelt dat beweging decentraal tot stand komt. Vanuit deze theorie wordt de interactie van de drie elementen gebruikt in trainingssessies om de meest geschikte effectieve beweegpatronen te ontdekken. Door de drie elementen te beïnvloeden zullen er als antwoord op de complexe beweegproblemen steeds complexere coördinatiepatronen ontstaan (Edwards, 2011; Sluismans & Jakobs, 2012). Deze coördinatiepatronen verschijnen door dat het systeem continu op zoek is naar een gewenste stabiele staat, welke verschijnt door het effect van zelforganisatie (Edwards, 2011).



Afbeelding 1 Een schematische weergave van de constraint led approach waarbij de verschillende elementen die invloed hebben op bewegen elkaar overlappen. Hierdoor verschijnt coördinatie en controle (Glazier, 2015)

5.3.1 Zelforganisatie

Het principe van zelforganisatie stelt dat een complex systeem continu in interactie is met de omgeving waarin het beweegt (Beek & Daffertshofer, 1998; Kelso, 1995). Wanneer de eisen van de omgeving de stabiliteit van dit systeem bedreigen zal het systeem zelf organiserend op zoek gaan naar een gewenst stabiel patroon dat de stabiliteit in de veranderde omgeving waarborgt (Edwards, 2011). In de theorie van dynamische systemen op motorische controle wordt de coördinatie van een beweging gezien als een plotselinge verschijning die ontstaat door de invloeden van taak, organisme en omgeving. Stabiele patronen worden in deze theorie “*attractors*” genoemd, en instabiele elementen “*fluctuations*”. Deze fluctuations kan men zien als eerder beschreven vrijheidsgraden en zijn nodig om te voldoen aan de constant wisselende eisen van de omgeving waarin bewogen wordt. Een beweging die puur uit stabiele patronen bestaat zal de invloed van de veranderende omgeving niet kunnen verwerken in het beweegpatroon. Een functionele motorische vaardigheid bestaat uit de verdeling tussen attractors en fluctuations en moet aan twee eisen voldoen: het totaal van de beweging moet zo stabiel mogelijk zijn en het aantal fluctuations moet minimaal zijn, maar voldoende om te voldoen aan de eisen van de omgeving (Bosch, 2012). De eerder beschreven drie elementen stellen eisen aan de stabiliteit. Bij dreiging van instabiliteit organiseert het lichaam zichzelf naar de stabiele effectieve patronen die voldoen aan de bewegingsintentie en de eisen van deze elementen. Na verloop van tijd is het lichaam in staat deze beweegpatronen verder te organiseren in collectieve synergiën die capabel zijn om zich aan te passen aan externe eisen uit de omgeving. (Bosch, 2012; Edwards, 2011; Kelso, 1995). Door het toepassen van de constraint led approach tijdens trainingen zou het lichaam zelf organiserend de efficiënte verdeling tussen attractors en fluctuations uitfilteren.



Afbeelding 2 Het bewegingslandschap van attractors & fluctuations (Bosch, 2012). Het landschap verandert tijdens het leerproces vanaf het begin (boven) naar het einde toe (onder).

5.3.2 Variatie

Hoe meer men oefent hoe beter een motorische vaardigheid wordt gecontroleerd (Bosch, 2012). Echter is het gevaar aanwezig dat bij veel herhaling ook het nadeel van het afnemen van de motivatie aanwezig is. Motivatie wordt gezien als een van de belangrijkste factoren binnen het leren van motorische vaardigheden (Edwards, 2011). Motivatie kan zowel geplaatst worden in het cognitieve “top-down”, als in het “bottom-up” proces waarbij vrees, alertheid en activatie een rol spelen om het lichaam te motiveren. Het lichaam moet geïnteresseerd zijn in de te leren motorische vaardigheden om het leerproces in gang te zetten. Een prikkel die bekend is in het systeem zal het leerproces niet stimuleren. Met andere woorden zal een motorische vaardigheid die getraind wordt in een onveranderlijke omgeving minder invloed uitoefenen op het leerproces, dan een motorische vaardigheid die wordt geoefend in een omgeving die continu anders is (Bosch, 2012). Monotonie stopt het leerproces en zal de motivatie nadelig beïnvloeden. Dit betekent dat er gevarieerd moet worden in de oefenstof om het leerproces te optimaliseren (Beek, 2011; Bosch 2012). Variatie kan worden toegepast op de drie elementen die invloed hebben op de uitvoering (Bosch, 2012; Edwards, 2011; Glazier, 2015). In de praktijk wordt variatie toegepast in zowel de taak als omgeving. Maar men lijkt mogelijkheden om variatie toe te passen bij de lerende over het hoofd te zien (Bosch, 2012). Om variatie toe te passen in het organisme kan men vermoeidheid teweeg brengen. Zo kan men een bepaald lichaamssegment uitputten om vervolgens een taak uit te voeren. Hierdoor zal de aansturing vanuit het centrale zenuwstelsel anders verlopen dan geanticipeerd en ontstaat er chaos. Door deze chaos zal het sensomotorische systeem op zoek moeten gaan naar een oplossing en wordt het op deze manier uitgedaagd om te leren (Bosch, 2012). Wat we verstaan onder vermoeidheid, en hoe dit al wordt toegepast in praktijk zal verder worden omschreven.

5.4 Vermoeidheid

Bij activiteit van het lichaam zal er vermoeidheid optreden. Phillips (1989) laat zien dat de definities van vermoeidheid ontzettend uiteenlopen in de literatuur. Elke vorm van vermoeidheid heeft verschillende effecten en zowel de oorzaken als de sensatie zijn per inspanning verschillend. Het mechanisme van vermoeidheid wordt nog niet volledig begrepen en is een zeer complex fenomeen waar meerdere factoren een rol spelen, hierdoor mag vermoeidheid nooit gezien worden als een enkele entiteit of proces (Ahmed, 2013; Lyons, Al-Nakeeb, & Nevill, 2006). Vermoeidheid kan zowel “centraal” optreden door verandering in het zenuwstelsel of “perifeer” op spierniveau (Paillard, 2012; Wilmore, Costill, Kenney, 2009).

5.4.1 Centrale vermoeidheid

Het centrale zenuwstelsel kan de plaats zijn van vermoeidheid. Echter worden de precieze onderliggende mechanismen en de rol van het centrale zenuwstelsel bij het registreren, vaststellen en overwinnen van vermoeidheid nog niet goed begrepen. Er is een overeenstemming dat het bij centrale vermoeidheid het ervaren ongemak voortvloeit uit de fysiologische beperking binnen de spieren. De meeste sporters zullen dan ook stoppen voordat hun spieren volledig zijn uitgeput. Om de sporter te beschermen tegen de schadelijke gevolgen van vermoeidheid kan het centrale zenuwstelsel het inspanningstempo verlagen naar een te tolereren niveau (Boyas & Guével, 2011).

5.4.2 Perifere vermoeidheid

Phillips (1989) beschrijft perifere vermoeidheid wanneer de oorzaak ligt na de neuromusculaire overgang. Echter kan vermoeidheid ook plaatsvinden op deze overgang. Hierdoor vindt de transmissie van de zenuwimpuls naar de spiervezelmembraan niet meer plaats waardoor het contractiemechanisme van de spier faalt (Wilmore, Costill, Kenney, 2009). Perifere vermoeidheid komt voor wanneer een spier voor een lange tijd of vaak herhaaldelijk arbeid moet leveren (Ahmed, 2013; Boyas & Guével, 2011; Cowley, Dingwell, & Gates, 2014; Paillard, 2012). Dit komt doordat energiesystemen niet in staat zijn om de gewenste energie te leveren tijdens inspanning. Ook zijn uitputting van de voorraden creatinefosfaat en glycogeen, en de ophoping van metabole bijproducten, factoren die voor vermoeidheid zorgen (Wilmore, Costill, Kenney, 2009). Perifere vermoeidheid zorgt voor een afname in de krachtproductie van spieren. Daarnaast kan coördinatie, timing en krachtvariabiliteit door perifere vermoeidheid worden aangetast. Ook kan perifere vermoeidheid afname in de proprioceptie veroorzaken, reflexen veranderen en de waarneming van inspanningsniveau van een persoon verhogen (Cowley, Dingwell, & Gates, 2014).

5.4.3 Algemene & lokale vermoeidheid

Paillard (2012) maakt daarnaast onderscheid tussen algemene spieractiviteit en lokale spieractiviteit. Algemene spieractiviteit omvat het gehele lichaam en lokale spieractiviteit richt zich op een specifieke spiergroep. De algemene spieractiviteit zal altijd over meerdere gewrichten en meerdere spiergroepen gaan, put metabolische processen uit en is er sprake van een verplaatsing van het totale lichaam. Lokale spieractiviteit bevat één spiergroep die over maximaal twee gewrichten loopt (bi-articulaire spiergroepen), stimuleert het neuromusculaire systeem en er is sprake van een statische situatie waarbij alleen segmentale bewegingen tot stand komen. Herhaling van simpele segmentale bewegingen veroorzaakt lokale vermoeidheid. In vergelijking met algemene spieractiviteit en lokale spieractiviteit is het duidelijk geworden dat hoe meer spieren men vermoeit, hoe groter het effect is op posturele controle.

Dit komt overeen met het onderzoek van Cowley et al. (2014). Zij deden onderzoek om te bepalen hoe lokale vermoeidheid tegenover verspreide vermoeidheid, effect heeft op de timing van een zaagbeweging. De bevindingen lieten zien dat lokale vermoeidheid andere effecten heeft op de prestatie dan verspreide vermoeidheid. Lokale vermoeidheid leidde tot grotere reorganisatie van de beweging door de bewegingsoplossingen waaruit ze konden kiezen te beperken. Na verspreide vermoeidheid konden participanten minder controle uitoefenen op taak irrelevante elementen van de beweging. Echter na lokale vermoeidheid konden ze dit juist meer over deze elementen. Ondanks de mogelijkheid tot een breed scala van motorische mogelijkheden, bleken personen in deze studie nieuwe strategieën te vinden om tijdens vermoeidheid de prestatie te behouden. Met andere woorden; het flexibel inzetten van spieren om de intentie te handhaven.

5.4.4 Adaptieve mechanismes tijdens vermoeidheid

Glazier (2015) schrijft dat de meeste onderzoeken die de effecten van vermoeidheid op prestatie meten, aangeven nadelig te zijn. Vermoeidheid leidt tot variatie en vermindering van de duur van de uitvoering (Ahmed, 2013; Rodacki, Fowler, & Bennett, 2002; Russell, Benton, & Kingsley, 2011). Echter laten nieuwe bevindingen zien dat bij een langdurige sub-maximale fysieke activiteit, vrijheidsgraden op verschillende niveaus zich zo kunnen aanpassen waardoor ze de impact van vermoeidheid kunnen omzeilen. Hierdoor kunnen ze de fysieke activiteit op hetzelfde niveau van intensiteit volhouden. Hieruit blijkt ook dat het centrale zenuwstelsel in staat is om adaptieve mechanismes in te schakelen om de effecten van vermoeidheid te omzeilen (Boyas & Guével, 2011; Forestier & Nougier, 1998; Gates & Dingwell, 2008; Oddsson, Bonnard, Sirin, & Thorstennson, 1994; Paillard, 2012). Er zijn echter maar een beperkt aantal studies die de reorganisatie van bewegingen tijdens vermoeidheid hebben geanalyseerd (Forestier & Nougier, 1998). Bepaalde onderzoeken hebben laten zien dat vaardige sporters wellicht beter in staat zijn in het uitstellen van de nadelige effecten van vermoeidheid dan minder vaardige sporters. Zo kunnen vaardige sporters hun techniek onder vermoeidheid aanpassen waarbij de prestatie niet wordt beïnvloed. Dit blijkt uit de onderzoeken van Aune, Ingvaldsen, & Ettema (2008) en Lyons, Al-Nakeeb, Hankey, & Nevill (2013) waar de

effecten van vermoeidheid werden vergeleken tussen expert atleten en recreatieve sporters. Royal et al. (2006) deden onderzoek naar de effecten van vermoeidheid op de prestatie bij het maken van beslissingen en schietvaardigheid bij water polo spelers. Uit de resultaten bleek dat bij expert water polo spelers de positie van de ellenboog in stand gehouden werd terwijl vermoeidheid toenam. Deze bevindingen kunnen worden verklaard worden doordat gevorderde sporters flexibeler zijn in het koppelen van vrijheidsgraden die bestaan uit coördinatiestructuren van die techniek, wat betekent dat zij een breder scala aan beweegoplossingen toestaan om te verschijnen onder vermoeide omstandigheden (Glazier, 2015).

5.5 Effecten van vermoeidheid op het motorisch leerproces

In de literatuur is veel te vinden over de invloed van vermoeidheid op de prestatie van een motorische vaardigheid. Echter is er weinig onderzoek gedaan naar wat de effecten zijn van vermoeidheid op het motorisch leerproces. Wat opvalt is dat de beperkte beschikbare literatuur die wel onderzoek heeft gedaan naar het effect van vermoeidheid op het motorisch leerproces dateert uit de jaren '70. Na deze tijd zijn er geen tot nauwelijks onderzoek gedaan naar dit onderwerp.

Study	Learning Effect	Performance Effect	Criterion Task	Fatigue Task	Level of Fatigue ₁	Measure of Fatigue	Fitness Considered
Alderman (1956)	no	yes	Rho motor	arm ergometer	light	none	no
Schmidt (1969)	no	yes	Bachman ladder	bike ergometer	easy/moderate	none	no
Godwin & Schmidt (1971)	no	yes	Pursuit rotor	bike ergometer	light	HR 180	no
Carron (1972)	yes	yes	Bachman ladder	bike ergometer	heavy	HR 180	no
Thomas et al. (1975)	yes	yes	Stabilometer	treadmill	heavy	HR 180	yes
Williams et al. (1976)	n/a	yes	Bachman ladder	step task	moderate/heavy	HR 180	no
Spano & Burke (1976)	no	yes	Pursuit Rotor	bike ergometer	moderate/heavy	% of HR	yes

Afbeelding 3 Overzicht van studies over de effecten van vermoeidheid op het leerproces (Kerr, 1993)

In deze onderzoeken werd er voornamelijk gebruik gemaakt van centrale vermoeidheid en het uitputten van het cardiovasculaire systeem. Verder blijkt dat vermoeidheid een nadelig effect heeft op de prestatie, maar hard bewijs voor het effect op het leren van een motorische vaardigheid blijft achterwege (Alderman, 1965; Bartz & Smith, 1970; Carron, 1969; Kerr, 1993; Nunney, 1963; Schmidt, 1969).

5.6 Effecten van vermoeidheid tijdens honkbal

Wat de effecten van vermoeidheid zijn bij het slaan binnen honkbal is nog niet onderzocht. Bounds (2010) deed onderzoek naar de effecten van vermoeidheid tijdens het slaan bij softbal. Uit de resultaten blijkt dat de geslagen bal snelheid (GBS) beïnvloed werden tijdens vermoeidheid. GBS liet een afname van 6,1% zien als gevolg van vermoeidheid. Echter werden de deelnemers centraal vermoeid en is er geen beeld wat de effecten zijn van lokale vermoeidheid en haar adaptieve mechanismes tijdens het leerproces van slaan.

Zo blijkt dat onderzoek naar de effecten van lokale vermoeidheid bij het leerproces nog onontgonnen terrein is. Uit de literatuur studie blijkt variatie zeer belangrijk wanneer het op leren aan komt. Deze variatie kan worden toegepast door vermoeidheid aan te brengen in het lichaam. Tijdens lokale perifere vermoeidheid lijkt het lichaam in staat te zijn om vermoeidheid te omzeilen. Door de spelers in het onderzoek alvorens ze gaan slaan variabel lokaal te vermoeien zullen de spelers continu op zoek moeten gaan naar verschillende oplossingen om de prestatie van het slaan te handhaven. Deze manier van training zou ervoor zorgen dat de prestatie tijdens de training wellicht achteruit gaat, maar door het continu zoeken naar oplossingen zal het leerresultaat op lange termijn beter tot zijn recht komen.

Uit de literatuurstudie komt de volgende onderzoeksvraag naar voren: *“Wat is de invloed van het toepassen van variabele lokale vermoeidheid, tijdens het leerproces van een slagbeweging bij positieplayers van het nationale honkbal team onder 18, op de geslagen bal snelheid en het bal traject.”*

Na de literatuurstudie omtrent dit onderwerp is de verwachting dat het uiteindelijke leerresultaat na de retentietest op de GBS en het bal traject (BT) meer verbeterd zal zijn bij de interventiegroep ten opzichte van de controle groep. Ook is de verwachting dat de resultaten op de GBS en het BT na de interventie meer verbeterd zal zijn bij de interventie groep vergeleken met de controle groep. Daarnaast is de verwachting dat de interventie groep minder reversibiliteit laat zien van de GBS en het BT op de retentie test, vergeleken met de controle groep.

6. Onderzoeksmethodologie

6.1 Onderzoekontwerp

Het onderzoekontwerp geeft een duidelijk beeld dat de onderzoeker stuurt tijdens de fasen van de gegevensverzameling. Om de effecten van variabele lokale vermoeidheid te meten op het leerproces bij een slagbeweging in het honkbal, zal dit onderzoek staan in het teken van het experimenteel ontwerp. Hierbij wordt gekeken of een onafhankelijke variabele effect heeft op een gekozen afhankelijke variabele. Het onderzoek zal plaatsvinden in een natuurlijke omgeving en wijst erop dat er gesproken wordt van veldonderzoek. Doordat er op dit moment weinig tot geen kennis beschikbaar is van de effecten van vermoeidheid op het leerproces, spreken we van verkennend onderzoek (Gratton, Jones & Robinson, 2011).



Afbeelding 4 Schematische weergave onderzoeksopzet

6.2 Populatie

18 Nederlandse mannelijke honkbalspelers uit de selectie van het nationale junioren team namen deel aan het onderzoek. De leeftijdscategorie van de deelnemers varieerde tussen de 15 en 18 jaar oud. De deelnemers waren positiepelers die acteren op internationaal niveau. De spelers trainen tijdens het 'off season' drie keer per week in Haarlem en Hoofddorp. In de nationale competitie variëren de spelers qua competitie niveau van de KNBSB Junioren Elite competitie, KNBSB Rookies competitie, KNBSB Overgangsklasse tot aan de KNBSB Hoofdklasse. Elke speler kreeg een informatieformulier omtrent het onderzoek met bijgevoegde PAR-Q (Zie bijlage 2) De deelnemers werden geselecteerd voor het onderzoek omdat zij allen deel uitmaken van het talent ontwikkelingsprogramma van de KNBSB. Tijdens het onderzoek werden twee groepen ingedeeld. Er is gebruik gemaakt van een interventie groep van negen spelers en een controle groep van negen spelers. Deze twee groepen werden ingedeeld op geografische ligging wegens organisatorische redenen.

6.2.1 Exclusie criteria

Tijdens dit onderzoek werden de volgende exclusie criteria gehanteerd. De persoon werd niet meegenomen in het onderzoek wanneer;

- De deelnemer een blessure had
- De deelnemer een leertest heeft gemist
- De deelnemer 4 trainingen en of prestatietesten heeft gemist

6.3 Trainingen

De trainingsinterventie van het onderzoek vond plaats op twee verschillende trainingsaccommodaties van de nationale selectie. De trainingstijden en locaties waren als volgt;

- Maandag: 19:30 uur tot 22:00 uur, Sporthal Pim Mulier te Haarlem.
- Woensdag: 18:00 uur tot 22:00 uur, Sporthal Pim Mulier te Haarlem.
- Zaterdag: 11:00 uur tot 16:00 uur, Sportpark Pioniers te Hoofddorp.

6.3.1 Training controle groep

De controle groep volgde zeven weken lang, drie keer per week tijdens de trainingen twee blokken van trainingsvormen. Deze bestonden uit 40 minuten slagtraining en 40 minuten krachttraining. Voorafgaande aan de trainingen werden er variaties op een RAMP warming up (Jeffreys, 2006) uitgevoerd.

Tijd	Organisatie	Kracht oefening	Slag technische oefening
20'	Warming-up		
10'	Gooien		
5'	Controle opzet		Slag technische oefening 1
5'			Slag technische oefening 2
5'			Slag technische oefening 3
5'			Slag technische oefening 4
5'			Slag technische oefening 5
5'			Slag technische oefening 6
5'	Controle opzet	Kracht oefening 1	
5'		Kracht oefening 2	
5'		Kracht oefening 3	
5'		Kracht oefening 4	
5'		Kracht oefening 5	
5'		Kracht oefening 6	

Afbeelding 5 **Overzicht trainingsorganisatie van de controle groep**

6.3.2 Interventiegroep

De interventie groep volgde zeven weken lang, drie keer per week tijdens de trainingen een gemengde vorm van trainingsblokken. Deze bestond uit 80 minuten slagtraining samen met krachttraining. Elke training bestond uit zes slag technische oefeningen en zes krachtoefeningen. De interventie groep voerde de krachtoefening uit alvorens de slag technische oefening werd uitgevoerd om vermoeidheid toe te passen. Voorafgaande aan de trainingen werden er variaties op een RAMP warming up (Jeffreys, 2006) uitgevoerd.

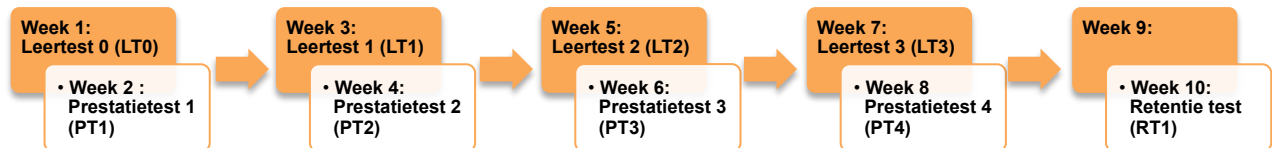
Tijd	Organisatie	Kracht oefening	Slag technische oefening
20'	Warming-up		
10'	Gooien		
10'	Interventie opzet	Kracht oefening 1	Slag technische oefening 1
10'		Kracht oefening 2	Slag technische oefening 2
10'		Kracht oefening 3	Slag technische oefening 3
10'		Kracht oefening 4	Slag technische oefening 4
10'		Kracht oefening 5	Slag technische oefening 5
10'		Kracht oefening 6	Slag technische oefening 6

Afbeelding 6 Overzicht trainingsorganisatie van de interventie groep

Voor meer specifieke informatie omtrent de trainingen zal hier in bijlage 3 verder op in worden gegaan. Hier zullen de schema's gepresenteerd worden met daarin de kracht en slag oefeningen. Ook zijn hier de materialen die zijn gebruikt voor de trainingen terug te vinden.

6.4 Testen

Om de effecten van de trainingsinterventie te testen op zowel het oefenresultaat als het leerresultaat vond er elke week een test plaats. De testen werden om de week verandert van opzet. Om de week vond er een leertest plaats gevolgd door een prestatietest, welke afgenomen werd tijdens en als onderdeel van de training.



Afbeelding 7 Schematische weergave planning testen

6.4.1 Leertest

Bij aanvang van de training deden alle spelers een dynamische warming up van 20 minuten volgens de principes van de RAMP methode (Jeffreys, 2006). Hierna gooiden de spelers tien minuten warm om de specifieke training te integreren in het programma. De afstanden van het ingooien werd door de spelers persoonlijk ingevuld. Na het ingooien werd de test doorlopen. De test vond plaats in een slag kooi op het trainingscomplex in Hoofddorp (afbeelding 10). Tijdens de test sloegen de spelers om de beurt tien (SSK, Official Groundmeister cowhide cover GDM 30 cork center) honkballen die werden afgeschoten uit de (E-hack Attack) pitch machine. Deze machine stond op 18,45m wat de officiële afstand is van de pitcher naar de slagman. De instellingen van de machine werden vooraf ingesteld op vaste waarden (zie foto bijlage 4) voor snelheid en locatie. Deze werden afgestemd op de gemiddelde snelheid (80mph) die de positie spelers ook in de competitie ervaren. Slagmensen sloegen naar eigen keus met een Max Bat (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) knuppel. De deelnemer kreeg instructie om de ballen in het vak met de meeste punten proberen te slaan. De deelnemer kreeg alvorens de meting begon twee oefen slagen om te wennen aan de snelheid van de bal. Na de oefenslagen startte de meting. Een slag werd geteld op het moment dat de slagman een slagbeweging maakte. Zonder slagbeweging was er geen sprake van een slag.

6.5 Analyse

6.5.1 Analyse GBS

De test uitvoering werd gefilmd voor analyse. Deze opnames werden gemaakt met een camera bevestigd recht achter de thuisplaat, frontaal van de pitch machine (afbeelding 8). Het analyseren van de testen werd gedaan via het analyse programma Dartfish 8. De GBS werd gemeten door slow motion (240 fps.) beeldopnames (Iphone 6S+) die geplaatst werd tegenover de slagman in de slag kooi.

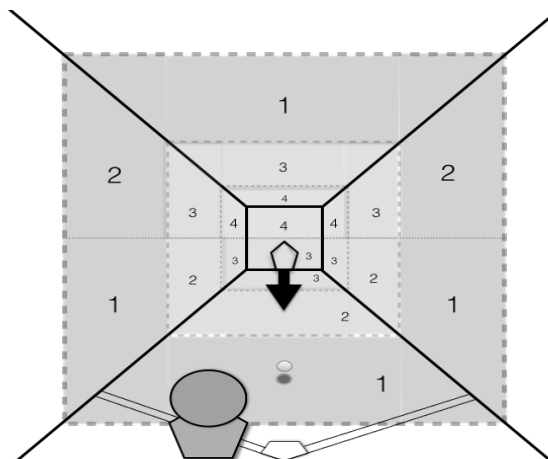


Afbeelding 8 Beeldopname Iphone 6S+

Deze beelden werden geanalyseerd in Dartfish 8. zoals in het onderzoek van Bounds (2010) (zie bijlage 4.4 voor het protocol). Resultaten omtrent de GBS zijn verwerkt in Excel.

6.5.2 Analyse BT

In de slagtunnel van het honkbalcomplex van Hoofddorp Pioneers werden twintig vakken bevestigd die punten voorstellen (afbeelding 8). Afmetingen van de vakken; diepte = 5m, hoogte = 1,80m, breedte = 5m. De ballen dienden in de vakken geslagen te worden. Aan de hand van de punten werd het BT bepaald (afbeelding 10). De punten werden toegekend door middel van het waarschijnlijke gevolg van de geslagen punten in een echte wedstrijd (tabel 1). Resultaten omtrent de BT zijn verwerkt in Excel.



Afbeelding 9 Weergave van slag kooi (realistische en schematische weergave)

Categorie	Score	Bal traject	Waarschijnlijk gevolg
1 laag	1	Grond bal	Makkelijk te verwerken voor veldspeler
2 laag	2	Grond bal	Kan verwerkt worden door veldspeler, kans op een honkslag
3 laag	3	Grond bal	Moeilijk te verwerken voor veldspeler, hoge kans op een honkslag
1 hoog	1	Hoge bal	Makkelijk te verwerken door veldspeler
2 hoog	2	Line drive	Kan verwerkt worden door veldspeler, kans op honkslag
3 hoog	3	Line drive	Moeilijk te verwerken voor veldspeler, kans op extra een extra honkslag
4 hoog	4	Line drive	Zeer moeilijk te verwerken voor veldspeler, hoge kans op extra honkslag

Tabel 1 Onderbouwing voor de punten toegekend aan de geslagen ballen

7. Resultaten:

Tijdens het onderzoek is er gekeken naar de invloed van de interventie op de GBS en het BT. De resultaten die uit het onderzoek zijn voortgekomen worden hieronder weergegeven. In verband met het verschil in grootte qua groepen zullen tijdens de verdeling tussen geraakt, fout geslagen en gemiste ballen ook de percentages worden weergegeven.

7.1 Deelnemers

Achttien deelnemers ($n=18$) met een gemiddelde leeftijd van 17,3 (SD=0,7) jaar, lengte 180,1 (SD=5,6) cm.; gewicht 80 (SD=7,9) kg. begonnen aan het onderzoek. Drie deelnemers zijn uitgesloten van deelname omdat zij tijdens het onderzoek geen deel meer uit maakten van de selectie ($n=2$) of door teveel afwezigheid ($n=1$). De deelnemers zijn voor het onderzoek verdeeld in twee groepen waarbij de controle groep ($n=9$) deelnemers bevat en de interventie groep ($n=6$) 6 deelnemers. De deelnemers zijn ingedeeld op residentie, rekening houdend met reis tijd. Zie gegevens beide groepen in tabel 1.

	Controle groep ($n=9$)	Interventie groep ($n=6$)
Leeftijd (jaren)	17,5 ($\pm 0,4$)	17,0 ($\pm 1,0$)
Lengte (cm)	182,3 ($\pm 5,6$)	176,8 ($\pm 3,5$)
Gewicht (kg)	83,4 ($\pm 5,1$)	75,0 ($\pm 9,2$)

Tabel 2 **Overzicht van de onderzoekspopulatie**

7.2 Resultaten geslagen bal snelheid

Interventie groep

Tijdens LT0 sloeg de interventie groep met een gemiddelde maximale snelheid van 56,02 m/s (SD = 4,37). Tijdens LT1 is er een afname zichtbaar van 1,47 m/s ten opzichte van LT0 met een gemiddelde maximale snelheid van 54,55 m/s (SD = 4,12). Tijdens LT2 sloeg de groep met een gemiddelde maximale snelheid van 54,57 m/s (SD = 3,89) wat een toename is van 0,02 m/s ten opzichte van LT1. Op LT3 sloeg de groep met een gemiddelde maximale snelheid van 53,14 (SD = 4,15) wat resulteert in een afname van 1,43 m/s ten opzichte van LT2. Vergeleken met LT0 laat de groep een afname van gemiddeld 2,88 m/s zien. Tijdens RT1 sloeg de groep met een gemiddelde maximale snelheid van 56,56 m/s (SD = 7,17) wat een toename is van 3,42 m/s ten opzichte van LT3, en een toename van 0,54 m/s ten opzichte van LT0.

Controle groep

Tijdens leertest 0 (LT0) slaat de controle groep een gemiddelde maximale snelheid van 54,32 m/s (SD = 7,12). Tijdens leertest 1 (LT1) laat de controle groep een toename zien in de gemiddelde maximale snelheid van 5,31 m/s. Tijdens leertest 2 (LT2) vindt er een afname plaats van 6,14 m/s in de gemiddelde maximale snelheid van 53,49 m/s (SD = 7,21) ten opzichte van LT1. Tijdens leertest 3 (LT3) is er een toename zichtbaar van 0,25 m/s met een gemiddelde maximale snelheid van 53,74 m/s (SD = 4,74) ten opzichte van LT2. Vergeleken met LT0 resulteert dit in een afname van gemiddeld 0,58 m/s. Tijdens de retentie test (RT1) sloeg de controle groep met een gemiddelde maximale snelheid van 55,81 m/s (SD = 5,79). Dit is een toename van 2,07 m/s ten opzichte van LT3 en een toename van 1,49 m/s ten opzichte van LT0.

	Controle groep (n=9)	Interventie groep (n=6)
Leertest 0 (LT0)	54,32 ± 7,12	56,02 ± 4,37
Leertest 1 (LT1)	59,63 ± 4,76	54,55 ± 4,12
Leertest 2 (LT2)	53,49 ± 7,21	54,57 ± 3,89
Leertest 3 (LT3)	53,74 ± 4,74	53,14 ± 4,15
Retentietest (RT1)	55,81 ± 5,79	56,56 ± 7,17

Tabel 3 **Overzicht leerproces GBS max. (m/s). Gemiddelde ± SD**

7.3 Resultaten punten bal traject

Interventie groep

De interventie groep sloeg tijdens LT0 gemiddeld 11,17 (SD=2,71) punten per spelers. Tijdens LT1 sloeg de groep gemiddeld 8,67 (SD=4,13) punten per speler, wat een afname is van gemiddeld 2,5 punten per speler ten opzichte van LT0. Op LT2 scoorde de groep gemiddeld 8,33 (SD=5,96) punten per speler, een afname van gemiddeld 0,34 punten per speler ten opzichte van LT1. Tijdens LT3 scoorde de groep gemiddeld 10,50 (SD=4,85) punten per speler, wat resulteert in een toename van gemiddeld 2,17 punten per speler ten opzichte van LT2, maar een afname van gemiddeld 0,67 punten per speler ten opzichte van LT0. Tijdens RT1 werd er gemiddeld 9,33 (SD=4,97) punten per speler gescoord, wat een afname is van gemiddeld 1,17 punten per speler ten opzichte van LT3. Ten opzichte van LT0 is dit een afname van gemiddeld 1,84 punten per speler.

Controle groep

Tijdens LT0 sloeg de controle groep een gemiddeld aantal punten van 8,33 (SD=5,41) per speler. Tijdens LT1 sloeg de groep per speler een gemiddelde van 12 (SD=4,18) punten per spelers, wat een toename is van gemiddeld 3,67 punten per speler ten opzichte van LT0. De controle groep sloeg tijdens LT2 een gemiddelde van 10,89 (SD=5,58) punten per speler, wat een afname is van gemiddeld 1,11 punten per speler ten opzichte van LT1. Tijdens LT3 sloeg de controle groep met een gemiddelde van 10,78 (SD=6,08) per speler. Dit is een afname van gemiddeld 0,11 punten per speler ten opzichte van LT2, maar een toename van gemiddeld 2,45 punten per speler ten opzichte van LT0. Tijdens RT1 sloeg de groep gemiddeld 6,78 (SD=4,21) punten per speler. Dit resulteert in een afname van gemiddeld 4 punten per spelers ten opzichte van LT3 en een afname van gemiddeld 1,55 punten per speler ten opzichte van LT0.

	Controle groep (n=9)	Interventie groep (n=6)
Leertest 0 (LT0)	8,33 ± 5,41	11,17 ± 2,71
Leertest 1 (LT1)	12,00 ± 4,18	8,67 ± 4,13
Leertest 2 (LT2)	10,89 ± 5,58	8,33 ± 5,96
Leertest 3 (LT3)	10,78 ± 6,08	10,50 ± 4,85
Retentietest (RT1)	6,78 ± 4,21	9,33 ± 4,97

Tabel 4 **Overzicht leerproces op het BT. Gemiddelde ± SD**

7.4 Verdeling tussen geraakte, gemiste en fout geslagen ballen

Interventie groep

Tijdens LT0 sloeg de interventie groep in totaal 60 ballen waarvan 34 ballen (56,7%) geraakt in de vakken, 24 ballen (40%) werden fout geslagen en 2 ballen (3,3%) werden gemist. Tijdens LT1 sloeg de groep in totaal 60 ballen waarvan 28 ballen (46,7%) geraakt werden, 26 ballen (43,3%) werden fout geslagen en 6 ballen (10%) werden gemist. Tijdens LT2 werden in totaal 60 ballen geslagen waarvan 29 ballen (48,3%) raak in de vakken, 25 ballen (41,7%) fout werden geslagen en 6 ballen (10%) werden gemist. Tijdens LT3 sloeg de interventie groep in totaal 60 ballen waarvan er 31 ballen (51,7%) geraakt werden, 24 ballen (40%) werden fout geslagen en er werden 5 ballen (8,3%) gemist. De interventie groep laat tijdens LT3 een afname zien van 3 geraakte ballen (5%). Het aantal foutballen bleef gelijk en er vond een toename plaats van 3 ballen (5%) die werd gemist. Tijdens RT1 sloeg de interventie groep 24 ballen (40%) raak, werden er 28 ballen (46,7%) fout geslagen en sloeg de groep 8 ballen (13,3%) mis. Ten opzichte van LT3 is dit een afname van 7 ballen (11,7%) geraakt, een toename van 4 ballen (6,7%) die fout werd geslagen en vond er een toename plaats van 3 ballen (5%) die werden gemist.

	Geraakt	Foutbal	Gemist
Leertest 0 (LT0)	34 (56,7%)	24 (40%)	2 (3,3%)
Leertest 1 (LT1)	28 (46,7%)	26 (43,3%)	6 (10%)
Leertest 2 (LT2)	29 (48,3%)	25 (41,7%)	6 (10%)
Leertest 3 (LT3)	31 (51,7%)	24 (40%)	5 (8,3%)
Retentietest (RT1)	24 (40%)	28 (46,7%)	8 (13,3%)

Tabel 5 **Overzicht resultaten verdeling aantal ballen geraakt, fout en gemist van de interventie groep (n=9). Aantal + percentage**

Controle groep

De controle groep sloeg tijdens LT0 in totaal 90 ballen waarvan 47 ballen (52,2%) raak in de vakken, 32 ballen (35,6%) waren foutballen en 11 (12,2%) ballen werden gemist. Tijdens LT1 sloeg de groep in totaal 90 ballen waarvan 59 ballen (65,6%) geraakt werden, 30 ballen (33,3%) werden fout geslagen en 1 bal (1,1%) werd gemist. Tijdens LT2 werden in totaal 90 ballen geslagen waarvan 49 ballen (54,5%) raak in de vakken, 40 ballen (44,4%) fout werden geslagen en 1 bal (1,1%) werd gemist. Tijdens LT3 sloeg de controle groep in totaal 90 ballen waarvan 53 ballen (58,9%) raak in de vakken, 34 ballen (37,8%) werden fout geslagen en 3 ballen (3,3%) werden gemist. De controle groep laat tijdens LT3 een toename zien van 6 ballen (6,6%) geraakt, er werden 2 ballen (2,2%) meer fout geslagen en er werden 8 ballen (8,9%) minder gemist ten opzichte van LT0. Tijdens RT1 sloeg de groep 39 ballen (43,3%) raak, 33 ballen (36,4%) werden fout geslagen en 18 ballen (20%) werd gemist. Ten opzichte van LT3 is dit een toename afname van 14 ballen (15,6%) die geraakt werden, een afname van 2 (2,2%) ballen die fout werden geslagen en een toename van 15 (16,7%) ballen die werden gemist.

	Geraakt	Foutbal	Gemist
Leertest 0 (LT0)	47 (52,2%)	32 (35,6%)	11 (12,2%)
Leertest 1 (LT1)	59 (65,6%)	30 (33,3%)	1 (1,1%)
Leertest 2 (LT2)	49 (54,4%)	40 (44,4%)	1 (1,1%)
Leertest 3 (LT3)	53 (58,9%)	34 (37,8%)	3 (3,3%)
Retentietest (RT1)	39 (43,3%)	33 (36,4%)	18 (20%)

Tabel 6 **Overzicht resultaten aantal ballen geraakt, fout en gemist van de controle groep (n=9).**
Aantal + percentage

8. Discussie

8.1 Interpretatie van de gegevens

8.1.1 Geslagen bal snelheid

Om het uiteindelijke leerresultaat te achterhalen is er gekeken naar de retentietest ten opzichte van LT0. Beide groepen laten gemiddeld een verbetering zien in snelheid. De resultaten lijken overeen te komen met de onderzoeken van Alderman (1965), Bartz & Smith (1970), Carron (1969) en Schmidt (1969) die stellen dat het toepassen van vermoeidheid tijdens het oefenen van een vaardigheid geen negatief effect heeft op het leerproces. Er moet echter rekening gehouden worden met een verschil in de retentie periode tussen de onderzoeken. In literatuur is geen duidelijk overeenstemming wat een valide retentieperiode is voor het leerproces. Daarnaast werd er tijdens de onderzoeken verschil gemaakt in de vormen van vermoeidheid die werden toegepast.

De verbetering bij beide groepen zou verklaard kunnen worden door de KR feedback die beide groepen kregen door middel van de vakken in de kooi. KR informatie zou de aandacht extern richten en automatische besturing van de beweging stimuleren. Doordat de aandacht extern wordt gericht zou dit voor verbetering in de prestatie kunnen zorgen (Beek, 2011; Bosch, 2012; Wulf, 2007). Echter moet er rekening worden gehouden met mogelijke factoren die de resultaten hebben beïnvloed. Deze zullen later worden beschreven.

Om de effecten van de interventie te achterhalen is er gekeken naar de resultaten van LT3 ten opzichte van LT0. Beide groepen lieten een afname zien in geslagen bal snelheid tijdens LT3 ten opzichte van LT0, waarbij de interventie groep een grotere afname liet zien ten opzichte van de controle groep. Zichtbaar is dat de interventie groep na LT0 een negatieve trend laat zien in de prestatie, maar verandert in een positieve trend. Dit komt overeen met de veronderstelling dat de interventie groep te maken heeft met een nieuwe vorm van trainen waar deze niet aan gewend is, en dus op zoek zal moeten gaan naar nieuwe beweegoplossingen. Het is vanzelfsprekend dat de interventie groep hier op het begin moeite mee zal hebben, maar naarmate de tijd vordert, er beter mee om leert te gaan (van der Loo, 2010). Dit komt overeen met de veronderstelling dat er een verschil is tussen een oefenresultaat en een leerresultaat, waarbij dat wat geleerd wordt niet altijd direct zichtbaar is (Beek, 2011b; Bosch, 2012). De afname van de controle groep kan te maken hebben met de monotonie van de interventie voor deze groep, waardoor het leerproces stagneert of zelfs kan afnemen (Beek, 2011a; Bosch, 2012; Smith, 2003).

Om te achterhalen of het geoefende na een periode nog steeds zichtbaar is, wordt er gekeken naar de resultaten van de retentietest ten opzichte van LT3. De resultaten laten zien dat er geen sprake is van reversibiliteit maar juist een toename in snelheid bij beide groepen tijdens de retentie test ten opzichte van LT3. Deze toename bij de interventie groep op RT1 zou verklaard kunnen worden

doordat bij de gedifferentieerde manier van trainen het brein geprikkeld wordt om actief op zoek te gaan naar beweegoplossingen, waardoor het leren in de retentie fase zich nog enige tijd kan voortzetten (Beek, 2011b). Daarnaast is een verbetering op de retentie test een mogelijk effect van contextuele interferentie. Dit houdt in dat er tijdens de trainingen sterk wordt afgewisseld in taken en vaardigheden. Meerdere onderzoeken naar dit onderwerp laten verbeteringen zien na een retentie periode (Beek, 2011a; Hall, Domingues, & Cavazos, 1994; Lee & Simon, 2004). Beek (2011) beschrijft de kracht van contextuele interferentie waarin hij stelt dat het effect vooral van toepassing is op ervaren sporters. Dit kan wellicht van toepassing zijn op de spelers van Jong Oranje.

Er kunnen mogelijk factoren zijn die de resultaten, of het analyseren van de resultaten hebben beïnvloed. Deze factoren zullen worden meegenomen in de conclusie. Doordat het analyseren met de hand is gedaan moet er rekening worden gehouden met een standaard meetfout tijdens het verwerken van de gegevens in Dartfish. De standaard meetfout is in Excel uitgerekend door 20x dezelfde slagmeting te analyseren. Hierbij is een standaard meetfout van 0,3 m/s uitgerekend op de snelheid. Echter is er geen standaard correctie toegepast op de resultaten, en moet er dus voorzichtig worden omgegaan met de interpretatie van de resultaten.

Daarnaast is tijdens het analyseren van de snelheid duidelijk geworden dat de dieptehoek zijn invloed heeft op de resultaten van de meting. Door de plaatsing van de Iphone 6 laten ballen die naar de linkerkant van de kooi (van de camera af) worden geslagen een mindere horizontale verplaatsing zien, dan ballen die naar de rechterkant van de kooi (naar de camera toe). Dit kan zorgt ervoor dat er een steeds variërende meetfout zit door de diepte die niet kan worden geanalyseerd. Mede door de kleine verschillen tussen beide groepen moet er rekening worden gehouden dat de verschillen op tijdens de testen ook toegewezen kunnen worden op deze meetfout.

8.1.2 Bal traject

Om het uiteindelijke leerresultaat te achterhalen wordt er gekeken naar de retentietest ten opzichte van LT0. Beide groepen laten een afname zien in prestatie op het bal traject. Deze resultaten komen overeen met resultaten uit onderzoek van Kerr (1993) en Nunney (1963) die stellen dat vermoeidheid een negatief effect heeft op het leerproces. Ook hier moet rekening gehouden worden met een verschil in de retentie periode tussen de onderzoeken. In de literatuur is geen duidelijk overeenstemming wat een valide retentieperiode is voor het leerproces. Daarnaast werd er tijdens de onderzoeken verschil gemaakt in de vormen van vermoeidheid die werden toegepast. De afname van de interventiegroep zou verklaard kunnen worden doordat de groepen vanwege geografische afstand zijn ingedeeld. Hierdoor zaten in de interventie groep spelers die ver van Hoofddorp/Haarlem woonden, zodat zij ook op tijd aanwezig konden zijn bij de trainingen. Het nadeel van deze indeling is dat spelers uit de interventie groep ook later klaar waren en pas op een later tijdstip naar huis konden. Beek (2012) schrijft dat slaap van invloed kan zijn op het leerproces. Doordat de spelers uit de interventie groep na de training pas laat thuis zijn, en op die wijze minder rust zouden hebben, zou het mogelijk kunnen zijn dat dit een negatief effect heeft gehad op het leerproces.

Om de effecten van de interventie te achterhalen is er gekeken naar de resultaten van LT3 ten opzichte van LT0. In de resultaten laat de controle groep een toename zien op de prestatie van het bal traject tijdens LT3 waar de interventie groep een afname laat zien. Dit komt overeen met de stelling van van der Loo (2010) die schrijft dat een nieuwe trainingsmethode de lerende dwingt op zoek te moeten gaan naar nieuwe beweegoplossingen. Het is mogelijk dat de interventie groep een verschil laat zien tussen een oefenresultaat en een leerresultaat, waarbij dat wat geleerd wordt niet altijd direct zichtbaar is (Beek, 2011b; Bosch, 2012).

Een retentietest is uitgevoerd om te achterhalen of wat er is geleerd na een periode nog steeds zichtbaar is. Beide groepen laten een afname in prestatie zijn tijdens de retentie test ten opzichte van LT3. De interventie groep laat echter een mindere afname zien tijdens de retentietest. Deze mindere afname van de interventie groep zou weer verklaard kunnen worden door de gedifferentieerde manier van trainen waardoor het leren in de retentie fase zich nog enige tijd kan voortzetten (Beek, 2011b; van der Loo, 2010). Tijdens de retentietest zijn echter geen verbeteringen waar te nemen, maar blijkt dat de reversibiliteit minder groot is bij de interventie groep dan bij de controle groep. In de retentieperiode kan een belangrijk element van het leerproces zitten, aangezien het leerproces zich in deze periode kan voortzetten zonder te oefenen. Duurt een retentie periode echter te lang kan er sprake zijn van reversibiliteit van de vaardigheid (Bosch, 2012).

Een factor die invloed kan hebben op de resultaten is dat het slaan van een honkbal als een zeer complexe vaardigheid wordt beschouwd binnen de sport (Cross, 2011; Fogt & Zimmerman, 2014; Fortenbaugh, 2011; Gray, 2006). Als een honkballer 30% van zijn ballen succesvol het veld in slaat wordt hij als expert beschouwd. Dit geldt voor elk niveau. Het verschil tussen een line drive of vangbal is dan ook minimaal. Er vindt namelijk een grote natuurlijke variatie plaats waar een afwijking in timing of locatie van milliseconde of millimeters in de slagbeweging het verschil kan zijn tussen een goed geslagen bal en een mis geslagen bal (Cross, 2011).

Vanwege de kleine verschillen tussen de controle en interventie groep moet men zich afvragen of de verschillen op de resultaten toegeschreven mogen worden op de invloed van de interventie. Daarnaast blijkt de variatie binnen de test de resultaten te beïnvloeden waardoor er voorzichtig omgegaan moet worden met het interpreteren hiervan.

8.1.3 Verdeling geraakt, fout en gemist

Er is in de analyse gekozen om te kijken naar de verdeling geraakt, fout en gemiste ballen om eventuele opvallende resultaten te ontdekken. Deze gegevens zouden iets kunnen zeggen over een verbetering van de variabelen. Deze variabelen zijn niet opgenomen in de onderzoeksvraag, maar een verbetering van het aantal geraakt ballen of een afname in gemiste ballen zou een verbetering in prestatie kunnen betekenen. Om het uiteindelijke leerresultaat zichtbaar te maken wordt er gekeken naar de retentietest ten opzichte van LT0. De interventie groep laat een afname zien van aantal

geraakte ballen, en een toename op zowel het aantal gemiste als fout geslagen ballen. De controle groep laat een afname zien op het aantal geraakte ballen, en een toename op zowel het aantal gemiste als fout geslagen ballen. Globaal laat de interventiegroep een grotere afname zien op de prestatie tijdens de retentietest, wat overeenkomt met de resultaten uit onderzoek van Kerr (1993) en Nunney (1963), die suggereren dat vermoeidheid een negatief effect heeft op het leerproces.

Om te achterhalen wat het effect was van de interventie op het aantal geraakte, gemiste of fout geslagen ballen is er gekeken naar de resultaten van LT3 ten opzichte van LT0. Globaal scoort de interventie groep slechter na de interventie vergeleken met de controle groep. Ook dit kan verklaard worden met de stelling van van der Loo (2010). Een nieuwe trainingsmethode zou de lerende dwingen op zoek te moeten gaan naar nieuwe beweegoplossingen waar hij in het begin moeite mee kan hebben.

Om te achterhalen of het geoefende na een periode nog steeds zichtbaar is, wordt er gekeken naar de retentietest ten opzichte van LT3. Over alle variabelen laat de interventie groep een mindere reversibiliteit zien ten opzichte van de controle groep. Ook hier valt de mindere afname van de interventie groep weer te verklaren doordat de gedifferentieerde manier van trainen het brein nog enige tijd prikkelt. Hierdoor kan het leerproces zich nog enige tijd voortzetten in de retentie periode (Beek, 2011b; van der Loo, 2010).

Een factor die invloed kan hebben op de resultaten is dat het slaan van een honkbal als een zeer complexe vaardigheid wordt beschouwd binnen de sport (Cross, 2011; Fogt & Zimmerman, 2014; Fortenbaugh, 2011; Gray, 2006). Als een honkballer 30% van zijn ballen succesvol het veld in slaat wordt hij als expert beschouwd. Dit geldt voor elk niveau. Het verschil tussen een line drive of vangbal is dan ook minimaal. Er vindt namelijk een grote natuurlijke variatie plaats waar een afwijking in timing of locatie van milliseconde of millimeters in de slagbeweging het verschil kan zijn tussen een goed geslagen bal en een mis geslagen bal (Cross, 2011). Vanwege de grote variatie in de resultaten van de variabelen tussen beide groepen is het moeilijk de resultaten te danken aan de interventie.

9. Conclusie en aanbevelingen

9.1 Conclusie

De doelstelling van dit onderzoek was door middel van variabele lokale vermoeidheid in het organisme aan te brengen tijdens de training, verbeteringen te verkrijgen in de prestatie bij een honkbal slagbeweging. Het is in dit onderzoek gelukt om verbeteringen teweeg te brengen op de GBS. Echter is het niet gelukt om verbeteringen teweeg te brengen op het BT.

Na het bestuderen van de literatuur zijn er een aantal hypotheses geformuleerd. Uit de resultaten blijkt dat de hypothese omtrent het leerresultaat op de GBS en het BT in dit onderzoek niet juist is. Beide groepen laten verbeteringen zien op de GBS. Echter laat de controle groep meer verbetering zien op het leerresultaat van de GBS ten opzichte van de interventie groep. Beide groepen laten een afname zien van de in het leerresultaat van het BT. De hypothese dat de resultaten op de GBS en het BT na de interventie meer verbeterd zal zijn bij de interventie groep vergeleken met de controle groep is in dit onderzoek ook niet juist. Beide groepen laten een afname zien in de resultaten van de GBS. Daarnaast laat de controle groep een verbetering zien in de resultaten van het BT, en de interventiegroep een vermindering in de resultaten van het BT. Daarnaast is de verwachting dat de interventie groep minder reversibiliteit laat zien op de resultaten van de GBS op de retentie test ten opzichte van LT3 vergeleken met de controle groep is niet juist in dit onderzoek. Beide groepen laten juist een toename zien tijdens de retentie test. Waarbij de interventie groep een grotere verbetering laat zien. De verwachting dat de interventie groep minder reversibiliteit laat zien van de resultaten op het BT tijdens de retentie test ten opzichte van LT3 vergeleken met de controle groep is in dit onderzoek juist. Beide groepen laten reversibiliteit zien, echter is deze van de interventie groep kleiner vergeleken met de controle groep.

In dit onderzoek is er getracht antwoord te krijgen op de vraag wat de invloed is van het toepassen van variabele lokale vermoeidheid, tijdens het leerproces van een slagbeweging bij positie spelers van het nationale honkbal team onder 18, op de GBS en het BT. Vanwege de kleine verschillen tussen de groepen en de mogelijke factoren die invloed gehad kunnen hebben op de resultaten, stelt het onderzoek dat het toepassen van lokale vermoeidheid geen daadwerkelijke positieve, noch negatieve invloed heeft op het leerproces.

9.2 Aanbevelingen

Na aanleiding van het onderzoek kunnen er een aantal aanbevelingen worden gedaan. Deze aanbevelingen komen voort uit het onderzoek, waarna de KNBSB wellicht stappen kan ondernemen om hun technisch programma verder te verbeteren.

De eerste aanbeveling is dat de KNBSB er goed aan doet om bepaalde periodes in te lassen met het combineren van dit soort interventies. In de literatuur is duidelijk terug te vinden dat variatie in de trainingen een positief effect heeft op het leren. De KNBSB zou kunnen kijken welke mogelijke manieren er zijn om variatie in de trainingen aan te bieden. Dit hoeft niet alleen door het toepassen van vermoeidheid, maar kan ook door verschillende vaardigheden die los staan van honkbal in te passen in de training. Daarnaast moet de KNBSB blijven zoeken naar verschillende vormen in slag technische oefeningen om ook hier het lerende systeem te blijven prikkelen. Mocht de KNBSB ervoor kiezen toch krachttraining en sport specifieke training te combineren zullen hier ook een aantal voordelen bij komen kijken. Door de krachttraining en honkbal specifieke training te combineren in plaats van afzonderlijk van elkaar toe te passen zorg je voor meer variatie op alle drie de elementen die invloed hebben op bewegen. Daarnaast is dit qua organisatie en tijd een handig hulpmiddel om meer uit de trainingen te halen. Een tweede bijkomstigheid is dat de spelers tijdens de competitie vermoeid raken door verschillende activiteiten in de wedstrijd, waardoor ze moeten leren om tijdens deze vermoeidheid hun prestatie in stand weten te houden.. De KNBSB doet er goed aan om dit soort interventies niet alleen in te zetten binnen de trainingen van Jong Oranje, maar ook binnen de selecties van de honkbal academies.

Ten tweede kan de KNBSB kijken wat de mogelijkheden zijn om dit onderzoek uit te voeren binnen een grotere populatie en verschillende leeftijden. Door dit onderzoek uit te zetten over een grotere populatie kun je een duidelijker beeld creëren over de effecten van de interventie binnen verschillende leeftijdsgroepen. Een mogelijkheid hiervoor is om de testen niet alleen binnen Jong Oranje af te nemen, maar de interventie ook uit te zetten binnen alle honkbal academies in Nederland. Nederland telt in totaal 6 honkbal academies waarin elk twee teams actief zijn. Elke academie bestaat uit gemiddeld 30 spelers, waarbij de leeftijdscategorie per team 12 tot 15 jaar bij de aspiranten en 15 tot 18 jaar bij de junioren is. Hier kan in meegenomen worden dat het meten van de snelheid van de bal op een zorgvuldigere manier gedaan kan worden. Door alle academies aan dit onderzoek deel te laten nemen zal er een hoop data beschikbaar zijn. Deze data hoeft dan niet alleen te worden gebruikt voor het onderzoek, maar kan ook een daadwerkelijke bijdrage zijn aan de monitoring van de spelers binnen de talentontwikkeling. Ook zou er gekeken kunnen worden of het nationale team senioren deel uit kan maken van dit onderzoek, om zo alsnog de steekproef groter te maken. Daarnaast krijg je verschillende uitkomsten van spelers in verschillende fases van leren wat eventueel bruikbaar kan zijn in de toekomst. Mocht de KNBSB er voor kiezen om een vervolg onderzoek te realiseren dan doet zij er goed aan om na te denken over een andere methode voor de meting van de bal snelheid. Er moet gekeken worden of er tijdens de meting van twee camera's gebruik gemaakt kan worden. Hierdoor

zullen de resultaten beter betrouwbaar zijn. Daarnaast moet er ook nagedacht worden over de methode van de test zelf. Een aanbeveling hierin is om een eenvoudigere test te verzinnen zoals het slaan van een paaltje of de machine op een mindere snelheid zetten.

Ten slot is het aan te bevelen voor de KNBSB om zich verder te verdiepen in de nieuwste inzichten omtrent krachttraining, trainingsleer en motorisch leren. Daar waar honkbal een zeer traditionele sport is en de manier van training vaak gebaseerd is op ervaring en traditie, kan de KNBSB zich hierin onderscheiden. De KNBSB zou elk jaar nieuwe 4^ejaars studenten van de Fontys Sporthogeschool aan kunnen nemen om onderzoek te doen binnen de sport. Hierdoor krijgt men een beter beeld over de effecten van de trainingsinterventies die op dit moment worden toegepast en of zou willen integreren. Daarnaast zou de KNBSB kunnen kijken naar samenwerkingen met de VU Amsterdam. Door wetenschap en sport te combineren kunnen de nieuwste inzichten worden toegepast in de praktijk. Ook kan er door deze nieuwe inzichten extra kader worden opgeleid op hoog niveau. Hierdoor zal de doorstroom van talentontwikkeling beter verlopen, en kan het sportieve niveau hierdoor stijgen. Inzicht krijgen in de meeste effectieve manier van krachttraining en of het leren van vaardigheden binnen de principes in het honkbal is een vereiste om te kunnen acteren op het hoogste internationale podium.

9.3 Vervolg onderzoek

In een vervolg onderzoek is het interessant te kijken naar andere variabelen van de honkbal swing. Zo zou er gekeken kunnen worden naar de snelheid van de knuppel op het moment van het inzetten van de swing naar contact met de bal. Dit noemt men ook wel de “bat speed”. Op het moment dat deze zou verbeteren vergroot dat de kans om de geslagen bal snelheid ook te verhogen. De resultaten zijn daardoor niet meer afhankelijk van de test methode. Wil men toch kijken naar de variabelen uit dit onderzoek, doet men er goed aan de test methode te vereenvoudigen. Wil men kijken naar de geslagen bal snelheid, kan men de bal op een paaltje plaatsen. Hierdoor wordt er een factor die de resultaten kan beïnvloeden geëlimineerd. Daarnaast zal er in een vervolg onderzoek gekozen kunnen worden om gebruik te maken van twee camera's, om zo ook de meetfout weg te halen. Deze camera's zouden dan frontaal en boven de slagman bevestigd kunnen worden. Ook zal men gebruik kunnen maken van statistiek in het onderzoek om verbanden statistisch aan te kunnen geven.

10. Literatuurlijst

- Ahmed, T. (2013). The effect of upper extremity fatigue on grip strength and passing accuracy in junior basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 37(June), 71–9. <http://doi.org/10.2478/hukin-2013-0027>
- Alderman, R. B. (1965). Local fatigue on speed and accuracy in motor learning.
- Aune, T. K., Ingvaldsen, K. P., & Ettema, G. J. C. (2008). Effect of physical fatigue on motor control at different skill levels. *Social Sciences*, 371–386.
- Bartz, D. W., & Smith, L. E. (1970). Effect of moderate exercise on the performance and learning of a gross motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, 187–190.
- Beek, P. J. (2011a). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining Motorisch leren: het belang van contextuele interferentie (deel 4). *Sportgericht*, 5(65).
- Beek, P. J. (2011). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining Motorisch leren: het belang van een externe focus van aandacht (deel 2). *Sportgericht*, (6), 30–35.
- Beek, P. J. (2011b). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining Motorisch leren: het belang van random variaties in de uitvoering (deel 5). *Sportgericht*, 6(65), 30–35. Retrieved from http://www.vu.nl/nl/Images/SG2012BeekDeel8_tcm9-293684.pdf
- Beek, P. J. (2011c). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining. Motorisch leren: uitgangspunten en overwegingen (deel 1). *Sportgericht*, 1(65), 8–11.
- Beek, P. J. (2011). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining. Motorisch leren: uitgangspunten en overwegingen (deel1). *Sportgericht*, 65(4)(Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining. Motorisch leren: het belang van contextuele interferentie (deel 4)).
- Beek, P. J. (2012). Nieuwe , praktisch relevante inzichten in techniektraining Motorisch leren : oefening in combinatie met slapen baart kunst (deel 7). *Sportgericht*, 3(66), 2–6.
- Beek, P. J., & Daffertshofer, A. (1998). Zelforganisatie in het brein. *Neuropraxis*, 2(1), 32–35. <http://doi.org/10.1007/BF03070911>
- Bernstein, N. A. (1967). *The Control and Regulation of Movements*. London: Pergamon Press.

- Bosch, F. (2012). *Krachttraining en coördinatie: Een integratieve benadering*. Rotterdam: 2010 Uitgevers.
- Bounds, M. E. (2010). *Effects of functional fatigue protocol on maximal softball hitting*. The University of Central Oklahoma.
- Boyas, S., & Guével, a. (2011). Neuromuscular fatigue in healthy muscle: underlying factors and adaptation mechanisms. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(2), 88–108. <http://doi.org/10.1016/j.rehab.2011.01.001>
- Carron, A. V. (1969). Physical fatigue and motor learning.
- Cowley, J. C., Dingwell, J. B., & Gates, D. H. (2014). Effects of local and widespread muscle fatigue on movement timing. *Experimental Brain Research*, 232(12), 3939–3948. <http://doi.org/10.1007/s00221-014-4020-z>
- Cross, R. (2011). *Physics of Baseball & Softball*. Springer. <http://doi.org/10.1007/978-1-4419-8113-4>
- Davids, K., Bennett, S., & Newell, K. M. (2006). *Movement system variability*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2008). *Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Edwards, W. H. (2011). *An introduction to motor learning and motor control, international edition*. Wadsworth, Cengage Learning, CA: Yolanda Cossio.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363–406. <http://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363>
- Fitts, P. M., & Posner, M. I. (1967). *Human performance*. Belmont, CA: Brooks/Cole Pub. Co.
- Fogt, N. F., & Zimmerman, A. B. (2014). A method to monitor eye and head tracking, 91(2), 200–211. <http://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000148>
- Forestier, N., & Nougier, V. (1998). The effects of muscular fatigue on the coordination of a multijoint movement in human. *Neuroscience Letters*, 252(3), 187–190. [http://doi.org/10.1016/S0304-3940\(98\)00584-9](http://doi.org/10.1016/S0304-3940(98)00584-9)

- Fortenbaugh, D. M. (2011). *The biomechanics of the baseball swing*. ProQuest Dissertations and Theses. University of Miami. Retrieved from http://scholarlyrepository.miami.edu/oa_dissertations/540/nhttp://search.proquest.com.ezaccess.library.uitm.edu.my/docview/872062539?accountid=42518
- Gates, D. H., & Dingwell, J. B. (2008). The effects of neuromuscular fatigue on task performance during repetitive goal-directed movements. *Experimental Brain Research*, 187(4), 573–585. <http://doi.org/10.1007/s00221-008-1326-8>
- Glazier, P. S. (2015). *Towards a grand unified theory of sports performance*. Melbourne, Australia.
- Gratton, C., Jones, I., & Robinson, T. (2011). *Onderzoeksmethoden voor sportstudies*. London: Routledge.
- Gray, R. (2006). Expertise differences in attentional control between and within baseball batters. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 50(16), 1652–1655. <http://doi.org/10.1177/154193120605001629>
- Hall, K., Domingues, D., & Cavazos, R. (1994). Contextual interference effects with skilled baseball players. *Perceptual and Motor Skills*. Retrieved from <http://www.amscipub.com/doi/abs/10.2466/pms.1994.78.3.835>
- Jeffreys, I. (2006). Warm up revisited—the “ramp” method of optimising performance preparation. *UK Strength and Conditioning*, 15–19. Retrieved from <http://www.allproperformance.co.uk/PSC - Ramp warm up.pdf>
- Kelso, J. A. (1995). *Dynamic patterns: The self-organization of brain and behavior*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kerr, T. L. (1993). *An analysis of the effects of fatigue and specificity on motor learning*. Simon Fraser University.
- knbsb.nl. (2016a). KNBSB. Retrieved January 7, 2016, from <https://www.knbsb.nl/media/downloads-verenigingsondersteuning/Uitwerkingthema-avondSportaanbod,09-07-2015.pdf>
- knbsb.nl. (2016b). KNBSB - Koninklijke Nederlandse Baseball en Softball Bond - Honkbal - Talentontwikkeling - Academies. Retrieved January 7, 2016, from <http://www.knbsb.nl/honkbal/talentontwikkeling/academies>

- knvb.nl. (2015). KNVB presenteert Jaarverslag seizoen 2014/'15 | knvb. Retrieved April 4, 2016, from <http://www.knvb.nl/nieuws/organisatie/berichten/14740/knvb-presenteert-jaarverslag-seizoen-2014%E2%80%9915>
- Lee, T., & Simon, D. (2004). 2 Contextual interference. In *Skill acquisition in sport: Research, theory* Retrieved from <https://books.google.nl/books?hl=en&lr=&id=Tm-BAGAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA29&dq=contextual+interference+baseball&ots=Yu0-afrLMP&sig=ZN7CrBVAwzuHj6mY0j77rWzazkc>
- Lyons, M., Al-Nakeeb, Y., Hankey, J., & Nevill, A. (2013). The effect of moderate and high-intensity fatigue on groundstroke accuracy in expert and non-expert tennis players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(2), 298–308.
- Lyons, M., Al-Nakeeb, Y., & Nevill, A. (2006). The impact of moderate and high intensity total body fatigue on passing accuracy in expert and novice basketball players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(2), 215–27. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3827563&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Montoya, B. S., Brown, L. E., Coburn, J. W., & Zinder, S. M. (2009). Effect of warm-up with different weighted bats on normal baseball bat velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 23(5), 1566–1569. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a3929e>
- Newell, K. (1986). Constraints on the development of coordination. *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control*.
- Nunney, D. N. (1963). Fatigue, impairment and psycho-motor learning. *Perceptual and Motor Skills*, 16(1747), 369–375.
- Oddsson, L., Bonnard, M., Sirin, A. V., & Thorstennson, A. (1994). Different strategies to compensate for the effect of fatigue revealed by neuromuscular adaptation processes in humans neuromuscular adaptation processes in humans. *Neuroscience Letters*, 166(January). [http://doi.org/10.1016/0304-3940\(94\)90850-8](http://doi.org/10.1016/0304-3940(94)90850-8)
- Paillard, T. (2012). Effects of general and local fatigue on postural control: A review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(1), 162–176. <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.05.009>
- Phillips, S. (1989). *Fatigue in sport and exercise*. *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Reyes, G. F. C., Dickin, D. C., Dolny, D. G., & Crusat, N. J. K. (2010). Effects of muscular strength, exercise order, and acute whole-body vibration exposure on bat swing speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(12), 3234–3240.
- Rodacki, A. L. F., Fowler, N. E., & Bennett, S. J. (2002). Vertical jump coordination: fatigue effects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(1), 105–116. <http://doi.org/10.1097/00005768-200201000-00017>
- Royal, K. a, Farrow, D., Mujika, I., Halson, S. L., Pyne, D., & Abernethy, B. (2006). The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players. *Journal of Sports Sciences*, 24(8), 807–815. <http://doi.org/10.1080/02640410500188928>
- Russell, M., Benton, D., & Kingsley, M. (2011). The effects of fatigue on soccer skills performed during a soccer match simulation. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(2), 221–233.
- Schmidt, R. a. (1969). Performance and learning a gross motor skill under conditions of artificially-induced fatigue. *Research Quarterly*, 40(1), 185–190.
- Sluijsmans, D., & Jakobs, L. (2012). Toetsing onder de loep, (december), 17–25.
- Smith, D. J. (2003). A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Medicine*, 33(15), 1103–1126. <http://doi.org/10.2165/00007256-200333150-00003>
- van der Loo, H. (2010). “Herhalen zonder te herhalen” Nationaal Coach Platform over motorisch leren. *Sportgericht*, 6(64), 4–7.
- wbcs.org. (2015). World Rankings | WBSC. Retrieved January 7, 2016, from <http://wbcs.org/en/rankings.html>
- Wilmore, J. H., Costill, D. L., Kenney, W. L., Poel, & G. (2009). *Inspannings- en sportfysiologie* (2nd ed.). Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg.
- Wulf, G. (2007). *Attention and motor skill learning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wulf, G., & Shea, C. H. (2002). Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(2), 185–211. <http://doi.org/10.3758/BF03196276>

Bijlagen

Bijlage 1: Operationalisatieschema

Definitie van begrip/concept uit onderzoeksvraag)	Dimensie (begrippen uit de definitie)	Indicator (manier om begrip te meten)	Vragen of meetwaarden of observatiecategorie	Antwoord categorieën
“Leerproces”	Het interne proces dat ervoor zorgt dat er permanente veranderingen plaats vinden in de capaciteit van het bewegen (Davids, Button & Bennett, 2008).	Retentie test	Middels leertest (testprotocol onderzoek)	Hogere waarden op de variabelen
“Batted ball velocity”	De snelheid waarmee de bal geslagen wordt (Fortenbaugh, 2011).	Afstand/tijd	Videobeelden en Dartfish 8.0	Meter per sec. (M/s)
“Ball trajectory”	Het traject waarin de bal geslagen wordt (Fortenbaugh, 2011).	Locatie van de bal	Punten per vak	1 t/m 4

Bijlage 2: Formulieren omtrent onderzoek

2.1 Deelnemer informatie en toestemming

Monitoring vermoeidheid, prestatie en ontwikkelen van motorische vaardigheden bij het slaan in honkbal.

INFORMATIE FORMULIER VOOR DEELNEMERS

Bij voorbaat dank voor uw interesse in dit project. Voordat u besluit om te participeren in het onderzoek, lees zorgvuldig de informatie door. Mocht u besluiten om deel te nemen aan het onderzoek, danken wij u voor uw medewerking. In het geval u besluit geen toestemming te verlenen voor deelname aan het onderzoek zal dit geen verdere consequenties hebben voor u, en danken we u voor het in acht nemen van ons verzoek.

Wat is het doel van dit project?

Dit onderzoek zal worden uitgevoerd als eis van het afstuderen aan de Fontys Sporthogeschool te Eindhoven, met als richting sport en bewegingseducatie.

Vermoeidheid speelt een belangrijke rol in training en sport prestaties. De invloeden van vermoeidheid op het leerproces worden nog zeer beperkt begrepen, en vaak als negatieve factor. Het is algemeen bekend dat vermoeidheid zorgt voor een afname in prestatie, en er zijn aannames dat het ook negatieve effecten zou hebben op het aanleren van motorische vaardigheden. Echter geven recente bevindingen in het veld van motorische controle inzicht in de rol die vermoeidheid zou kunnen spelen in het leerproces. Deze studie zal uitgevoerd worden om meer informatie en inzicht te kunnen geven op de effecten van vermoeidheid op de prestatie en het aanleren van de vaardigheid van het slaan op het nationaal niveau bij jeugd honkbal.

Wat wordt er van de deelnemers gevraagd?

Tijdens de trainingen zal een groep slagtraining en krachttraining apart aangeboden krijgen, terwijl de andere groep deze training geïntegreerd aangeboden krijgt. Dit zal ervoor zorgen dat er verschillende niveaus van vermoeidheid optreden tijdens de slagtraining. De inhoud van de training zal exact hetzelfde zijn bij beide groepen, alleen de organisatie verschilt. Dit geeft ons meer inzicht in de rol die vermoeidheid speelt bij het leren van de vaardigheid, en kan ons helpen het toekomstige programma te verbeteren.

Mocht u besluiten deel te nemen aan dit project, dan zal u gevraagd worden alle training sessies bij te wonen zoals normaal. Het verzamelen van de data is een deel van het normale coaching proces; daarom vragen we toestemming voor het gebruiken van reeds verzamelde en nieuwe data in het onderzoek. Deze data zal worden gebruikt voor het onderzoek en kan mogelijk gepubliceerd worden. Echter zal er geen persoonlijke informatie gebruikt worden en zal de anonimiteit gewaarborgd worden.

Bent u ervan bewust dat als u mocht besluiten niet deel te nemen aan het onderzoek er in dat geval geen gebruik zal worden gemaakt van de data voor verdere analyse. Ook bent u vrij om ten aller tijde deelname aan het onderzoek te ontzien. Ongeacht, wordt u als deel van de nationale selectie vereist om deel te nemen aan alle testen, trainingen en monitoring, die onderdeel zijn van de normale trainingen van de KNBSB.

Welke data of informatie zal er worden verzameld en hoe zal dit worden gebruikt?

De volgende data zal worden verzameld door structurele metingen (elke training of wekelijks):

Sprong hoogte:

De maximale spronghoogte vanuit stand met 'counter movement' zal gemeten worden met een 'force plate.' Dit meet de kracht en explosiviteit uit de onderste extremiteit.

30cm Drop jump:

Een 'drop jump' word uitgevoerd vanaf een box van 30cm. De deelnemer stapt van de box en springt zo hoog mogelijk terwijl het contact met de grond zo kort mogelijk wordt gehouden. Dit meet de 'reactive strength index; dit geeft inzicht in de explosiviteit en de reactieve capaciteit. Verder geeft dit ons informatie over de algemene fitheid en training status.

0-10 yard sprint tijd:

Sprint tijden worden gemeten vanuit staande houding over een afstand van 10 yards met gebruik van elektronische poortjes.

Bovenhandse Medicine Bal worp:

Met deze test wordt een medicine bal van 3kg met twee handen bovenhands geworpen voor afstand. Dit geeft ons informatie over de volledige lichaams-coördinatie en vermogen.

Staande Hitters Medicine Bal worp:

Met deze test wordt er een medicine bal voor afstand geworpen, vanuit de houding die een slagman normaliter aanneemt. De bal zal door een vak geworpen worden die ervoor zorgt dat de bal zo recht mogelijk gegooid wordt. Deze test meet het sport specifieke vermogen van een slagman.

Balvlucht snelheid en locatie:

De snelheid waarbij de bal knuppel verlaat nadat je hem succesvol geraakt hebt zal worden gemeten tijdens de slagtrainingen in de kooi, van ballen die uit de slagmachine komen. Op het zelfde moment zal de locatie van de bal worden gemeten die in het net wordt geslagen. Dit geeft ons informatie over de gehele prestatie van de slagbeweging.

Dagelijkse vragenlijst:

Er zal een korte dagelijkse vragenlijst moeten worden ingevuld in de ochtend en direct na de training. Deze zal bestaan uit een aantal vragen:

- Aantal uren slaap: hoeveel uren heb je geslapen?
- Kwaliteit van slaap: hoe goed heb je geslapen?
- Gemoedstoestand: hoe voel je je?
- Waargenomen fitheid: hoe fit voelde je je voor de training?
- Waargenomen inspanning: hoe zwaar voelde de training?

Lengte en gewicht:

Lengte en gewicht zal aan het begin en einde van elk trainingsblok worden gemeten.

Doel en gebruik van data

Het doel van deze data is om informatie te verkrijgen op alle delen van vermoeidheid, prestatie en ontwikkeling van vaardigheid in verschillende situaties. Deze data kan worden gebruikt voor verbetering van het algemene programma en verbeteringen voor de individuele ontwikkeling.

Resultaten uit het onderzoek kunnen mogelijk worden gepubliceerd, maar de data zal niet worden gelinkt naar de specifieke deelnemer.

U zal een persoonlijk profiel ontvangen met uw resultaten en ontwikkelingen tijdens de studie en tijdens een persoonlijk gesprek zal dit verder worden uitgelegd. U staat vrij om een kopie op te vragen van de resultaten uit het onderzoek als u hier interesse in heeft.

De data die wordt verzameld zal vertrouwelijk worden opgeslagen zodat alleen betrokkenen toegang hebben tot deze data. Aan het einde van het onderzoek zal persoonlijke informatie direct worden verwijderd behalve, zoals vereist door het beleid van de opleiding, data waarbij de resultaten van het onderzoek afhankelijk zijn. Deze zal vertrouwelijk worden opgeslagen voor vijf jaar, waarna deze zal worden verwijderd.

Wat als u nog vragen heeft?

Mocht u nu of in de toekomst nog verdere vragen hebben over het onderzoek, neemt u dan vooral contact op met:

Paul Venner

or

Bart Hanegraaff

paulvenner@me.com

b.hanegraaff@student.fontys.nl

Performance Specialist

Hitting coach

KNBSB

KNBSB

St. Mary's Twickenham University

Fontys School of sport studies

London

Eindhoven

**Monitoring vermoeidheid, prestatie en ontwikkelen van motorische vaardigheden bij
het slaan in honkbal.**

TOESTEMMINGFORMULIER VOOR DEELNEMERS

Ik heb het informatieformulier omtrent het onderzoek gelezen en begrijp waar het over gaat. Al mijn vragen zijn tot mijn voldoening beantwoord. Ik begrijp dat ik vrij ben om ter allen tijden eventuele verdere vragen te stellen.

Ik weet dat:

1. Mijn deelname aan het onderzoek geheel vrijwillig is;
2. Dit onderzoek gebruik maakt van reeds verzamelde en nieuwe data van trainingen en testen
3. Ik vrij ben om deelname aan het onderzoek ten allen tijden te ontzien zonder enige consequenties.
4. De data slechts wordt gebruikt voor deze studie doeleinden. De data wordt vernietigd op verzoek na het afronden van het onderzoek. Echter, elke data waarop het resultaat van dit onderzoek afhankelijk is zal vertrouwelijk worden opgeslagen voor 5 jaar, waarna deze zal worden vernietigd.
5. Ik elke dag in alle eerlijkheid informatie lever en mijn volledige inzet toon tijdens trainingen en testen.
6. In geval van een blessure mijn data mogelijk niet wordt gebruikt voor het onderzoek.
7. De resultaten van het onderzoek zouden kunnen worden gepubliceerd maar mijn anonimiteit zal worden gewaarborgd.

Ik geef toestemming voor deelname aan dit onderzoek.

.....
(Handtekening en naam deelnemer)

.....
(Datum)

2.2 Ouders informatie en toestemming

Monitoring vermoeidheid, prestatie en ontwikkelen van motorische vaardigheden bij het slaan in honkbal.

INFORMATIE FORMULIER VOOR OUDERS

Bij voorbaat dank voor uw interesse in dit project. Voordat u besluit om te participeren in het onderzoek, lees zorgvuldig de informatie door. Mocht u beslissen dat uw kind deelneemt aan het onderzoek, danken wij u voor uw medewerking. In het geval u besluit geen toestemming te verlenen voor deelname aan het onderzoek, zal dit geen verdere consequenties hebben voor uw kind en danken we u voor het in acht nemen van ons verzoek.

Wat is het doel van dit project?

Dit onderzoek zal worden uitgevoerd als eis van het afstuderen aan de Fontys Sporthogeschool te Eindhoven, met als richting sport en bewegingseducatie.

Vermoeidheid speelt een belangrijke rol in training en sport prestaties. De invloeden van vermoeidheid op het leerproces worden nog zeer beperkt begrepen, en vaak gezien als een negatieve factor. Het is algemeen bekend dat vermoeidheid zorgt voor een afname in prestatie, en er zijn aannames dat het ook negatieve effecten zou hebben op het aanleren van motorische vaardigheden. Echter geven recente bevindingen in het veld van motorische controle inzicht in de rol die vermoeidheid zou kunnen spelen in het leerproces. Deze studie zal uitgevoerd worden om meer informatie en inzicht te kunnen geven op de effecten van vermoeidheid op de prestatie en het aanleren van de vaardigheid van het slaan op het nationaal niveau bij jeugd honkbal.

Wat wordt er van de deelnemers gevraagd?

Tijdens de trainingen zal een groep slagtraining en krachttraining apart aangeboden krijgen, terwijl de andere groep deze training geïntegreerd aangeboden krijgt. Dit zal ervoor zorgen dat er verschillende niveaus van vermoeidheid optreden tijdens de slagtraining. De inhoud van de training zal exact hetzelfde zijn bij beide groepen, alleen de organisatie verschilt. Dit geeft ons meer inzicht in de rol die vermoeidheid speelt bij het leren van de vaardigheid, en kan ons helpen het toekomstige programma te verbeteren.

Mocht u besluiten deel te nemen aan dit project, dan zal uw kind gevraagd worden alle training sessies bij te wonen zoals normaal. Het verzamelen van de data is een deel van het normale coaching proces; daarom vragen we toestemming voor het gebruik van zowel reeds verzamelde als nieuwe data in het onderzoek. Deze data zal uitsluitend worden gebruikt voor het onderzoek en kan mogelijk gepubliceerd worden. Echter zal er ter allen tijden geen persoonlijke informatie verwerkt worden en zal de anonimiteit gewaarborgd blijven.

Mocht u besluiten niet deel te nemen aan het onderzoek zal er geen gebruik worden gemaakt van de data voor verdere analyse. Ook bent u vrij om ter allen tijden deelname aan het onderzoek te ontzien. Desalniettemin, wordt uw zoon als deel van de nationale selectie vereist om deel te nemen aan alle testen, trainingen en monitoring, die onderdeel zijn van de normale trainingen van de KNBSB.

Welke data of informatie zal er worden verzameld en hoe zal dit worden gebruikt?

De volgende data zal worden verzameld door structurele metingen (elke training of wekelijks):

Sprong hoogte:

De maximale spronghoogte vanuit stand met 'counter movement' zal gemeten worden met een 'force plate.' Dit meet de kracht en explosiviteit uit de onderste extremiteit.

30cm Drop jump:

Een 'drop jump' word uitgevoerd vanaf een box van 30cm. De deelnemer stapt van de box en springt zo hoog mogelijk terwijl het contact met de grond zo kort mogelijk wordt gehouden. Dit meet de 'reactive strength index'; dit geeft inzicht in de explosiviteit en de reactieve capaciteit. Verder geeft dit ons informatie over de algemene fitheid en training status.

0-10 yard sprint tijd:

Sprint tijden worden gemeten vanuit staande houding over een afstand van 10 yards met gebruik van elektronische poortjes.

Bovenhandse Medicine Ball worp:

Met deze test wordt een medicine bal van 3kg met twee handen bovenhands geworpen voor afstand. Dit geeft ons informatie over de volledige lichaams-coördinatie en vermogen.

Staande Hitters Medicine Ball worp:

Met deze test wordt er een medicine ball voor afstand geworden, vanuit de houding die een slagman normaliter aanneemt. De bal zal door een vak geworpen worden die ervoor zorgt dat de bal zo recht mogelijk gegooid wordt. Deze test meet het sport specifieke vermogen van een slagman.

Balvlucht snelheid en locatie:

De snelheid waarbij de bal knuppel verlaat nadat je hem succesvol geraakt hebt zal worden gemeten tijdens de slagtrainingen in de kooi, van ballen die uit de slagmachine komen. Op het zelfde moment zal de locatie van de bal worden gemeten die in het net wordt geslagen. Dit geeft ons informatie over de gehele prestatie van de slagbeweging.

Dagelijkse vragenlijst:

Er zal een korte dagelijkse vragenlijst moeten worden ingevuld in de ochtend en direct na de training. Deze zal bestaan uit een aantal vragen:

- Aantal uren slaap: hoeveel uren heb je geslapen?
- Kwaliteit van slaap: hoe goed heb je geslapen?
- Gemoedstoestand: hoe voel je je?
- Waargenomen fitheid: hoe fit voelde je je voor de training?
- Waargenomen inspanning: hoe zwaar voelde de training?

Lengte en gewicht:

Lengte en gewicht zal aan het begin en einde van elk trainingsblok worden gemeten.

Doel en gebruik van data

Het doel van deze data is om informatie te verkrijgen op alle delen van vermoeidheid, prestatie en ontwikkeling van vaardigheid in verschillende situaties. Deze data kan worden gebruikt voor verbetering van het algemene programma en verbeteringen voor de individuele ontwikkeling.

Resultaten uit het onderzoek kunnen mogelijk worden gepubliceerd, maar de data zal niet worden gelinkt naar de specifieke deelnemer.

Uw zoon zal na afloop een persoonlijk profiel ontvangen met zijn resultaten en ontwikkelingen tijdens de studie. Tijdens een persoonlijk gesprek zal dit verder worden uitgelegd. U staat vrij om een kopie op te vragen van de resultaten uit het onderzoek als u hier interesse in heeft.

De data die wordt verzameld zal vertrouwelijk worden opgeslagen zodat alleen betrokkenen toegang hebben tot deze data. Aan het einde van het onderzoek zal persoonlijke informatie direct worden verwijderd behalve, zoals vereist door het beleid van de opleiding, data waarbij de resultaten van het onderzoek afhankelijk zijn. Deze zullen vertrouwelijk worden opgeslagen voor vijf jaar, waarna deze zullen worden verwijderd.

Wat als u nog vragen heeft?

Mocht u nu of in de toekomst nog verdere vragen hebben over het onderzoek, neemt u dan vooral contact op met:

Paul Venner

or

Bart Hanegraaff

paulvenner@me.com

b.hanegraaff@student.fontys.nl

Performance Specialist

Hitting coach

KNBSB

KNBSB

St. Mary's Twickenham University

Fontys School of sport studies

London

Eindhoven

**Monitoring vermoeidheid, prestatie en ontwikkelen van motorische vaardigheden bij
het slaan in honkbal.**

TOESTEMMINGSFORMULIER VOOR OUDERS

Ik heb het informatieformulier omtrent het onderzoek gelezen en begrijp waar het over gaat. Al mijn vragen zijn tot mijn voldoening beantwoord. Ik begrijp dat ik vrij ben om ter allen tijden eventuele verdere vragen te stellen.

Ik weet dat:

1. Mijn zoons deelname aan het onderzoek volledig vrijwillig is.
2. Dit onderzoek gebruik maakt van reeds verzamelde en nieuwe data van trainingen en testen.
2. Ik en mijn zoon vrij zijn om deelname aan het onderzoek ten allen tijden te ontzien zonder enige consequenties.
3. De data slechts wordt gebruikt voor deze studie doeleinden. De data wordt vernietigd op verzoek na het afronden van het onderzoek. Echter, elke data waarop het resultaat van dit onderzoek afhankelijk is zal vertrouwelijk worden opgeslagen voor 5 jaar, waarna deze zal worden vernietigd.
4. In geval van een blessure mijn zoons data mogelijk niet wordt gebruikt voor het onderzoek.
5. De resultaten van het onderzoek zouden mogelijk gepubliceerd kunnen worden maar mijn zoons anonimiteit zal worden gewaarborgd.

Ik geef toestemming voor mijn zoons deelname aan het onderzoek.

.....
(Handtekening en naam ouder)

.....
(Datum)

2.3 Par Q vragenlijst

Gebruik.

Wanneer u één of meer vragen met 'ja' beantwoordt, moet de lichamelijke inspanning of de test uitgesteld worden. Medische controle of afstemming is dan nodig.

Vraag:	Ja	Nee
Is er ooit door een arts geconstateerd dat u last van hart- en vaatziekten heeft en dat u alleen lichamelijke activiteit op advies van een arts moet uitvoeren?		
Heeft u pijn op de borst tijdens lichamelijke activiteit?		
Heeft u in de afgelopen maand last gehad van pijn op de borst in rust?		
Verliest u uw balans als gevolg van duizeligheid of verliest u het bewustzijn wel eens?		
Heeft u bot- of gewrichtsaandoeningen zoals artrose, artritis of reuma die verergeren door inspanning?		
Gebruikt u momenteel medicijnen die door een arts zijn voorgeschreven (bijvoorbeeld plaspillen) in verband met uw bloeddruk of voor uw hart?		
Is er een goede reden die nog niet is genoemd waardoor u niet mee zou kunnen doen aan een activiteiten programma?		
Bron: ACSM.*		

Ondanks het invullen van deze vragenlijst is deelname aan het beweegprogramma geheel voor eigen risico! Bij twijfel kunt u terecht bij degene die het beweegprogramma begeleidt. Veel succes en plezier gewenst tijdens het bewegen!

Naam:

Geslacht: M / V

Leeftijd:

Handtekening:

Medicatie:

Datum:

Bijlage 3: Informatie omtrent trainingen

In deze bijlage vind u alle informatie omtrent de trainingen, materialen en schema's. Per schema zal er een overzicht beschreven worden wat er voor die training nodig is geweest. In de plattegronden kunt u een overzicht zien van de organisatie van de trainingen en welke oefeningen waar werden uitgevoerd.

3.1 Schema 1 (Week 1 + 2) & materialen

In het schema zijn de oefeningen te zien die per station moeten worden uitgevoerd. Achter de kracht-oefening wordt het gewicht door de deelnemer ingevuld onder "Kg." Bij elk station wordt er door middel van touw een target opgehangen waar de deelnemers de bal doorheen proberen te slaan. De score wordt achter de slag-oefening ingevuld onder de "H" in het schema.

Maandag	Datum											
Kracht										Skill		
Oefening	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Oefening	Target hits	Sets/Hh	Rust
1. Pistol Squats	6		6		6		6		1. Different grips		4x4	60"
2. AB landmines	12		12		12		12		2. Finish Drill		4x4	60"
3. Hang pull ups rings	6l		6r		6l		6r		3. Batting practice		4x4	60"
4. Russian twists	12		12		12		12		4. Towel drill		4x4	60"
5. MB pushes	12		12		12		12		5. Radar Gun		4x4	60"
6. Sprint drill									6. MB Hitters throw		4x4	60"
Woensdag	Datum											
Kracht										Skill		
Oefening	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Oefening	Target hits	Sets/Hh	Rust
1. Squats	6		6		6		6		1. Walk & Hit		4x4	60"
2. Turkish get up KB	12		12		12		12		2. Waiver drill		4x4	60"
3. Bend over rows	6l		6r		6l		6r		3. Batting practice		4x4	60"
4. Box jumps	12		12		12		12		4. Different bats		4x4	60"
5. SA DB press	12		12		12		12		5. Lunge drill		4x4	60"
6. Sprint drill									6. MB Hitters throw		4x4	60"
Zaterdag	Datum											
Kracht										Skill		
Oefening	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Oefening	Target hits	Sets/Hh	Rust
1. Split squat	6		6		6		6		1. Live machine		4x4	60"
2. SA DB rows	6		6		6		6		2. Finish Drill		4x4	60"
3. Lunges	6l		6r		6l		6r		3. Batting practice		4x4	60"
4. Core roll outs	12		12		12		12		4. Radar gun		4x4	60"
5. Triangle Push-ups	12		12		12		12		5. Extension drill		4x4	60"
6. Sprint drill									6. MB Hitters throw		4x4	60"

Maandag	Materiaal		Materiaal
Pistol squats	- N.v.t.	Different grips	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 Hekje - Touw
AB landmines	- Medium aquabag	Finish drill	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - Elastiek - 1 Hekje - Touw
Hang pull ups rings	- Ringen	Batting practice	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 25 ballen - L-screen - Touw
Russian twists	- Swiss ball - Medicine ball 3kg.	Towel drill	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 Hekje - Opgesolde handdoek - Touw
MB pushes	- Medicine ball 3kg.	Radar gun	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - Radar gun - 1 Hekje - Touw

Sprint drill	-	Elektronische poortjes	MB hitters throw	-	Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119)
				-	1 Medicine ball 3kg.
				-	Tape
				-	Touw

Woensdag	Materiaal		Materiaal
Squats	- Squat rek - Halterschijven (gewicht naar keuze) - Barbell	Walk & hit	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - Touw - 1 hekje
Turkish get up KB	- Kettlebell (gewicht naar keuze)	Waiver drill	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - Touw - 1 hekje
Bend over row	- Barbell - Haterschijven (gewicht naar keuze)	Batting practice	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 25 ballen - L-screen - Touw
Box jumps	- Medium spring box (90 cm.)	Different bats	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - Touw - 1 hekje
SA DB Press	- Dumbell (gewicht naar keuze) - Bankje	Lunge drill	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - Touw - 1 hekje

Sprint drill	- Elektronische poortjes	MB hitters throw	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 1 Medicine ball 3kg. - Tape
---------------------	--------------------------	-------------------------	--

Zaterdag	Materiaal	Materiaal
Split squat	- Squat rek - Halterschijven (gewicht naar keuze) - Barbell	Live machine - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - Pitching machine
SA DB rows	- Dumbell (gewicht naar keuze) - Bankje	Finish drill - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 elastiek - 1 hekje
Lunges	- N.v.t.	Batting practice - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 25 ballen - L-screen - Touw
Core roll outs	- Barbell	Radar gun - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - Radar gun - 1 hekje
Triangle push ups	- N.v.t.	Extension drill - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 elastiek - 1 hekje

Sprint drill	-	Elektronische poortjes	MB hitters throw	-	Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119)
				-	1 Medicine ball 3kg.
				-	Tape

3.2 Schema 2 (Week 3 + 4) & materialen

In het schema zijn de oefeningen te zien die per station moeten worden uitgevoerd. Achter de kracht oefening wordt het gewicht door de deelnemer ingevuld onder "Kg." Bij elk station wordt er door middel van touw een target opgehangen waar de deelnemers de bal doorheen proberen te slaan. De score wordt achter de slag oefening ingevuld onder de "H" in het schema.

Maandag	Datum									Naam:			
Kracht										Skill			
Oefening	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg		Oefening	Target hits	Sets/Hh	Rust
1. Squat	6		6		6		6			1. Walk & Hit		4x4	60"
2. Landmine jumps	12		12		12		12			2. Finish Drill		4x4	60"
3. SA DB Row	6l		6r		6l		6r			3. Batting practice		4x4	60"
4. AB Trunk Rotation	12		12		12		12			4. Spinning drill		4x4	60"
5. Explosive Push-ups	12		12		12		12			5. Radar Gun		4x4	60"
6. Sprint drill										6. MB Hitters throw		4x4	60"
Woensdag	Datum												
Kracht										Skill			
Oefening	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg		Oefening	Target hits	Sets/Hh	Rust
1. SA TRX Pull-up	6		6		6		6			1. Hit & Step		4x4	60"
2. DB SL Squat from box	12		12		12		12			2. Ext focus game		4x4	60"
3. DB Pull-over	6l		6r		6l		6r			3. Batting practice		4x4	60"
4. Clean to lunge	12		12		12		12			4. Spinning drill		4x4	60"
5. AB Backward Lunge Paddle	12		12		12		12			5. Different stances		4x4	60"
6. Sprint drill										6. MB Hitters throw		4x4	60"
Zaterdag	Datum												
Kracht										Skill			
Oefening	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg		Oefening	Target hits	Sets/Hh	Rust
1. AB Scissor Jumps	6l		6r		6l		6r			1. Live machine		4x4	60"
2. TRX push-ups	10		10		10		10			2. MB Hitters throw		4x4	60"
3. AB Rainbows	6		6		6		6			3. Aquabag Drill		4x4	60"
4. Snatch variation	6		6		6		6			4. Different bats		4x4	60"
5. Bulgarian Split Squat	6l		6r		6l		6r			5. Footplant drill		4x4	60"
6. SA DB Press	6l		6r		6l		6r			6. Statue swings		4x4	60"

Maandag	Materiaal	Materiaal
Squats	- Squat rek - Halterschijven (gewicht naar keuze) - Barbell	Walk & hit - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
Landmine jumps	- Barbell - Halterschijf	Finish drill - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 elastiek - Touw
SA DB row	- Dumbell (gewicht naar keuze) - Bankje	Batting practice - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 25 ballen - Touw
AB trunk rotation	- Medium aqua bag	Spinning drill - Lichte aluminium knuppel - 10 ballen - 1 hekje - Touw
Explosive push ups	- N.v.t.	Different stances - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
Sprint drill	- Elektronische poortjes	MB hitters throw - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 1 Medicine ball 3kg. - Tape

Woensdag	Materiaal		Materiaal	
SA TRX pull up	-	TRX	Hit & step	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
DB SL Squat from box	-	Medium spring box (90 cm.) - Dumbbells (gewicht naar keuze)	Ext. Focus game	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
DB pull over	-	Dumbbells (gewicht naar keuze) - Bankje	Batting practice	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 25 ballen - L-screen - Touw
Clean to lunge	-	Barbell - Halterschijven (gewicht naar keuze) - Bankje	Spinning drill	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje
AB backward lunge paddle	-	Medium aquabag	Different stances	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
Sprint drill	-	Elektronische poortjes	MB hitters throw	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 1 Medicine ball 3kg. - Tape

Zaterdag	Materiaal	Materiaal
AB scissor jumps	- Medium aquabag	Live machine
		- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119)
		- 10 ballen
		- Pitching machine
TRX push ups	- TRX	MB Hitters throw
		- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119)
		- 1 Medicine ball 3kg.
		- Tape
AB rainbows	- Medium aquabag	Aquabag drill
		- Medium aquabag
Snatch variation	- Barbell - Halterschijven (gewicht naar keuze)	Different bats
		- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119)
		- 10 ballen
		- 1 hekje
		- Touw
Bulgarian split squat	- Dumbbells (gewicht naar keuze) - Bankje	Footplant drill
		- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119)
		- 10 ballen
		- 1 hekje
		- Touw
		- Honk
SA DB press	- Dumbbells (gewicht naar keuze) - Bankje	Statue swing
		- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119)
		- 10 ballen
		- 1 hekje
		- Touw

3.3 Schema 3 (Week 5, 6 & 7) & materialen

In het schema zijn de oefeningen te zien die per station moeten worden uitgevoerd. Achter de krachtoefening wordt het gewicht door de deelnemer ingevuld onder "Kg." Bij elk station wordt er door middel van touw een target opgehangen waar de deelnemers de bal doorheen proberen te slaan. De score wordt achter de slag oefening ingevuld onder de "H" in het schema.

Maandag	Datum								Naam:								
Kracht									Skill								
Oefening	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Oefening	S1	H	S2	H	S3	H	S4	H
1. SL squat from box	6		6		6		6		1. Crossed feet drill	4		4		4		4	
2. DB pull over	12		12		12		12		2. High hand hurdle	4		4		4		4	
3. SA barbell row	6l		6r		6l		6r		3. Batting practice	4		4		4		4	
4. Sprint drill									4. Hit & lunge	4		4		4		4	
5. MB dead bugs	12		12		12		12		5. Radar Gun	4		4		4		4	
6. AB hitter swings	6		6		6		6		6. MB Hitters throw	4		4		4		4	
Woensdag	Datum																
Kracht									Skill								
Oefening	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Oefening	S1	H	S2	H	S3	H	S4	H
1. Hip thrusters	6		6		6		6		1. Switched hands	4		4		4		4	
2. SB DB press	6		6		6		6		2. Ext focus game	4		4		4		4	
3. Step ups	8		8		8		8		3. Batting practice	4		4		4		4	
4. Sprint drill									4. Inside band drill	4		4		4		4	
5. AB lateral lunges	6l		6r		6l		6r		5. Different bats	4		4		4		4	
6. Chin ups	6		6		6		6		6. MB Hitters throw	4		4		4		4	
Zaterdag	Datum																
Kracht									Skill								
Oefening	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Hh	Kg	Oefening	S1	H	S2	H	S3	H	S4	H
1. Deadlift	6		6		6		6		1. Live machine	4		4		4		4	
2. KB swings	12		12		12		12		2. MB Hitters throw	4		4		4		4	
3. TRX pull up	6		6		6		6		3. Aquabag Drill	4		4		4		4	
4. Sprint drill									4. Different grips	4		4		4		4	
5. Explosive push ups	8		8		8		8		5. Hit & step	4		4		4		4	
6. Good mornings	6		6		6		6		6. Statue swings	4		4		4		4	

Maandag	Materiaal	Materiaal
SL squat from box	- Medium spring box (90 cm.) - Dumbells (gewicht naar keuze)	Crossed feet drill - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
DB pull over	- Dumbells (gewicht naar keuze) - Bankje	High hand hurdle - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw - Hoge hurdle
SA Barbell row	- Barbell - Halterschijven (gewichten naar keuze)	Batting practice - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 25 ballen - L-screen - Touw
Sprint drill	- Elektronische poortjes	Hit & lunge - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
MB dead bugs	- Medicine ball 3 kg.	Radar gun - Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Radar gun

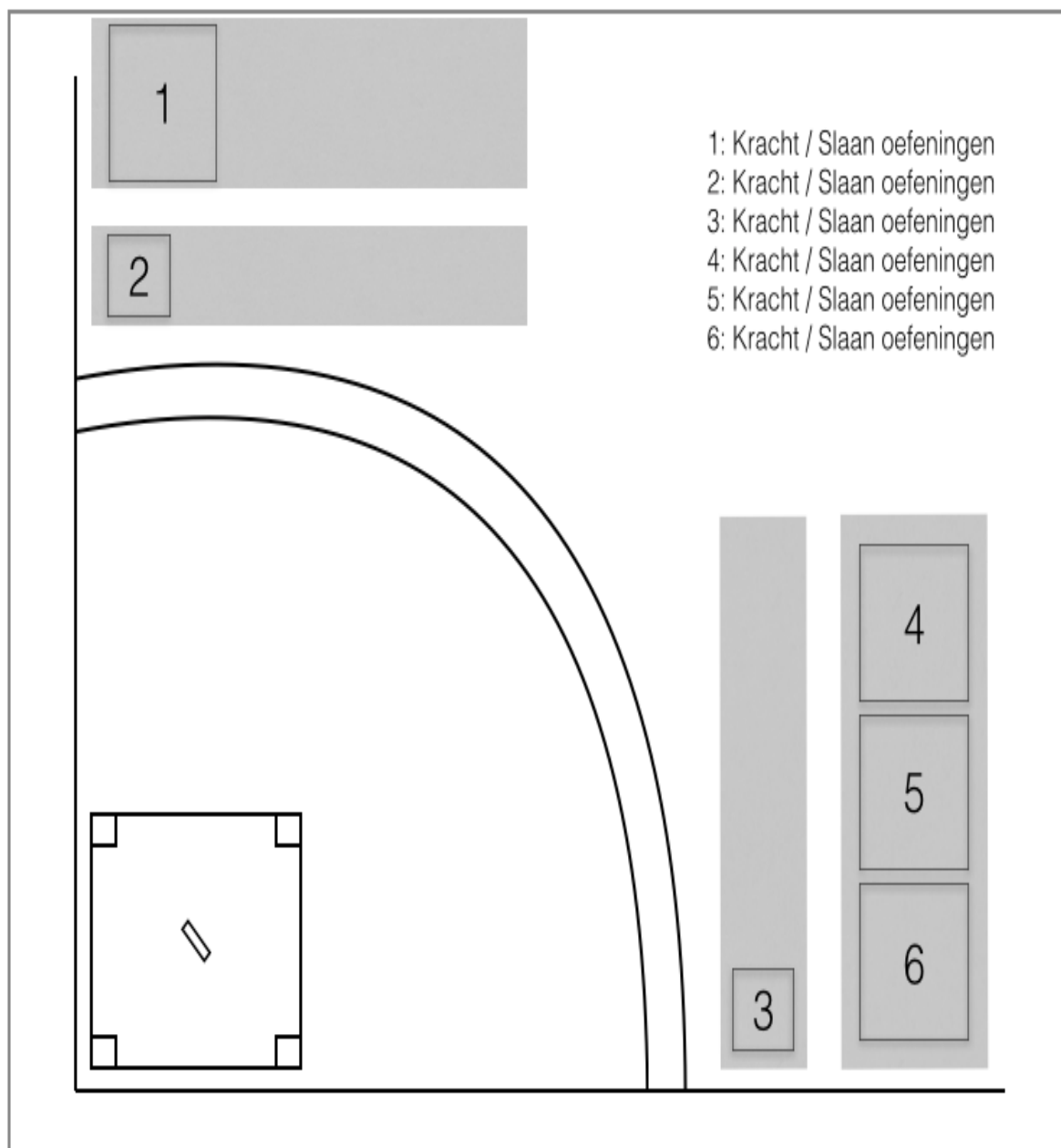
AB hitter swings	-	Medium aquabag	MB hitters throw	-	Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119)
				-	1 Medicine ball 3kg.
				-	Tape

Woensdag	Materiaal		Materiaal
Hip thrusters	- Barbell - Halterschijven (gewicht naar keuze)	Switched hands	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
SB DB press	- Swiss ball - Dumbbells (gewicht naar keuze)	Ext. Focus game	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
Step ups	- Medium spring box (90 cm.) - Dumbbells (gewicht naar keuze)	Batting practice	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 25 ballen - L-screen - Touw
Sprint drill	- Elektronische poortjes	Inside band drill	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw - 1 elastiek
AB lateral lunges	- Medium aquabag	Different bats	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw

Chin ups	-	Pull up bar	MB hitters throw	-	Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119)
				-	1 Medicine ball 3kg.
				-	Tape

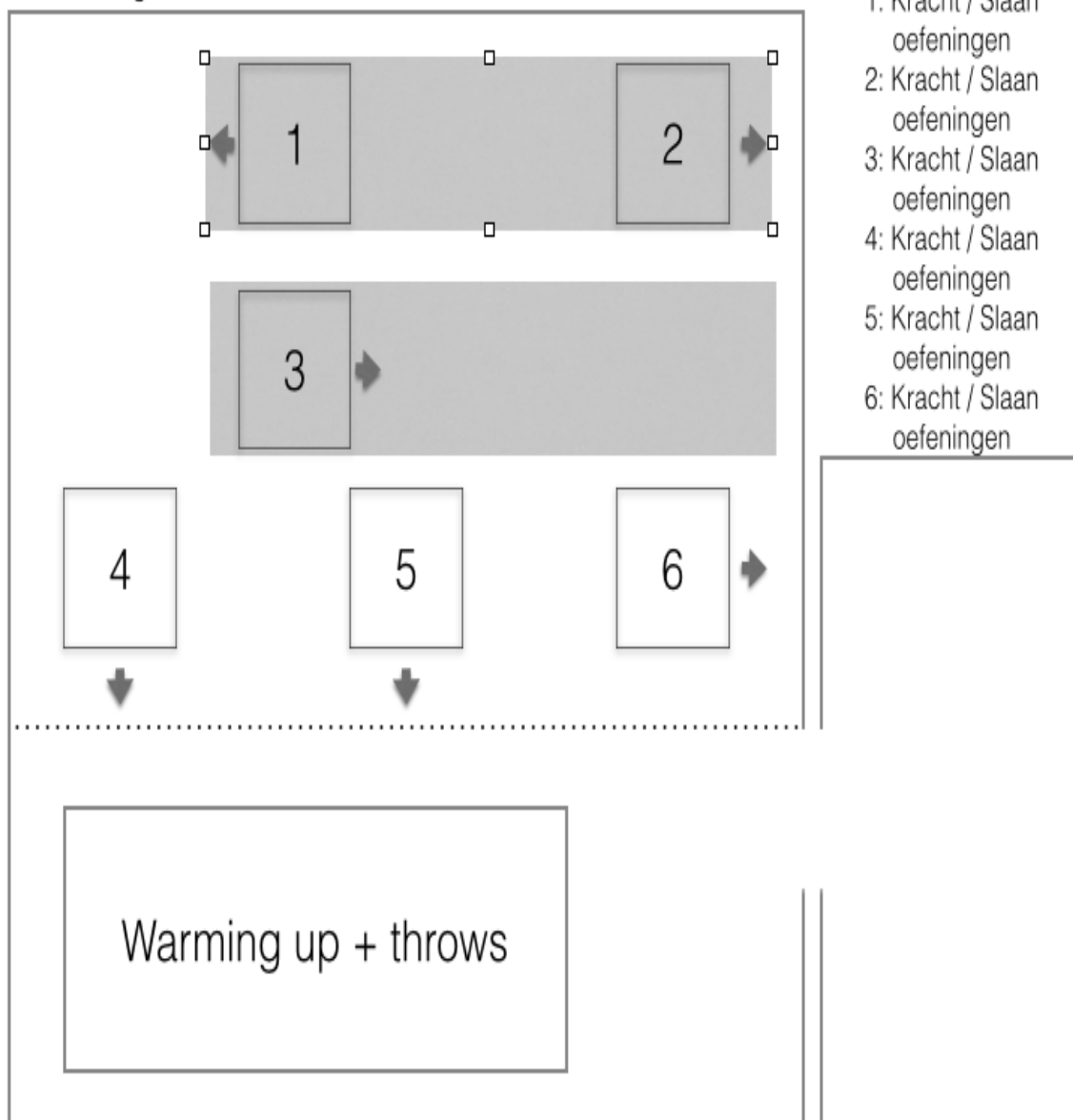
Zaterdag	Materiaal		Materiaal
Deadlift	- Barbell - Halterschijven (gewicht naar keuze)	Live machine	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - Pitching machine
KB swings	- Kettlebells (gewicht naar keuze)	MB hitters throw	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 1 Medicine ball 3kg. - Tape
TRX pull ups	- Trx	Aquabag drill	- Medum aquabag
Sprint drill	- Elektronische poortjes	Different grips	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
Explosive push ups	- N.v.t.	Hit & step	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw
Goodmornings	- Barbell - Halterschijven (gewicht naar keuze)	Statue swings	- Knuppels; Max Bats (32/29 of 33/30 model; 243, 271 of 119) - 10 ballen - 1 hekje - Touw

3.4 Plattegrond complex Hoofddorp



3.5 Plattegrond complex Haarlem

Woensdag



3.6 Overzicht alle slag oefeningen

Different grips: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegeoid. De slagman staat klaar om te slaan. De grip waarmee de slagman de bal slaat moet continu variëren. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Grip MOET per swing verschillen**

Towel drill: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegeoid. De slagman staat klaar om te slaan. De slagman houdt onder zijn rechter oksel (bij een linkshandige slagman de linker oksel) een opgerolde handdoek. Deze wordt gedurende de hele swing vastgehouden onder de arm. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Opgerolde handdoek moet goed onder de arm worden gehouden tijdens de swing**
- **Geen countermovement vanuit de armen**

Radar gun: Vanuit een “batting tee” ofwel paaltje wordt de bal geslagen. De slagman staat klaar om te slaan. De bal wordt richting de radar gun geslagen om een accurate meting te krijgen. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen. De snelheid na elke swing wordt genoteerd.

Aandachtspunten:

- **Elke meting noteren**

Waiver drill: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegeoid. De slagman staat klaar om te slaan. De bal wordt continu overdreven op een andere plek getost, waardoor de slagman overdreven moet aanpassen aan de locatie. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Veel variatie in locatie van de getoste bal**
- **Maximale kracht tijdens de swing**

Different bats: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegeoid. De slagman staat klaar om te slaan. De knuppel waarmee de slagman de bal slaat moet continu variëren. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Knuppel MOET per swing verschillen**

Walk & Hit: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegeoid. De slagman staat klaar om te slaan. Op het moment dat de bal wordt getost stapt de slagman in een kruis pas richting de bal. Deze stap wordt uitgevoerd met het achterste been, die achter het voorste been langs geplaatst wordt. Hierna zal het voorste been weer geplaatst worden om de bal te slaan. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Achterste been achter het voorste been langs**
- **Kinetische keten van onder naar boven uitgevoerd**

Finish Drill: Er wordt tijdens de oefening een elastiek aan de kooi bevestigd. Dit elastiek wordt op hoofd hoogte achter de slagman bevestigd. De slagman gaat nu klaar staan om te slaan, en draait volledig in om tijdens de finish van de swing het elastiek te raken. Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegoooid. De bal hierna wordt met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Extensie wordt zo lang mogelijk vastgehouden**
- **Het bovenlichaam remt de swing af**
- **Tool dient als feedback, niet als doel**

Batting Practice: De bal wordt vanuit een afstand van +/- 12 meter bovenhands aangegoooid. De slagman staat klaar om te slaan en zal de aangegooide bal met maximale kracht weg slaan.

Aandachtspunten:

- **Key points van de swing**
- **Externe focus**
- **Doelstelling per ronde**

Spinning drill: De speler staat met zijn voeten gekruist klaar om te staan. Zijn voorste been wordt achter geplaatst, en zijn achterste been wordt voor geplaatst. De slagman staat zo gedraaid klaar. De slagman houdt zijn ogen op de persoon die de bal gaat tossen. Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegoooid. Op het moment dat de bal wordt getost, stapt de slagman richting de bal. Hierbij draait hij als het ware weer in de juiste positie om vervolgens de bal met maximale kracht te slaan.

Aandachtspunten:

- **Achterste been achter het voorste been langs**
- **Kinetische keten van onder naar boven uitgevoerd**
- **Schouders blijven gesloten**

MB Hitters throw: De slagman zal met een medicine bal klaar staan in een slag houding. De bal wordt met beide handen vastgehouden op okselhoogte. De slagman maakt een slagbeweging zoals hij deze in de wedstrijd maakt, maar in plaats om de slagbeweging met een knuppel te maken, gooit hij een medicine bal tegen de muur. Hierbij zijn de aandachtspunten hetzelfde als bij de slagbeweging. Tijdens de oefening

Aandachtspunten:

- **Spanning wordt vastgehouden**
- **Kinetische keten van onder naar boven uitgevoerd**

Hit & Lunge drill: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegoooid. De slagman staat klaar om te slaan. Nadat de slagman de bal geslagen heeft zal de slagman een lunge uitvoeren vanuit de eindpositie. De bal wordt met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **De slagman mag niet veel corrigeren om de lunge uit te voeren**
- **De slagman mag niet omvallen tijdens de swing/lunge**

Extension drill: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegooid. De slagman staat klaar om te slaan. Voor deze drill wordt er een elastiek opgehangen tussen de tosser en de slagman. Nadat de slagman de bal heeft geslagen moet de slagman proberen het elastiek te raken door volledig zijn armen te strekken na contact met de bal. De bal wordt met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Armen moeten volledig strekken door de swing**
- **Tool dient als feedback, niet als doel**

Live machine: Vanuit de pitching machine wordt er een bal afgeschoten. De slagman staat klaar om te slaan. De slagman probeert de ballen in de bevestigde vakken te slaan (zie methode onderzoek). De bal wordt met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Bal wordt met maximale kracht geslagen**
- **Aantal ballen die in het achterste vak worden geslagen worden genoteerd**

Hit & step: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegooid. De slagman staat klaar om te slaan. Als de slagman de bal heeft geslagen stapt hij met zijn achterste voet in de richting waar hij de bal heen heeft geslagen. De bal wordt met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Precies stappen richting de locatie waar de bal geslagen is.**

Ext. Focus game: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegooid. De slagman staat klaar om te slaan. De slagman speelt een wedstrijd waarbij er targets raak geslagen moeten worden. Deze wedstrijd speelt hij samen met zijn tweetal. De bal wordt met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Aantal targets geraakt worden genoteerd**

Different stances: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegooid. De slagman staat klaar om te slaan. De beginstand waarmee de slagman slaat moet continu variëren. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Beginstand MOET per swing verschillen**

Footplant drill: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegooid. De slagman staat klaar om te slaan. Op het moment dat de slagman een stap richting de bal maakt, zal zijn voetplaatsin op een verhoging (honk) plaats vinden. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **De voet moet van boven af op het honk geplaatst worden**
- **Kleine exorotatie is te zien in het landingsbeen**

Statue swings: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegooid. De slagman staat klaar om te slaan. In deze oefening is geen enkele counter movement toegestaan. De slagman staat dus klaar met voorspanning. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- **Counter movement is niet toegestaan**

Crossed feet: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegooid. De slagman staat klaar om te slaan. Echter zijn de voeten gekruist alvorens de slagman zal slaan. Op het moment dat de slagman de bal zal slaan valt de slagman richting de bal, waardoor de voeten weer normaal worden neergezet. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- Voeten beginnen gekruist in de voorbereiding van de swing.

High hand hurdle: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegooid. De slagman staat klaar om te slaan. Onder de handen van de slagman wordt een hoge hurdle geplaatst. Dit dient ervoor dat de handen van de slagman niet zakken tijdens de slagbeweging. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- Handen mogen niet in aanraking komen met de hurdle.

Switched hands: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegooid. De slagman staat klaar om te slaan. De grip waarmee de slagman de bal slaat is dat zijn rechterhand nu onder de linkerhand wordt geplaatst (bij linkshandige slagmensen wordt de linkerhand onder de rechterhand geplaatst.. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- Handen houden de knuppel gekruist vast.

Inside band drill: Vanuit front toss situatie wordt er een bal aangegooid. De slagman staat klaar om te slaan. Voor de slagman wordt een elastiek opgehangen. Tijdens de swing mag de slagman het elastiek niet aanraken, waardoor hij gedwongen wordt zijn handen dicht bij het lichaam te houden. De bal wordt hierna met maximale kracht geslagen.

Aandachtspunten:

- Elastiek mag tijdens de swing niet worden aangeraakt.

Bijlage 4: Informatie omtrent testen

4.1 Instellingen pitch machine

Hieronder zijn de instellingen te zien voor de pitching machine. M1, M2 en M3 geven de snelheid van de motoren aan. HZ staat voor de horizontale waarde en VT staat voor de verticale waarde



4.2 Type ballen

Hieronder is een foto van het type ballen te zien wat gebruikt is voor de leertesten.



4.3 Protocol meten geslagen bal snelheid Dartfish

Using the Dartfish data table to calculate velocity

You must have something of known length in the video in order to calculate velocity. Therefore, you need to use the measurement tool first.

- 1) **Measure an object of known length in the video.** Make sure you right click on the measurement and select, “*set as reference*” and enter the correct measured length of the object.
- 2) **Select the data table and draw a data table with at least 3 columns and 3 rows.**
- 3) **Place a cross hair “+” on the object that you want to calculate the velocity of.**
- 4) With the cross hair still selected (a white box should be on it), **hold down the “ctrl” key and right click on “data” in the data table** (top of the second column).
- 5) **Select the type of velocity you want to calculate.**
 - *Display (x,y) of 2nd drawing in this column* (for resultant velocity)
 - *Display x coordinate of 2nd drawing in this column* (for horizontal velocity)
 - *Display y coordinate of 2nd drawing in this column* (for vertical velocity)
- 6) A table titled, “*Data Table Properties*” will appear. **Take off “Automatic mode” (remove the check mark so the box is empty) and press “OK”**
***Numbers will appear at the bottom of the table after completing this step.
- 7) **Right click on the numbers in the table and select “Insert entry in Data Table”**
- 8) **Move the video** ahead one frame if you want an instantaneous velocity, or a couple of frames if you want an average velocity.
- 9) **Move the “+”** to the same point on the object that you had it before (you will notice the numbers in the last row will change as you move the “+”)
- 10) **Right click on the number at the bottom of the data column and select, “Insert entry in Data Table”.** You will notice a number enters into the third column – this is your velocity.

You can continue to track the velocity of the object at selected intervals by repeating steps 8-10.

NOTE: If your measurement is in Meters, then the velocity will be in meters per second. If your measurement is in feet, then the velocity will be in feet per second etc. Ignore the negative sign if it appears before the velocity.

Carolyn Taylor Msc., DCI Sport Biomechanist, Canadian Sport Centre Ontario
ctaylor@cscontario.ca (W) 416-426-7117

* Referentiekader pakken van: Performance test 16-1 (IMG_0090) -> snelheid meten over 5 frames!

Bijlage 5: Overzicht prestatietesten en leertesten

Na het analyseren van de data met betrekking tot de onderzoeksvraag is er gekeken naar het verschil in prestatie testen (oefenresultaat) en de leertesten (leerresultaat). Vanwege teveel afwezigheid tijdens de prestatie testen is er gekozen deze niet mee te nemen in het uiteindelijke verslag. Wel worden deze weergegeven in de bijlage.

5.1 Verschil prestatie en leereffect GBS

GBS Max m/s (M ± SD)	Controle groep (n=9)	Interventie groep (n=6)
Leertest 0 (LT0)	54,32 (7,12)	56,02 (4,37)
Prestatietest 1 (PT1)	56,57 (5,28) <i>*(n=8)</i>	54,21 (7,22)
Leertest 1 (LT1)	59,63 (4,76)	54,55 (4,12)
Prestatietest 2 (PT2)	<i>Missing data</i>	58,10 (4,65)
Leertest 2 (LT2)	53,49 (7,21)	54,57 (3,89)
Prestatietest 3 (PT3)	55,09 (6,89)	53,47 (3,52) <i>*(n=5)</i>
Leertest 3 (LT3)	53,74 (4,74)	53,14 (4,15)
Prestatietest 4 (PT4)	52,87 (6,54) <i>*(n=8)</i>	55,34 (3,89)
Retentietest (RT1)	55,81 (5,79)	56,56 (7,17)

Tabel 7 Overzicht alle testen voor de GBS.

5.2 Verschil prestatie en leerproces bal traject

BT Totaal (M ± SD)	Controle groep (n=9)	Interventie groep (n=6)
Leertest 0 (LT0)	8,33 (5,41)	11,17 (2,71)
Prestatietest 1 (PT1)	11,63 (5,24) *(n=8)	7,50 (3,78)
Leertest 1 (LT1)	12,00 (4,18)	8,67 (4,13)
Prestatietest 2 (PT2)	8,56 (4,82)	11,83 (3,31)
Leertest 2 (LT2)	10,89 (5,58)	8,33 (5,96)
Prestatietest 3 (PT3)	11,00 (5,00)	9,60 (4,82) *(n=5)
Leertest 3 (LT3)	10,89 (5,58)	8,33 (5,96)
Prestatietest 4 (PT4)	10,50 (4,69) *(n=8)	12,33 (4,80)
Retentietest (RT1)	6,78 (4,21)	9,33 (4,97)

Tabel 8 Overzicht resultaten bal traject op alle testen

5.3 Verschil geraakt, fout en gemist

	Geraakt	Foutbal	Gemist
Leertest 0 (LT0)	47 (52,2%)	32 (35,6%)	11 (12,2%)
Prestatietest 1 (PT1)	51 (63,8%) *(n=8)	24 (30%) *(n=8)	4 (5%) *(n=8)
Leertest 1 (LT1)	59 (65,6%)	30 (33,3%)	1 (1,1%)
Prestatietest 2 (PT2)	47 (52,2%)	42 (46,7%)	1 (1,1%)
Leertest 2 (LT2)	49 (54,4%)	40 (44,4%)	1 (1,1%)
Prestatietest 3 (PT3)	53 (58,9%)	35 (38,9%)	2 (2,2%)
Leertest 3 (LT3)	53 (58,9%)	34 (37,8%)	3 (3,3%)
Prestatietest 4 (PT4)	48 (60%) *(n=8)	32 (40%) *(n=8)	0 (0%) *(n=8)
Retentietest (RT1)	39 (43,3%)	33 (36,4%)	18 (20%)

Tabel 9 Overzicht resultaten aantal ballen geraakt, fout en gemist van de controle groep.

	Geraakt	Foutbal	Gemist
Leertest 0 (LT0)	34 (56,7%)	24 (40%)	2 (3,3%)
Prestatietest 1 (PT1)	29 (48,3%)	29 (48,3%)	2 (3,3%)
Leertest 1 (LT1)	28 (46,7%)	26 (43,3%)	6 (10%)
Prestatietest 2 (PT2)	39 (65%)	21 (35%)	0 (0%)
Leertest 2 (LT2)	29 (48,3%)	25 (41,7%)	6 (10%)
Prestatietest 3 (PT3)	25 (50%) *(n=6)	23 (46%) *(n=6)	2 (4%) *(n=6)
Leertest 3 (LT3)	31 (51,7%)	24 (40%)	5 (8,3%)
Prestatietest 4 (PT4)	40 (66,7%)	20 (33,3%)	0 (0%)
Retentietest (RT1)	24 (40%)	28 (46,7%)	8 (13,3%)

Tabel 10 Overzicht resultaten geraakt, fout en gemist van de interventie groep (n=6).

5.4 Frequentie van bal traject

Controle groep (n=9)		0 punten	1 punt	2 punten	3 punten	4 punten
leertest (LT0)	0	43x (47,8%)	31x (34,4%)	7x (7,8%)	6x (6,7%)	3x (3,3%)
Prestatietest 1 (PT1)		28x (35%) *(n=8)	28x (35%) *(n=8)	8x (10%) *(n=8)	11x (13,8%) *(n=8)	4x (5%) *(n=8)
Leertest (LT1)	1	31x (34,4%)	32x (35,6%)	11x (12,2%)	10x (11,1%)	6x (6,7%)
Prestatietest 2 (PT2)		43x (47,8%)	31x (34,4%)	5x (5,6%)	8x (8,9%)	3x (3,3%)
Leertest (LT2)	2	41x (45,6%)	21x (23,3%)	9x (10%)	17x (18,9%)	2x (2,2%)
Prestatietest 3 (PT3)		37x (41,1%)	27x (30%)	6x (6,7%)	20x (22,2%)	0x (0%)
Leertest (LT3)	3	37x (41,1%)	28x (31,1%)	8x (8,9%)	15x (16,7%)	2x (2,2%)
Prestatietest 4 (PT4)		32x (40%) *(n=8)	28x (35%) *(n=8)	6x (7,5%) *(n=8)	12x (15%) *(n=8)	2x (2,5%) *(n=8)
Retentietest (RT1)		51x (56,7%)	22x (24,4%)	12x (13,3%)	5x (5,6%)	0x (0%)

Tabel 11 **Overzicht frequentie aantal punten van de controle groep.**

Interventie groep (n=6)		0 punten	1 punt	2 punten	3 punten	4 punten
Leertest (LT0)	0	26x (43,4%)	20x (33,3%)	0x (0%)	9x (15%)	5x (8,3%)
Prestatietest 1 (PT1)		31x (51,7%)	18x (30%)	6x (10%)	5x (8,3%)	0x (0%)
Leertest (LT1)	1	32x (53,3%)	15x (25%)	5x (8,3%)	5x (8,3%)	3x (5%)
Prestatietest 2 (PT2)		21x (35%)	22x (36,7%)	6x (10%)	7x (11,7%)	4x (6,7%)
Leertest (LT2)	2	31x (51,7%)	18x (30%)	2x (3,3%)	8x (13,3%)	1x (1,7%)
Prestatietest 3 (PT3)		25x (50%) *(n=5)	10x (20%) *(n=5)	9x (18%) *(n=5)	4x (8%) *(n=5)	2x (4%) *(n=5)
Leertest (LT3)	3	29x (48,3%)	14x (23,3%)	6x (10%)	7x (11,7%)	4x (6,7%)
Prestatietest 4 (PT4)		20x (33,3%)	23x (38,3%)	5x (8,3%)	8x (13,3%)	4x (6,7%)
Retentietest (RT1)		36x (60%)	8x (23,3%)	6x (10%)	4x (6,7%)	6x (10%)

Tabel 12 **Overzicht frequentie aantal punten van de interventie groep.**

Bijlage 6: Resultaten verschillende variabelen

In het verslag zijn alleen de resultaten omtrent de GBS en het BT gepresenteerd. Echter is er ook gekeken naar andere variabelen die wellicht interessante inzichten kunnen geven over de invloed van vermoeidheid op het leerproces.

6.1 frequentie bal traject

Tijdens het onderzoek werden er punten gekoppeld aan het bal traject. Deze punten zijn een fictieve weergave van het honkbal veld. De verdeling over de punten is van de 0 t/m 4, waar een hogere waarde stond voor een hogere kans op een succesvol resultaat tijdens een honkbal wedstrijd. Hieronder zullen de resultaten omtrent de punten worden weergegeven. In verband met het verschil in grootte qua groepen zullen ook de percentages worden weergegeven

Controle groep

Tijdens LT0 sloeg de controle groep in totaal 90 ballen en scoorde hierbij 75 punten. Hiervan werden er op 43 ballen 0 punten (47,8%) gescoord, op 31 ballen werd er 1 punt (34,4%) gescoord. Er werden op 7 ballen 2 punten (7,8%) gescoord, op 6 ballen werden er 3 punten (6,7%) gescoord en op 3 ballen werden er 4 punten (3,3%) gescoord. Tijdens LT1 sloeg de groep in totaal 60 ballen. Hiervan werden met 31 ballen 0 punten (34,4%) gescoord, met 32 ballen 1 punt (35,6%) gescoord. Er werden met 11 ballen 2 punten (12,2%) punten gescoord, met 10 ballen 3 punten (11,1%) gescoord en met 6 ballen werden er 4 punten (6,7%) gescoord. Tijdens LT2 werd er met 41 ballen 0 punten (45,6%) gescoord, met 21 ballen 1 punt (23,3%) gescoord. Met 9 ballen werden er 2 punten (10%) gescoord, 17 ballen sloegen 3 punten (18,9%) en er werd met 2 ballen 4 punten (2,2%) gescoord. Tijdens LT3 sloeg de controle groep 90 ballen in totaal en scoorde hierbij 97 punten. Hiervan werden er op 37 ballen 0 punten (41,1%) gescoord, op 28 ballen werd er 1 punt (31,1%) gescoord, op 8 ballen werden er 2 punten (8,9%) gescoord. Er werden op 15 ballen 3 punten (16,7%) gescoord en op 2 ballen werden er 4 punten (2,2%) gescoord. Tijdens RT1 werd er met 51 ballen 0 punten (56,7%) gescoord en met 22 ballen 1 punt (24,4%) gescoord. Er werd met 12 ballen 2 punten (13,3%) gescoord, met 5 ballen 3 punten (5,6%) en met 0 ballen 4 punten (0%) gescoord.

		0 punten	1 punt	2 punten	3 punten	4 punten
Leertest (LT0)	0	43x (47,8%)	31x (34,4%)	7x (7,8%)	6x (6,7%)	3x (3,3%)
Leertest (LT1)	1	31x (34,4%)	32x (35,6%)	11x (12,2%)	10x (11,1%)	6x (6,7%)
Leertest (LT2)	2	41x (45,6%)	21x (23,3%)	9x (10%)	17x (18,9%)	2x (2,2%)
Leertest (LT3)	3	37x (41,1%)	28x (31,1%)	8x (8,9%)	15x (16,7%)	2x (2,2%)
Retentietest (RT1)		51x (56,7%)	22x (24,4%)	12x (13,3%)	5x (5,6%)	0x (0%)

Tabel 13
percentage

Overzicht frequentie aantal punten van de controle groep (n=9). Aantal ballen +

Interventie groep

De interventie groep sloeg tijdens LT0 in totaal 60 ballen. Hiervan werden met 26 ballen 0 punten (43,3%) gescoord, met 20 ballen werd er 1 punt (33,3%) gescoord. Er werden met 0 ballen 2 punten (0%) gescoord, met 9 ballen werden er 3 punten (15%) gescoord en met 5 ballen werden er 4 punten (8,3%) gescoord. Tijdens LT1 sloeg de groep in totaal 60 ballen. Hiervan werden met 31 ballen 0 punten (51,7%) gescoord, met 15 ballen 1 punt (25%) gescoord. Er werden met 5 ballen 2 punten (8,3%) gescoord, met 5 ballen 3 punten (8,3%) gescoord en met 3 ballen werden er 4 punten (5%) gescoord. Tijdens LT2 werd er met 31 ballen 0 punten (51,7%) gescoord, met 18 ballen 1 punt (30%) gescoord. Met 2 ballen werden er 2 punten (3,3%) gescoord, 8 ballen sloegen 3 punten (13,3%) en er werd met 1 bal 4 punten (1,7%) gescoord. Tijdens LT3 sloeg de interventie groep in totaal 60 ballen. Hiervan werden op 29 ballen 0 punten (48,3%) gescoord, op 14 ballen werd er 1 punt (23,3%) gescoord, op 6 ballen werden er 2 punten (10%) gescoord, op 7 ballen werden er 3 punten (11,7%) gescoord en op 4 ballen werden er 4 punten (6,7%) gescoord. Tijdens RT1 werd er met 36 ballen 0 punten (60%) gescoord en met 8 ballen 1 punt (23,3%) gescoord. Er werd met 6 ballen 2 punten (10%) gescoord, met 4 ballen 3 punten (6,7%) en met 6 ballen 4 punten (10%) gescoord.

		0 punten	1 punt	2 punten	3 punten	4 punten
leertest (LT0)	0	26x (43,4%)	20x (33,3%)	0x (0%)	9x (15%)	5x (8,3%)
Leertest (LT1)	1	32x (53,3%)	15x (25%)	5x (8,3%)	5x (8,3%)	3x (5%)
Leertest (LT2)	2	31x (51,7%)	18x (30%)	2x (3,3%)	8x (13,3%)	1x (1,7%)
Leertest (LT3)	3	29x (48,3%)	14x (23,3%)	6x (10%)	7x (11,7%)	4x (6,7%)
Retentietest (RT1)		36x (60%)	8x (23,3%)	6x (10%)	4x (6,7%)	6x (10%)

Tabel 14
Overzicht frequentie aantal punten van de interventie groep (n=6). Aantal ballen + percentage

Overzicht frequentie aantal punten van de interventie groep (n=6). Aantal ballen + percentage

