

Onderzoek naar de voorkeur van visuele en auditieve feedback van recreatieve hardlopers



Simone Luijten

Studentnummer: 2221783

Fontys Sporthogeschool

Sportkunde

5-6-2017

Begeleidend docent:

MSc. Mark Janssen

Titelpagina

Algemeen

HBO Afstudeeronderzoek Fontys Sporthogeschool

05-06-2017

Fontys Sporthogeschool

Afstudeerrichting Sportkunde

Theo Koomenlaan 3, 5644HZ – Postbus 347, 5600 AH Eindhoven

Begeleidend docent: MSc. Mark Janssen

Student

Simone Luijten

2221783

simone.luijten@student.fontys.nl

Werkplek

Lectoraat Move to Be

Theo Koomenlaan 3, 5644HZ – Postbus 347, 5600 AH Eindhoven

Begeleider: MSc. Jos Goudsmit

Samenvatting

Er zijn tegenwoordig vele monitoringapparaten beschikbaar voor de individuele hardloper die ondersteuning bieden tijdens trainingen. Echter wordt de informatie die deze apparaten via sensoren verkrijgen niet omgezet in educatieve feedback, waardoor de hardloper zijn hardlooptechniek niet kan optimaliseren. Om dit in de toekomst wel te kunnen, is het noodzakelijk te weten wat de visuele en auditieve feedbackvoorkeur is van recreatieve hardlopers.

Dit onderzoek was kwalitatief en kwantitatief van aard. Om in kaart te brengen welke leerstrategieën en daarbij behorende aanwijzingen hardlooptrainers gebruiken zijn observaties gedaan bij hardlooptrainers (N=6). De trainers beschikten allen over het diploma Basis Looptrainer 3. Om de leervoorkeur van de recreatieve hardloper te achterhalen, is er een enquête opgesteld. Deze is aan de hand van de observatieresultaten en de huidige literatuur samengesteld. De enquête is door 175 respondenten ingevuld. De data zijn verwerkt en gecodeerd in Microsoft Excel en geanalyseerd met behulp van IBM SPSS Statistics voor Windows, versie 21. Een p-waarde van 0,05 of kleiner werd als statistisch significant beschouwd.

In het vooronderzoek hebben trainers in 85 van de 247 aanwijzingen de leerstrategie Knowledge of Performance toegepast en 76 keer de leerstrategie praatje-plaatje-daadje. Uit de antwoorden op de vragenlijsten bleek dat negen op de tien respondenten aan zelfobservatie zou willen doen en drie op de vier een voorbeeld van een ander zou willen zien. Van de respondenten zou 46,1% de variabelen van de hardlooptechniek gecombineerd (figuur en cijfermatig) en 40,6% cijfermatig willen zien. Tevens werd duidelijk dat Knowledge of Performance (KP) en Knowledge of Result (KR) in bijna alle gevallen statistisch significant hoger scoren dan metafoor, alarmen en fouten sonificatie als het gaat om auditieve feedback. Er zijn statistische significante verschillen gevonden op de leerstrategieën alarmen en fouten sonificatie tussen de groepen van stimuleren en beleven van de Actiontype.

Op basis van de resultaten en huidige literatuur wordt aanbevolen om in de applicatie de recreatieve hardloper de gelegenheid te bieden om aan zelfobservatie te doen en voorbeelden van de hardlooptechniek te vertonen. Het voorbeeld zou moeten voldoen aan een goed en fout voorbeeld van de gehele hardlooptechniek in slow motion, voorgedaan door een atleet. Tevens wordt er aanbevolen om KP aanwijzingen zo veel mogelijk te vervormen naar KR aanwijzingen die de focus leggen buiten het lichaam. Waar nodig kunnen metaforen gebruikt worden.

Voorwoord

Na een intensieve periode van negen maanden, van september 2016 tot juni 2017, is het zover. Voor u ligt het praktijkonderzoek ‘Leervoorkeuren van recreatieve hardlopers op visuele en auditieve feedback’. Dit praktijkonderzoek is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Sportkunde – Sports & Wellness, aan de Fontys Sporthogeschool te Eindhoven. In september 2016 kwam ik via mijn stage bij het Lectoraat Move to Be in aanmerking met de applicatie Inspirun. Vanwege mijn liefde voor de atletieksport en mijn ambitie om door te studeren ben ik vol goede moed begonnen met dit onderzoek. Ik wil Jos Goudsmit hartelijk bedanken voor de kans die hij mij heeft aangeboden om bij het Lectoraat Move to Be stage te lopen. Het heeft mij een stap in de goede richting gegeven in mijn loopbaan carrière.

Door het houden van kwalitatief onderzoek zijn de leerstrategieën die hardlooptrainers gebruiken in kaart gebracht. Er zijn 6 respondenten bereidt geweest deel te nemen aan het vooronderzoek en 175 in het hoofdonderzoek. Deze respondenten wil ik danken voor hun deelname, zonder hen had ik mijn onderzoeksvraag niet kunnen beantwoorden.

Ook wil graag mijn scriptiebegeleider, Mark Janssen, bedanken voor de fijne begeleiding en (mentale) ondersteuning gedurende het studiejaar. Jij hebt mij de juiste handvatten aangereikt om de goede richting te kiezen, zodat ik mijn praktijkonderzoek succesvol heb kunnen afronden.

Tot slot wil ik graag mijn ouders, zus en vriend bedanken voor de wijze raad en luisterend oor. Jullie stonden en staan altijd voor mij klaar.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Simone Luijten

Eindhoven, 05-06-2017

Inhoudsopgave

Titelpagina	2
Samenvatting	3
Voorwoord	4
Inhoudsopgave	5
Inleiding.....	7
Probleemstelling.....	7
Probleemstelling.....	7
Vraagstelling	8
Doelstelling	8
Leeswijzer	8
1. Literatuurstudie.....	9
1.1 Recreatief hardlopen.....	9
1.1.1 Recreatief en prestatiegericht sporten.....	9
1.1.2 Oorzaken populariteit hardlopen	9
1.1.3 Gevolgen populariteit hardlopen	9
1.2 De hardlooptechniek.....	11
1.2.1 Aandachtspunten voor het ontdekken van fouten in de hardlooptechniek	11
1.2.2 Essentiële aspecten van de hardloop beweging.....	11
1.3 Visuele en auditieve feedback.....	13
1.3.1 De classificatie van feedback	13
1.3.2 Feedback op cyclische bewegingen.....	14
1.3.3 Visuele feedback	14
1.3.4 Verbale en auditieve feedback.....	14
1.3.4 Multimodale feedback	15
1.4 Persoonlijke leervoorkeur.....	16
1.4.1 Drie fasen model van Motor Learning	16
1.4.2 Leerstijlmodellen	16
2. Methode.....	18
2.1 Onderzoeksontwerp.....	18
2.3 Populatie en steekproef	18
2.2 Methodieken.....	18
2.3 Plaats en tijdsplanning.....	19
2.4 Gegevensverwerking	20

2.5 Ethische verantwoording	21
2.6 Betrouwbaarheid	21
2.7 Validiteit.....	21
3. Resultaten.....	22
3.1 Observatie.....	22
3.2 Enquête.....	23
3.2 Visuele feedback	24
3.3 Auditieve feedback.....	26
4. Discussie	28
4.1 Observatie.....	28
4.2 Enquête.....	29
4.2.1 Visuele feedback	29
4.2.2 Auditieve feedback.....	31
5. Conclusie en aanbevelingen.....	34
Bronnenlijst.....	39
Bijlagenlijst	43
Bijlage 1: Operationalisatieschema observatie.....	44
Bijlage 2: Procedure observatie.....	46
Bijlage 3: Operationalisatieschema enquête.....	47
Bijlage 4: Resultaten Enquête	53
Bijlage 5: Tabellen auditieve feedback	55
Bijlage 6: SPSS Uitwerkingen.....	56

Inleiding

Probleemstelling

Hardlopen is populairder dan ooit. Na fitness is het de meest beoefende sport door volwassenen. Er wordt ook wel gezegd dat we ons in een ‘derde hardlooptgolf’ bevinden (Hover, 2013). Deze hardlooptgolf wordt vooral gekenmerkt door het grote aantal vrouwen wat is gaan hardlopen en het lopen als onderdeel van een gezonde levensstijl. Daarnaast blijft het aantal gevarieerde hardloopevenementen groeien. Denk maar de vele color-, adventure- en cityruns. Maar ook het aantal deelnemers van al bestaande hardloopevenementen blijft stijgen. Zo waren er bijvoorbeeld in 2010 nog 47.417 deelnemers bij de Dam tot Dam loop, in 2015 waren dit er wel 60.286.

Volgens Janssen, Vos, Brombacher, & Scheerder (2014) is hardlopen aan het verschuiven naar een steeds meer recreatieve, anders georganiseerde en lichte sport- en beweegvorm die de gezondheid bevordert. Kennisbank Sport en Bewegen stelt dan ook dat hardlopen typisch een individuele sport is, want 79% van de sportbeoefening vindt individueel plaats. Het is een vorm van bewegen die goedkoop, gemakkelijk uit te voeren en flexibel in te plannen is. Door de individualisering van het hardlopen komen hiermee de georganiseerde verenigingen onder druk te staan, terwijl zij juist een goed voorbeeld zijn van langdurige sportbeoefening met intensieve begeleiding (Janssen et al., 2014). Deze begeleiding kan ontbreken bij individuele hardlopers, waardoor er lang niet altijd op een verantwoorde manier getraind wordt (Janssen et al., 2014). Het aandeel van individuele hardlopers die een trainingsschema gebruikt of logboek bijhoudt is minder dan de helft (Scheerder, 2009). Hierdoor is er een kans dat door herhaaldelijke (te hoge) belasting door bijvoorbeeld continue training of training met te weinig hersteltijd overbelastingletsels ontstaan (Coburn & Malek, 2011). De kans op een blessure door hardlopen in 2014 is bijna drie keer zo groot als gemiddeld bij andere sporten (VeiligheidNL, 2014). Respectievelijk 6,1 blessures per 1.000 uur sporten ten opzichte van 2,1 blessures per 1.000 uur sporten.

Volgens Janssen et al. (2014) kunnen producten en diensten als aangemeten hardloopschoenen, een sportmedische keuring met bijbehorende trainingsschema en monitoring apparaten een eerste stap richting een verantwoorde sportbeoefening zijn. Daarbij is het aantal technologische producten aanzienlijk vermeerderd. Denk maar aan de vele monitoringapparaten die verkrijgbaar zijn, zoals hartslagmeters, GPS-horloges, activitytrackers en smarphone-apps. Tijdens de Marathon van Eindhoven in 2014 is er onderzoek gedaan naar het gebruik van gezondheidsgerelateerde producten. Hieruit is gebleken dat 84% van de ondervraagden van verschillende afstanden monitoring apparaten gebruikten op de dag van de wedstrijd.

Probleemstelling

Bovengenoemde monitoring apparaten verkrijgen via sensoren, die in de telefoon en/of in hulpmiddelen zitten, informatie over de bewegingsuitvoering van de gebruiker. Deze informatie is via

de telefoon of via een (sport)horloge tijdens of na de training zichtbaar voor de hardloper. Echter, deze informatie wordt nog niet omgezet in objectieve en subjectieve feedback, zodat de hardloper zijn hardlooptechniek kan verbeteren.

Het Lectoraat Move to Be is op dit moment bezig met het ontwikkelen van een intelligente sportapplicatie, Inspirun, die hardlopers op maat zal gaan begeleiden. Deze begeleiding wordt gedaan op basis van typologieën van hardlopers, hardloopdoelen evenals objectieve en subjectieve feedback. Het doel van deze applicatie is het conformeren aan de wensen en behoeften van de gebruiker, met als uiteindelijk doel de hardloper als individu op maat te begeleiden.

Vraagstelling

In dit onderzoek wordt er gefocust op het geven van gepersonaliseerde feedback. Er zijn namelijk talloze vormen en manieren van het geven van feedback geven. Om een juiste vertaalslag te maken naar een applicatie met daarin de meest efficiënte feedback, luidt de vraagstelling:

‘Wat zijn de visuele en auditieve feedback voorkeuren met betrekking tot de hardlooptechniek op basis van leervoorkeuren van recreatieve hardlopers?’

Deelvraag:

I. Welke visuele en auditieve leerstrategieën, en daarbij horende aanwijzingen, worden door hardlooptrainers gebruikt tijdens trainingen?

Doelstelling

Het doel van het onderzoek is om te weten te komen welke aanwijzingen met betrekking tot visuele en auditieve leerstrategieën het beste bij de recreatieve hardloper past om deze op lange termijn verantwoord te laten hardlopen door middel van de applicatie Inspirun.

Leeswijzer

Hoofdstuk 1 presenteert de relevante literatuur, waarbij de pijlen gericht worden op de onderwerpen recreatief hardlopen, de hardlooptechniek, visuele en auditieve feedback en tot slot persoonlijke leervoorkeur. Vervolgens wordt in hoofdstuk 2 de methode beschreven, waar aandacht wordt besteed aan onder andere het onderzoeksontwerp, de validiteit en betrouwbaarheid. Hoofdstuk 3 legt de focus op de resultaten en in hoofdstuk 4 zullen deze resultaten worden geïnterpreteerd. Tot slot geeft hoofdstuk 5 antwoord op de vraagstelling en staat tevens in het teken van de aanbevelingen.

1. Literatuurstudie

1.1 Recreatief hardlopen

Vroeger werd hardlopen eigenlijk alleen beoefend door competitieve atleten bij atletiekclubs, op scholen en universiteiten (Bale, 2004). Vandaag de dag is hardlopen echter zo enorm populair dat het door miljoenen recreatieve deelnemers over de hele wereld wordt beoefend (Scheerder, Breedveld & Borgers, 2015). In Rapportage Sport (2014) wordt beweerd dat hardlopen met 12% op een tweede plaats staat van meest beoefende sporten van Nederland. In 2014 werd het door ruim 2 miljoen Nederlanders beoefend (VeiligheidNL, 2016). Volgens Rapportage Sport 2014 (2015) is hardlopen een sport die de populariteit heeft gewonnen onder zowel mannen (13,2%) als vrouwen (11,3%) geslacht. Daarbij wordt het vooral beoefend door 20- tot 49-jarigen (17%) en 50- tot 64-jarigen (8,5%). Tevens is hardlopen vooral bij hoogopgeleiden (19,7%) populair.

1.1.1 Recreatief en prestatiegericht sporten

Crum (1991) heeft een indeling gemaakt in recreatiegerichte en prestatiegerichte sport. Hoofdzakelijk gaat het erom dat recreatiegericht sporten gericht is op plezier, gezelligheid, ontspanning en gezondheid, terwijl het bij prestatiegericht sporten gaat om het streven naar absolute prestaties en het verdienen van geld. Daarnaast is het belangrijk om te weten dat de uitvoering van recreatiegericht sporten ligt in het 'zo nu en dan oefenen' en op zelfgekozen methoden, terwijl de nadruk bij prestatiegericht sporten ligt op formele trainingsmethoden en er een wetenschappelijke bewaking door begeleiding is.

1.1.2 Oorzaken populariteit hardlopen

In de afgelopen tientallen jaren is sporten en sportief bewegen enorm toegenomen. Crum (2001) beschreef dit proces ook wel als 'versporting' van de samenleving. Sport kan niet meer weggedacht worden uit de samenleving en het dagelijks leven van de mens. Er wordt gesport bij de vereniging, op straat en tijdens het werk. Bovendien raakt sport het onderwijs, het bedrijfsleven, de politiek en meer (De Leeuw, 2012). Daarentegen vindt er naast 'versporting' van de samenleving tegelijkertijd 'ontsporting' van de samenleving plaats. Met ontsporting wordt bedoeld dat de relevantie van het presteren en de competitie minder wordt. Deze kenmerken worden in het traditionele gedachtegoed van sport als fundamenteel kenmerk gezien (De Leeuw, 2012). In plaats van presteren en competitie wordt er ruimte gemaakt voor andere waarden en motieven die als belangrijk worden gezien, denk bijvoorbeeld aan gezondheid, schoonheid en avontuur. Door Scheerder (2007) wordt dat ook wel vernoemd naar de 'recreational (r)evolution' waar de hardloopsport van kon profiteren.

1.1.3 Gevolgen populariteit hardlopen

Hardlopen gaat hand in hand met een hoog risico op blessures, zowel bij beginnende als ervaren hardlopers. De kans op een blessure door hardlopen is in 2014 drie keer groter dan gemiddeld bij

sport; namelijk 6,1 blessures per 1.000 uur hardlopen tegenover 2,1 blessures per 1.000 uur sporten (VeiligheidNL, 2016). Tevens blijkt uit recent onderzoek van Rapportage Sport (2014) dat het zeer aannemelijk is dat er een grote hoeveelheid beginnende hardlopers stopt met sporten, omdat ze niet altijd onder deskundige begeleiding de sport beoefenen en het risico op blessures groot is. Er wordt gesteld dat de beste blessurepreventie een juiste looptechniek is (Bosch & Klomp, 2008; Atletiekunie, z.j.). Ook het gebruik van goede trainingsprogramma's, hardloopschoenen en het ondergaan van een sportmedisch onderzoek voorkomt blessures (VeiligheidNL, z.j.).

1.2 De hardlooptechniek

Hardlopen is een natuurlijke activiteit die eigenlijk iedereen kan uitvoeren (Tucker, Dugas & Fitzgerald, 2009). Maar ‘natuurlijk’ betekend niet dat het altijd op een verantwoorde manier wordt gedaan, omdat het risico op blessures groot is. Een gecertificeerde trainer of coach kan er bij helpen om de hardlooptechniek aan te passen en te wijzigen naar een betere manier van lopen. De hardlooptrainer kan dan letten op het volgende.

1.2.1 Aandachtspunten voor het ontdekken van fouten in de hardlooptechniek

Het eerste aandachtspunt is een te hoge pasfrequentie. Hierbij moet gelet worden op de verticale verplaatsing van het lichaam; deze moet klein zijn. De oorzaak van een te hoge pasfrequentie is te wijten aan een drietal zaken (Bom, 2016; Bosch & Klomp, 2008). Allereerst een te zachte landing waardoor de voet als het ware blijft kleven aan de grond. Daarnaast hangt de bekkenhelft van het zwaaibeen lager dan de bekkenhelft van het standbeen. En tot slot wordt de knie van het zwaaibeen weinig gebogen. Het tweede aandachtspunt is de lengteasrotatie. Dit vindt plaats wanneer de schouder aan de kant van het standbeen naar voren komt (Bosch & Klomp, 2008). Oorzaken hiervan zijn een buiging voorover van de romp en een te grote nastrekking van het standbeen bij de afzet. Deze moet optimaal zijn maar niet maximaal (Bom, 2016). Het derde aandachtspunt is een ronde achterpendel. Wat men kan zien is dat de hiel na het loskomen van de grond eerst omhoog gaat en dan pas naar voren (Bosch & Klomp, 2008). Allereerst wordt er gebogen in het kniegewricht en vervolgens pas in de heup. Dit kan veroorzaakt worden doordat de tenen van de voet na de afzet blijven wijzen naar het afzetpunt en de romp voorover wordt gehouden. Het laatste aandachtspunt is een beperkte armactie (Bosch & Klomp, 2008). Wat men kan observeren is dat de loper zijn armen weinig op en neer beweegt. Vaak is het zo dat de bekken voortdurend voorover gekanteld zijn.

1.2.2 Essentiële aspecten van de hardloop beweging

Bosch en Klomp (2008) hebben een aantal essentiële aspecten van de hardlooptraining geformuleerd (zie Figuur 1). Zij stellen allereerst dat kort grondcontact van de voet ervoor zorgt dat energie hergebruikt kan worden. Hergebruik van energie verbetert de efficiëntie van het hardlopen. Tijdens de reactieve afzet van de voet gaat kinetische energie die opgeslagen zit in elastische weefsels van het been niet verloren, maar wordt juist hergebruikt bij het inzetten van de volgende beweging. Moore (2016)



Figuur 1. Essentiële aspecten van de hardloopbeweging (Bosch en Klomp, 2008)

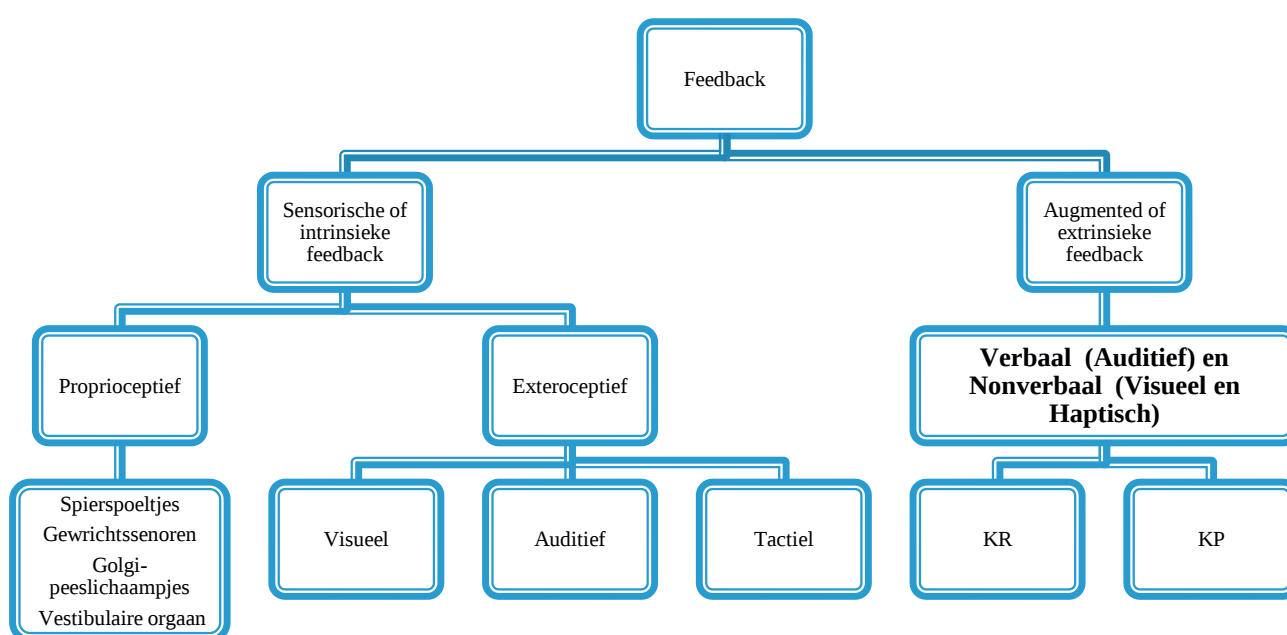
beweert dat grondcontacttijd geen verband toont met running economy (RE), maar zij suggereert juist dat de tijd die besteedt wordt aan de vertraging van de steunfase de RE beïnvloed. Running economy draagt bij aan de uiteindelijke hardloopprestatie en wordt beschouwt als de steady-state zuurstof consumptie voor een gestandaardiseerde hardloopsnelheid (Farrell et al., 1978). De hardloper die in staat is om minder zuurstof te consumeren op een gegeven snelheid heeft een betere RE. Ten tweede wordt door Bosch en Klomp (2008) gesteld dat een geringe bewegingsuitslag van de benen de techniek ten goede komt. Een geringe bewegingsuitslag ontstaat door het standbeen niet te ver naar achteren te laten gaan en het zwaaibeen niet te hoog op te tillen (Bosch & Klomp, 2008; Moore, 2016). Ten derde beweert Bosch en Klomp (2008) dat de houding van het lichaam erg belangrijk is. Longitudinale rotaties van het hoofd, schouder en romp moeten worden geminimaliseerd (Christopher, Arellano & Kram, 2014). Dit om te voorkomen dat onnodige bewegingen gemaakt worden die nodig zijn om rotaties te compenseren (Bosch & Klomp, 2008). Christopher et al. (2014) laten met hun onderzoek zien dat armactie de romprotatie beperkt. Dit is dan ook het vierde criteria wat aangeeft dat de armactie optimaal moet verlopen (Bosch et al., 2008). Daarbij wordt gesteld dat de armactie niet strikt lineair hoeft te verlopen in het sagittale vlak, maar de voorzwaai moet daarbij wel kleiner zijn dan de achterzwaai. Echter, moedigt Moore (2016) lopers aan om hun natuurlijke armzwaai te behouden tijdens het hardlopen. Ten vijfde wordt door Bosch en Klomp (2008) aangegeven dat een goede looptechniek gekenmerkt wordt door een zo veel mogelijk neutrale stand van de voet. Een neutrale stand van de voet is een voorwaarde voor een reactieve afzet. Wanneer de voet wordt geplaatst tijdens het hardlopen zal er een hoeveelheid landingsenergie worden overgedragen aan het lichaam. Deze energie zal zich in elastische componenten vestigen om te worden hergebruikt bij de afzet van de voet (Bosch & Klomp, 2008). Daarbij maakt het niet uit wat het patroon van de voetlanding is (Moore, 2016). Ten zesde tonen verschillende studies aan dat een lagere verticale verplaatsing positief blijkt te zijn voor de RE (Moore, 2016). Tijdens de afzet in de standfase is er naast een horizontaal gerichte kracht ook een verticaal gerichte kracht. Dit laatste zorgt voor het op en neer bewegen van het lichaamszwaartepunt tijdens de loopbeweging (Bosch & Klomp, 2008). De verticale verplaatsing staat in verband met de pasfrequentie. Bij het lopen op lage snelheid is een hoge frequentie niet voordelig. De verticale verplaatsing is op lage snelheid het grootst. Dit komt overeen met wat door Moore (2016) wordt gesteld. Tot slot is het belangrijk dat er een snelle lineaire pendel van het zwaaibeen naar voren wordt gemaakt (Bosch & Klomp, 2008). Het is in dit kader belangrijk dat er een snelle retroflexiebeweging in het heupgewricht wordt gemaakt en de knie wordt gebogen.

1.3 Visuele en auditieve feedback

Door middel van educatieve feedback kan de hardlooptrainer het proces van het leren van motorische vaardigheden vergemakkelijken (Cheng & Sabes, 2006). Hierdoor leert de atleet een betere manier van lopen aan. De term feedback wordt door Magill en Anderson (2013) omschreven als informatie die mensen ontvangen over de uitvoering van een motorische vaardigheid tijdens of na de uitvoering.

1.3.1 De classificatie van feedback

Sensorische feedback wordt door Magill en Anderson (2013) omschreven als sensorische perceptuele feedback die ontstaat uit de proprioceptieve systemen van het lichaam. Een voorbeeld hiervan is het gevoel dat je hebt van de stand van je arm bij het werpen van een bal. Daartegenover staat Augmented feedback wat door Magill en Anderson (2013) wordt omschreven als informatie over de uitvoering van de beweging die de sensorische feedback aanvult en die wordt gegeven door een externe bron. Dit soort informatie kan gegeven worden door een trainer of externe bronnen zoals een scherm, koptelefoon of robots (Sigrist, Rauter, Riener & Wolf, 2012) en heeft betrekking op verbale en non verbale informatie; namelijk visuele, auditieve en haptische informatie. Augmented feedback kan vervolgens onderverdeeld worden in Knowledge of Result (KR), wat informatie geeft over de uitkomst van de bewegingsvaardigheid (Magill et al., 2013) en Knowledge of Performance (KP), wat informatie verschaft over de karakteristieken van een beweging die leidt tot een uitkomst van de uitvoering. Een voorbeeld van KR is “gooi de basketbal vijf keer in de basket”. Een voorbeeld van KP is “houdt je pols recht bij de volgende poging”.



Figuur 2. Aangepast: De Classificatie van Feedback (Edwards, 2011)

1.3.2 Feedback op cyclische bewegingen

Wanneer de techniek van een cyclische beweging wordt geoefend, zoals hardlopen of roeien, zal het leren bevorderd worden wanneer feedback gegeven wordt tijdens de bewegingsuitvoering (Wulf, 2007). Doordat er onmiddellijk feedback wordt teruggekoppeld wordt de lerende gewaarschuwd op bewegingsaspecten waarvan hij zich niet bewust is. Dit kan in de vorm van zichtbare of hoorbare feedback zijn. Om cognitieve overload te voorkomen kan er gekozen worden voor een multimodaal feedback design (Sigrist et al., 2011).

1.3.3 Visuele feedback

Voorbeelden van erkende visuele leerstrategieën zijn observatie, imitatie en videodemonstratie (Sigrist et al., 2013). Dit zijn vormen van indirect leren. Het leren door nadoen is diep in de motorische, perceptuele, cognitieve en affectieve machinerie van het brein geworteld (Beek, 2012). Volgens Bandura (1977) leren mensen vooral nieuwe gedragingen door te kijken hoe anderen het doen en gaan dit vervolgens nadoen. De ontdekking van spiegelneuronen verklaart dit fenomeen (Beek, 2012). Bandura (1977) veronderstelt het sterkste leereffect wanneer het modelgedrag met positieve gevolgen frequent vertoond wordt, uitgevoerd door een ervaren persoon, een pupil of sporter. Daarnaast wordt aanbevolen om al tijdens de uitvoering van het modelgedrag feedback te geven en het in verschillende omstandigheden te vertonen (Carrol & Bandura, 1990). Volgens Kok en van der Kamp (2013) is het positieve gevolg van een digitale video dat het toelaat precies dat voorbeeld te kiezen dat de hardlooptrainer voor ogen heeft. De trainer is dan minder afhankelijk van toevallige fouten (of pluspunten) die onvermijdelijk zijn bij een live demonstratie. Bovendien vereenvoudigt het de mogelijkheid om belangrijke aspecten van de handeling te benadrukken, uit te vergroten of het geven van extra verbale aanwijzingen. Een lerende kan ook zijn eigen model zijn, waarbij hij of zij terugkijkt naar zijn eerdere uitgevoerde oefening. Dit wordt ook wel video-feedback genoemd (Aiken, Fairbrother & Post, 2011). Dit soort feedback bevat veel meer informatie dan traditionele vormen van feedback.

1.3.4 Verbale en auditieve feedback

Onder auditieve feedback leerstrategieën wordt direct leren en metaforen of analogieën (indirect leren) verstaan. Direct leren, het richten van de aandacht op de te maken beweging, wordt in motorisch leren ook wel expliciet leren genoemd (Magill & Anderson, 2013). De trainer of coach gebruikt taal om het leerproces op gang te zetten. Denk bijvoorbeeld aan ‘Houd je arm in een hoek van 90 graden’ of ‘Loop met een rechte rug’. De lerende doet in dit opzicht kennis op en leert de regels van de beweging waardoor hij de aspecten van de beweging kan benoemen. Dit in tegenstelling tot impliciet leren waarbij er geen of maar weinig kennisoverdracht is van regels over de bewegingsuitvoering. Raijmakers (2013) stelt dat bij het lange afstandslopen expliciete kennis minder functioneel en belangrijk is. Hij beweert dat men met impliciet leren op het juiste cognitieve niveau techniek leert of kan verbeteren. Daarbij stelt Bosch (2008) dat taal redelijk ongeschikt is om motorisch leren te

bevorderen. Een oplossing daarvoor is om metaforen of analogieën te gebruiken, een tool van impliciet leren. Een voorbeeld van een verbuiging van taal naar een metafoor is ‘Loop met kort grondcontact’ naar ‘Loop alsof je op hete kolen loopt’. Bij het gebruik van metaforen worden geen rechtstreekse beweegregels gegeven. Er wordt gesteld dat motorisch leren via metaforen beter is voor de retentie en stressbestendigheid dan leren via directe instructies (Bosch, 2008). Een eis is dat er een klik moet ontstaan bij het gebruik van metaforen.

Andere leerstrategieën van auditieve feedback zijn alarmen, beweging sonificatie en fouten sonificatie (Sigrist et al., 2013). Een auditief alarm is een geluid die zonder enige vorm van modulatie zo snel en lang afgespeeld wordt als de gerelateerde bewegingsvariabele die een vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt (Sigrist et al., 2013). Het is voor de lerende makkelijk om een alarm te interpreteren en herkennen, maar het is onnauwkeurige feedback waardoor men niet weet in welke mate ze de beweging moeten corrigeren. Sonificatie wordt in het algemeen toegepast om grote hoeveelheden data, bijvoorbeeld onregelmatigheden of specifieke patronen, te detecteren (Walker & Nees, 2011). Beweging sonificatie wordt gebruikt om de omvang en veranderingen van een bewegingsvariabele weer te geven over een bepaald tijd door non-speech audio (Sigrist et al., 2013). Bijvoorbeeld elke verandering van krachtontwikkeling resulteert in een bepaalde verandering van de amplitude of frequentie. Fouten sonificatie is de representatie van de afwijking ten opzichte van een referentiewaarde door een alarm om de atleet bewust te laten worden van een fout (Sigrist et al., 2013). De effecten hier van zijn nauwelijks onderzocht.

1.3.4 Multimodale feedback

Door Sigrist et al. (2013) wordt verondersteld dat motorisch leren efficiënter is wanneer er gebruik wordt gemaakt van augmented multimodale feedback dan alleen van unimodale feedback. Multimodale feedback kan voorkomen dat er cognitieve overbelasting plaatsvindt, waardoor er een kans is dat het motorisch leren verbeterd. Als het gaat om audiovisuele feedback blijkt het effectief te zijn om bij bewegingen met veel verschillende relevante variabelen, op meerdere manieren feedback te geven op de verschillende variabelen. Bij een taak waarbij een persoon moest reiken werden kinematische variabelen op een unimodale wijze gepresenteerd door visuele feedback (bijvoorbeeld hand oriëntatie) of door sonificatie (bijvoorbeeld flexie in elleboog). Er was een multimodaal feedback ontwerp aanwezig, die de prestaties verbeterde tijdens het bereiken van de taak (Chen et al., 2006; Huang et al., 2005; Wallis et al., 2007). Als het gaat om de hardlooptechniek zouden kinematische variabelen als extensie van het been bij toe-off, hoek van de schrede pas, armzwaai, romphouding, zwaai fase, voetlandings patroon en borst kinematica gebruikt kunnen worden (Moore, 2016).

1.4 Persoonlijke leervoorkeur

Bergenhengouwen, Tillema & Mooijman (2002) stellen dat het belangrijk is om rekening te houden met individuele verschillen wat betreft de leerpreferenties van de lerende, met als doel de beste leeromstandigheden te creëren. Een leerstijl wordt gedefinieerd als de wijze waarop een individu in leersituaties bij voorkeur informatie verwerft en verwerkt. Of anders gezegd, de wijze waarop een individu reageert (cognitief en gedragsmatig) tijdens het leren van een nieuwe taak (Fuelscher, Bal & MacMahon, 2012). Het begrip leervoorkeur gaat over de context waarin iemand graag leert (Ruijters, 2006). Leervoorkeuren zijn stabiel, maar er zit wel een ontwikkeling in. Ze kunnen beïnvloed worden en zijn afhankelijk van de ontwikkelingsfase waarin iemand zich bevindt. Wanneer het gaat om het aanleren van bewegingen zijn er drie fasen te onderscheiden.

1.4.1 Drie fasen model van Motor Learning

Bij het aanleren van bewegingen beschrijft het drie-fasen model van Fitts and Posner (1967) de ontwikkelingsfase van de lerende. Zoals te zien is in Figuur 3 bestaat het model achtereenvolgend uit een cognitieve, associatieve en autonome fase (Edwards, 2011). De eerste fase staat in het teken van het aanleren van de grove bewegingsuitvoering, het begrijpen van de doelstellingen en de juiste beweging mechanica van de aan te leren vaardigheid. In de tweede fase zal de lerende de beweging verder verfijnen, met name door uitproberen en oefenen. Tot slot, in de laatste fase, verloopt de beweging veelal automatisch, vergt de uitvoering minder aandacht en is de beweging geperfectioneerd.



Figuur 3. Model van Fitts en Posner (1967)

1.4.2 Leerstijlmodellen

Er zijn verschillende leerstijlmodellen die in het onderwijs- en de sportpraktijk worden toegepast. Een nieuwe benadering die vooral gebruikt wordt in de prestatiesport is de ActionType Benadering (Huijbers & Murphy, 2010). De ActionType Benadering (ATB) heeft als doel de sporter op cognitief, emotioneel en motorisch niveau te begrijpen om zo tot optimale leerresultaten, ontwikkelingen en prestaties te komen. In Figuur 4 is te zien dat er zestien afzonderlijke ‘actiontype profielen’ zijn op basis van cognitieve, motorische en visuele dimensies. Elk actiontype vergt een eigen aanpak wanneer het gaat over begeleiding, instructie en samenwerking. Het model maakt gebruik van vier paren van tegenstellingen, bestaande uit acht leerstijlen namelijk extrovert en introvert, zintuiglijke en intuïtief,

denken en voelen en tot slot afrondend en afwachtend. Deze paren van tegenstellingen zijn afkomstig van de ‘psychologische typen’ van Carl Gustav Jung (2003). Er wordt namelijk onderkend dat diepe persoonlijke drijfveren van invloed kunnen zijn op het leerproces. Beek (2014) stelt dat op basis van vier leerstijlen trainers en coaches sporters op gedifferentieerde wijze kunnen instrueren en trainen. Namelijk, via de eerste dimensie waarin onderscheid wordt gemaakt tussen sporters die op concrete, praktische details in het hier en nu zijn georiënteerd (‘Sensing’) en sporters die meer op de toekomst zijn gericht en het grote plaatje (dat waar het naar toe moet) voor ogen hebben (‘iNtuïting’). Via de tweede dimensie wordt onderscheid gemaakt tussen sporters die successievelijk stap voor stap leren en het van herhaling moeten hebben (‘Judging’) en sporters die op het kompas van hun impulsen varen en veel variatie nodig hebben (‘Perceiving’).

	zintuiglijk beleven (S)	zintuiglijk beleven (S)	Intuitief beleven (N)	intuitief beleven (N)	
introverte stimulatie (I)	ISTJ plichtvervuller S_i ⑧	ISFJ loyalist S_i ④	INFJ raadgever N_i ⑫	INTJ mastermind N_i ⑮	afrondende leefstijl (J)
introverte stimulatie (I)	ISTP ambachtsman T_i ⑥	ISFP componist F_i ②	INFP heler F_i ⑩	INTP architect T_i ⑭	afwachtende leefstijl (P)
extraverte stimulatie (E)	ESTP promotor S_e ⑤	ESFP performer S_e ①	ENFP inspirator N_e ⑨	ENTP uitvinder N_e ⑬	afwachtende leefstijl (P)
extraverte stimulatie (E)	ESTJ supervisor T_e ⑦	ESFJ verzorger F_e ③	ENFJ leraar F_e ⑪	ENTJ veldheer T_e ⑮	afrondende leefstijl (J)
	rationeel beslissen (T)	affectief beslissen (F)	affectief beslissen (F)	rationeel beslissen (T)	

Figuur 4. De zestien ActionType profielen op basis van cognitieve, motorische en visuele dimensies.

2. Methode

2.1 Onderzoeksontwerp

Het onderzoeksdesign in deze studie is verkennend-, cross-sectioneel en gericht op twee verschillende onderzoeksvragen waarbij er kwalitatief en kwantitatief onderzoek is gedaan (Gratton, Jones en Robinson, 2011). Door middel van kwalitatief onderzoek werd er geprobeerd achter te komen welke aanwijzing en daarbij horende leerstrategieën van visuele en auditieve feedback worden toegepast door hardlooptrainers gedurende trainingen. Daarnaast werd er data verzameld door middel van kwantitatief onderzoek om in kaart te brengen wat de visuele en auditieve feedbackvoorkeur is van recreatieve hardlopers op basis van leervoorkeuren.

2.3 Populatie en steekproef

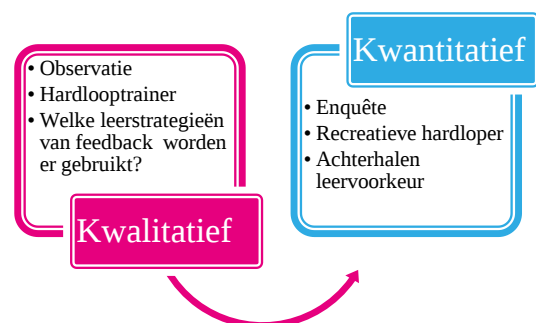
De totale onderzoekspopulatie voor observaties bestaat uit hardlooptrainers met een diploma van Basis Looptrainer 3 uit Noord-Brabant en voor enquêtes bestaat de populatie uit recreatieve hardlopers in Nederland.

Aan de hand van een selectieve steekproef werd door middel van de sleutelinformant techniek een selectie gedaan op hardlooptrainers. Hierbij werd er een mail gestuurd naar atletiekverenigingen in Noord-Brabant. Wanneer er na zeven dagen geen reactie ontvangen was, werd er telefonisch contact gezocht. Het criterium waar zij op geselecteerd werden, was dat hardlooptrainers minimaal moesten beschikken over het diploma Basis Looptrainer 3. Bij recreatieve hardlopers werd de selectie steekproef gedaan op basis het principe zelfselectie. De respondenten mochten zelf bepalen of zij meedoen aan een steekproef, indien zij voldeden aan de eis dat zij een recreatieve hardloper zijn.

2.2 Methodieken

Meetmethode

Voor deze studie werd twee verschillende onderzoeksvragen onderzocht en gebruikt gemaakt van kwalitatief en kwantitatief onderzoek. Een visuele weergave hier van is te zien in Figuur 5. De observaties werden gebruikt als verkenning en de resultaten hiervan werden als basis genomen voor het kwantitatieve onderzoek. Door het gebruik van twee onderzoeksmethoden kan de onderzoeksvraag beter beantwoord worden. (Gratton et al., 2011)



Figuur 5. Visuele weergave van de twee verschillende onderzoeksmethode

Meetinstrument Observatie

Door middel van observaties werd er geprobeerd antwoord te krijgen op de deelvraag, welke aanwijzingen van auditieve en visuele leerstrategieën toegepast worden tijdens trainingen van

recreatieve hardlopers. Er is voor deze methode gekozen, omdat dit soort informatie direct observeerbaar is en niet kan worden verkregen via andere meetmethoden (Gratton et al., 2011). Er zijn een aantal argumenten te noemen waarom deze meetmethode is gekozen in plaats van andere meetinstrumenten. Je registreert door middel van observaties het daadwerkelijke, natuurlijke gedrag van de respondent in zijn of haar natuurlijke omgeving.

Observaties werden gedaan op een gestructureerde, non participerende, indirecte en kwalitatieve wijze. Er werd daarnaast op een ongestructureerde wijze geregistreerd. De gestructureerde wijze van observatie is gekozen, omdat er van te voren door middel van een operationalisatieschema is aangegeven welke relevante aspecten moeten worden vastgelegd (Tabel 1, bijlage 1). Er is voor een kwalitatieve wijze gekozen, omdat de studie geïnteresseerd is in de precieze inhoud van het vertoonde gedrag. Het gaat er om wat de hardlooptrainer precies doet en zegt. Er is gekozen voor een indirecte manier van observeren, omdat het vertoonde gedrag beter en uitvoeriger kan worden genoteerd. Voor de procedure van de uitvoering van de observatie, zie bijlage 2.

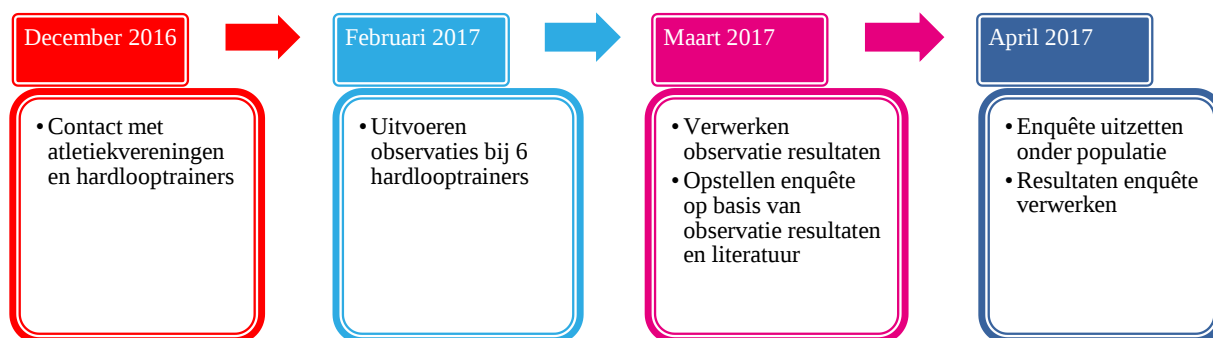
Meetinstrument Enquête

Door middel van enquêtes is er geprobeerd in kaart te brengen wat de visuele en auditieve feedbackvoorkeur van recreatieve hardlopers op basis van leervoorkeuren. Er is gekozen voor deze methode, omdat er op deze manier kwantitatieve informatie verkregen kan worden uit een grote steekproef. Dit zou door middel van de methode interview of observaties niet kunnen.

Door middel van een operationalisatieschema is de enquête samengesteld (zie Tabel 2, bijlage 3). De vragen over visuele feedback zijn gebaseerd op de huidige literatuurstudie (hoofdstuk 1.3.3). De hardloop technische aspecten grondcontact, houding en armactie bij auditieve feedback zijn gekozen op de mogelijkheid om feedback te geven via de smartphone en de huidige literatuur (hoofdstuk 1.2) en de observatieresultaten. De antwoordkeuzes van auditieve feedback zijn gebaseerd op feedback leerstrategieën uit de huidige literatuur (hoofdstuk 1.3.4), waarbij de feedback aanwijzingen opgesteld zijn op basis van observatieresultaten en literatuur. Er is gekozen om zo veel mogelijk gesloten vragen te stellen omdat er geacht wordt naar het verzamelen van kwantitatieve gegevens en het belangrijk is voor respondenten om te antwoorden volgens een aantal vooraf opgestelde antwoorden. Tevens is er gekozen voor rangordevragen, omdat het voor het onderzoek belangrijk is wat de relatieve waarden zijn van de auditieve leerstrategieën (Gratton et al., 2011).

2.3 Plaats en tijdsplanning

Gegevensverzameling heeft plaatsgevonden tussen 02-02-2017 tot 10-04-2017. De observaties werden afgenomen op de atletiekbaan in de avonduren. Daarnaast werden de enquêtes digitaal afgenomen tussen 27-03-2017 en 10-04-2017. Zie Figuur 6 voor de tijdsplanning van het gehele onderzoek.



Figuur 6. Een schematische weergave van de tijdsplanning

2.4 Gegevensverwerking

De data van de observatie zijn verwerkt en gecodeerd in Microsoft Excel, versie 2007. De data van de enquête zijn geanalyseerd met behulp van IBM SPSS Statistics voor Windows, versie 21 (IBM Corporation, Armonk, N.Y., USA). Dit programma wordt door Gratton et al. (2011) aangeraden voor kwantitatieve data-analyse. Om de data van de enquêtes te analyseren zijn er op basis van kenmerken van de recreatieve hardloper en de ActionType groepen samengesteld, zie Tabel 3. Door Bergenhenegouwen et al. (2002) wordt er namelijk gesteld dat het belangrijk is om met individuele verschillen rekening te houden wat betreft de leerpreferenties. Vervolgens zijn verschillende toetsen toegepast. Met behulp van descriptive statistics is gekozen hoe de antwoordcategorieën van de vragenlijsten verdeeld waren. De onafhankelijke T-test is gebruikt om te onderzoeken of er een significant verschil aanwezig is tussen de afhankelijke variabelen tussen twee groepen (Tabel 3). De Paired Samples T-Test is gekozen om een verschil aan te tonen tussen de gemiddelde ranking scores bij de antwoorden van auditieve feedback. Afsluitend is de Mann-Whitney U test gebruikt om de significante verschillen te bepalen tussen de ranking score van de groepen.

Tabel 3

Groepen gebaseerd op hardloopenkenmerken die zijn gebruikt voor de gegevensverwerking van de enquête

Ervaring	Onervaren: minder dan 3 maanden, 3 maanden tot een jaar en 1 tot 3 jaar.	Ervaren: 4 tot 5 jaar en meer dan 5 jaar
Frequentie	Jaarlijks/ maandelijks: Een enkele keer per jaar, en minimaal 1 keer per maand	Wekelijks: Minimaal 1x per week of meer
Verband	Alleen	Samen: Met vrienden of kennissen of familie, hardloopvereniging, loopgroepje
Training hardlooptrainer	Ja	Nee
Actiontype	Stimuleren	Extravert
	Beleven	Zintuiglijk
	Beslissen	Denken
	Leefstijl	Afrondend
		Introvert
		Intuïtief
		Voelen
		Afwachtend

2.5 Ethische verantwoording

De data verwerking van het kwalitatieve onderzoek werd anoniem gedaan, doordat elk respondent een persoonsnummer kreeg. Voor aanvang van de observatie werd er verteld dat de training geobserveerd zou worden en dat de onderzoeker geïnteresseerd is in het lesgeven van de hardlooptrainer. Ook werd er toestemming gevraagd aan de hardlopers of zij bezwaar hadden om gefilmd te worden. De uitwerkingen van de observaties werden teruggekoppeld aan de desbetreffende trainer. Bij het kwantitatieve onderzoek werd de data op geheel anonieme wijze verzameld. Bovendien werd er voorafgaand aan de vragenlijst aangegeven dat er geen goede of slechte antwoorden zijn. Tot slot werden uitwerkingen van de observaties en enquêtes goed gewaarborgd.

2.6 Betrouwbaarheid

Subject error: De observaties vonden in de avonden plaats. De enquête werd echter gedurende twee weken opgesteld voor reacties, waardoor de reacties niet op een ‘neutraal’ tijdstip zijn verzameld.

Researcher error: De onderzoeker heeft invloed op de gegevensverzameling. Het onderzoek is uitgevoerd door één persoon, waardoor de error tot een minimum is beperkt.

Subject bias: De respondenten van de observatie werden voorafgaand bij de observatie op hun gemak gesteld. Tevens werd er in de inleiding van de enquête aangegeven dat er geen goede of foute antwoorden bestaan en werd de anonimiteit van de enquête gewaarborgd.

Intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid: Één observatie werd twee keer uitgewerkt, dit bevordert de intra-beoordelaarsbetrouwbaarheid.

2.7 Validiteit

De validiteit heeft betrekking op de vraag of er daadwerkelijk gemeten wordt wat het onderzoek beoogt te meten en of de conclusies die getrokken worden vanuit de verzamelde gegevens de juiste zijn (Gratton et al., 2011). Door de literatuurstudie die voorafgaand is uitgevoerd, is de validiteit gewaarborgd. Aan de hand daarvan zijn operationalisatieschema's opgesteld voor de observatie (Tabel 1, bijlage 1). Vervolgens is er op basis van de observatieresultaten een operationalisatieschema opgesteld voor de enquête (Tabel 2, bijlage 3). De meetinstrumenten werden voorgelegd aan vier studenten Sportkunde en een onderzoeker van de Fontys Sporthogeschool. Zij konden de juiste onderzoeksvraag formuleren; hierdoor is de **face validiteit** gewaarborgd.

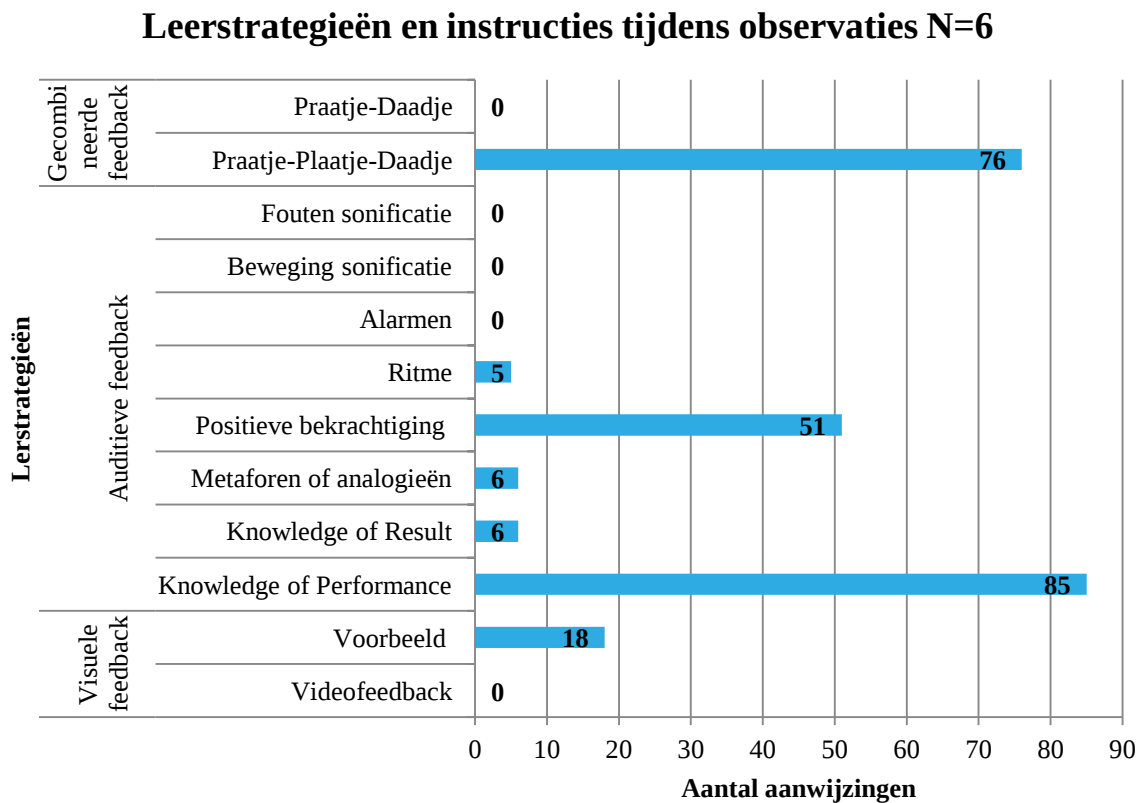
De **content validity** van de enquêtes is gewaarborgd door de beoordelende docent en de werkplekbegeleiders kritisch te laten kijken naar de observatieformulieren en vragenlijsten (Gratton et al., 2011). Hierdoor zijn onduidelijkheden onderschept, voordat het onderzoek daadwerkelijk werd uitgevoerd.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste bevindingen beschreven. Allereerst worden de resultaten beschreven van de observaties en vervolgens komen de resultaten van de enquêtes aan bod.

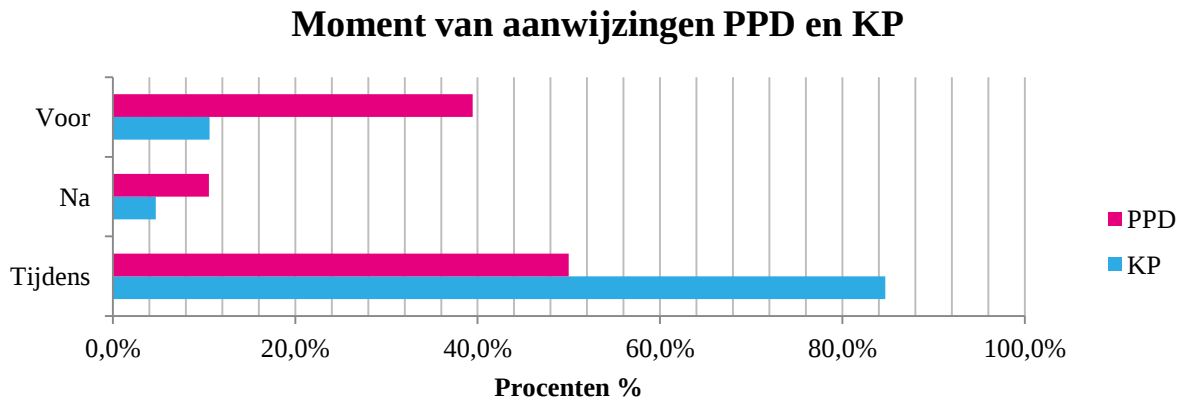
3.1 Observatie

Er zijn zes hardlooptrainers geobserveerd tijdens de warming-up van hun training. In figuur, figuur 7, wordt weergegeven hoeveel aanwijzingen er in totaal zijn gegeven per leerstrategie. Er zijn in totaal 247 aanwijzingen gegeven door zes hardlooptrainers. Zowel Praatje-Plaatje-Daasje (PPD), positieve bekrachtiging en Knowledge of Performance (KP) worden het meest toegepast tijdens de trainingen. Het gebruik van Praatje-Daasje, fouten sonificatie, beweging sonificatie, alarmen en videofeedback zijn niet toegepast gedurende de observatie.



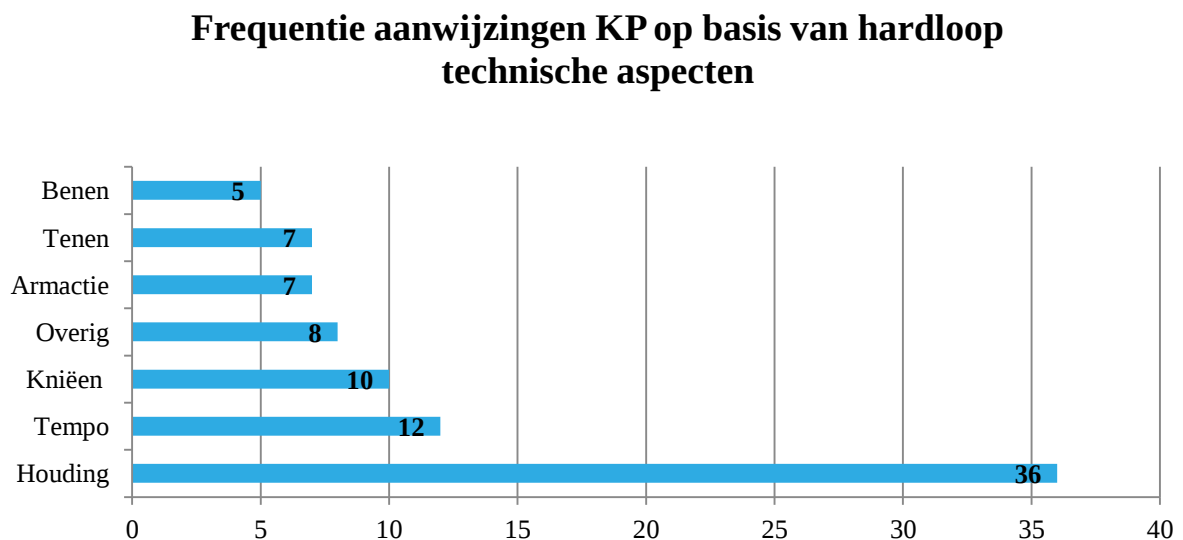
Figuur 7. De gebruikte leerstrategieën door hardlooptrainers (N=6) tijdens de warming-up van de geobserveerde training. Totaal zijn er 247 aanwijzingen gegeven.

In Figuur 8 wordt weergegeven op welk moment de instructies en aanwijzingen van PPD en KP worden gegeven. Deze zijn uitgesplitst in voor, tijdens en na de bewegingsuitvoering. De helft van de keren dat PPD gebruikt wordt als leerstrategie wordt dit tijdens de uitvoering gedaan en bijna 40% van de tijd wordt het als instructievorm gebruikt alvorens de bewegingsuitvoering. Daarentegen wordt in bijna 85% van de keren KP gebruikt als leerstrategie tijdens de bewegingsuitvoering en maar 10% alvorens de bewegingsuitvoering. Echter na de bewegingsuitvoering worden bijna geen aanwijzingen gegeven met de leerstrategie KP en instructievorm PPD.



Figuur 8. Het moment van aanwijzing van de leerstrategieën PPD en KP uitgesplitst naar voor, tijdens en na de bewegingsuitvoering van 85 aanwijzingen

PPD wordt in dit onderzoek gezien als instructievorm, dit in tegenstelling tot KP, wat wordt gezien als feedback leerstrategie. Ruim 4 op de 5 keer wordt KP gebruikt als leerstrategie tijdens de bewegingsuitvoering. Op de vraag waar de hardlooptrainers met de leerstrategie KP aanwijzingen op geven, kan in Figuur 9 worden afgelezen dat de meeste aanwijzingen gericht zijn op de houding van de recreatieve hardloper.



Figuur 9. Frequentie van de aanwijzingen van KP geordend naar de inhoud van 61 aanwijzingen

3.2 Enquête

Allereerst wordt de demografie van de respondenten besproken, aangevuld met de hardloopkenmerken. Daarna volgen de resultaten van de enquête per thema.

Zoals weergegeven in Tabel 4 is 50,3% van de respondenten man en 49,7% vrouw. In Tabel 5 (bijlage 3) zijn de specifieke demografische kenmerken te zien. De gemiddelde leeftijd van de mannen en vrouwen is respectievelijk 37.93 ($SD = 15,5$) en 31.79 jaar ($SD = 13,0$). Ruim 1 op de 3 respondenten bevindt zich in de leeftijdscategorie onder 25 jaar en bijna 2 op de 3 respondenten beoefende de

hardloopsport meer dan vier jaar. De meeste respondenten lopen minimaal 2x per week (33,7%). Van de respondenten beoefend 42,9% de hardloopsport individueel en 40,0% bij een atletiekvereniging. Meer dan 2 op de 3 respondenten is een beetje tot heel erg geïnteresseerd in het zich verbeteren van de hardlooptechniek. Op de vraag of de lopers een voorkeur hebben voor looptrainers of hulpmiddelen antwoordden zij respectievelijk 58,2% en 14,8%, waarbij 27,0% geen voorkeur heeft voor één van beide.

Tabel 4
Demografie van de respondenten deelgenomen aan de enquête, gespecificeerd in groepen gebruikt voor data analyse

Demografie respondenten N=175			
	<i>Percentage</i>		<i>Percentage</i>
Geslacht		Frequentie	
Man	50,3%	Maandelijks/jaarlijks	13,7%
Vrouw	49,7%	Wekelijks	86,3%
Leeftijd		Verband	
<25	37,9%	Alleen	42,9%
25-44	31,0%	Samen	57,1%
>44	31,0%		
Duur beoefening loopsport		Training hardlooptrainer	
Onervaren	34,9%	Ja	54,9%
Ervaren	65,1%	Nee	45,1%
Interesse in het verbeteren van eigen hardlooptechniek			
Heel erg geïnteresseerd			36,6%
Een beetje geïnteresseerd			33,1%
Neutraal			24,0%
Niet geïnteresseerd			4,0%
Helemaal niet geïnteresseerd			2,3%
Actiontype profielen			
N= 109		N= 113	
Introvert	58,7%	Denken	67,3%
Extrovert	41,3%	Voelen	32,7%
N= 117		N= 114	
Zintuiglijk	57,3%	Afrondend	56,1%
Intuïtief	42,7%	Afwachtend	43,9%

3.2 Visuele feedback

Zelfobservatie

Bijna negen op de tien (87,1%) respondenten zou gebruik willen maken van zelfobservatie door middel van een video (Figuur 10, bijlage 4). Met name de ervaren lopers (92,0%) en lopers die trainen

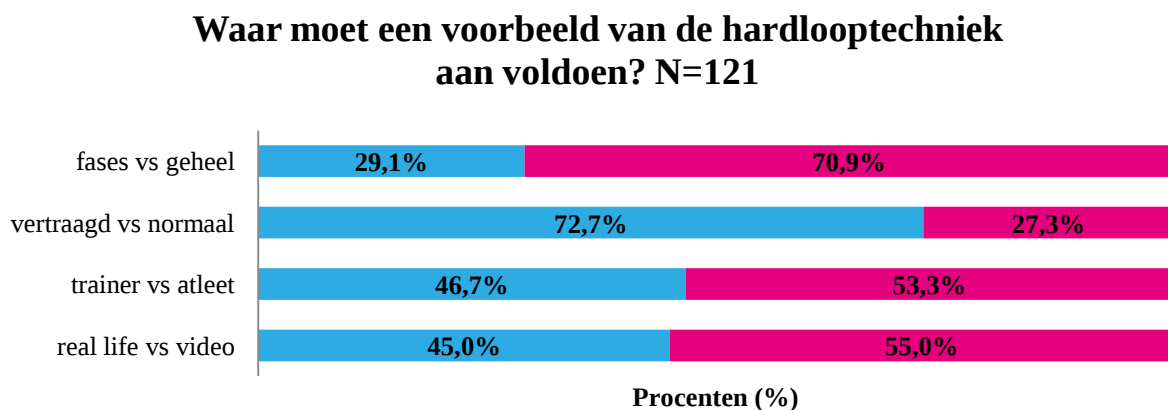
met een hardlooptrainer (96,8%), hebben een significant hogere voorkeur (respectievelijk $p=0,021$ en $p\leq 0,001$) voor zelfobservatie door middel van video, dan onervaren lopers (77,6%) en lopers zonder trainer (74,7%). In de andere groepen zijn geen significante verschillen gevonden.

Voorbeeld van een ander

Drie op de vier (75,1%) respondenten zou een voorbeeld van een ander willen zien (figuur 11, bijlage 4). Met name de ervaren lopers (81,1%), lopers die samen trainen (81,6%) en lopers die trainen met een hardlooptrainer (86,2%), hebben een significante hogere voorkeur (respectievelijk $p=0,021$, $p=0,027$ en $p\leq 0,001$) voor een voorbeeld van een ander dan onervaren lopers (63,8%), individuele lopers (66,2%) en lopers zonder trainer (61,3%). In de andere groepen zijn geen significante verschillen gevonden.

Ruim drie kwart (77,6%) van de respondenten geeft aan een goed en fout voorbeeld te willen zien. Daarentegen zou 22,0% alleen een goed voorbeeld willen zien. Er zijn geen respondenten die alleen een fout voorbeeld willen zien.

Aan de respondenten werden twee keuzes voorgelegd waar een voorbeeld van de hardlooptechniek volgens hen aan zou moeten voldoen. De keuzes waren als volgt: Fases van de hardlooptechniek versus de hele hardlooptechniek, vertraagd versus normale snelheid, trainer versus atleet, real life versus video (Figuur 12). De meerderheid van respondenten die aangaven een voorbeeld van een ander te willen zien zouden de gehele hardlooptechniek (70,9%) vertraagd (72,7%) willen zien. Ruim de helft verkiest een voorbeeld van een atleet (53,3%) en een video (55,0%) boven een voorbeeld van een trainer (46,7%) en real life (45,0%). Met name onervaren lopers (73,0%), lopers die maandelijks/jaarlijks lopen (87,5%) en lopers zonder trainer (76,2%) hebben een significant hogere voorkeur (respectievelijk $p=0,006$, $p=0,001$ en $p\leq 0,001$) voor een video.

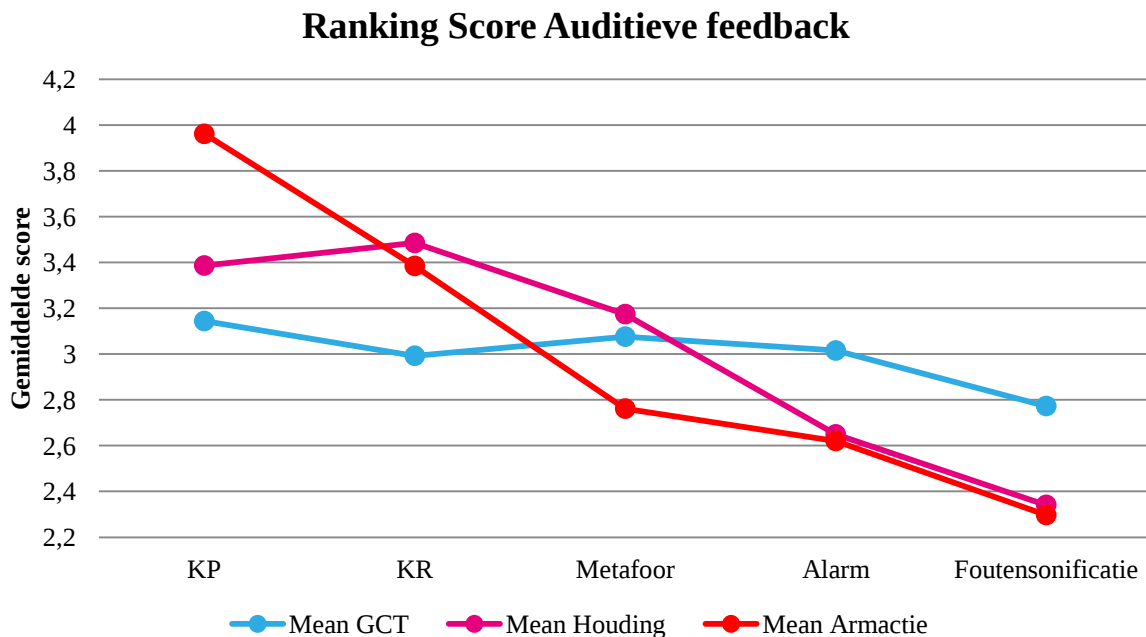


Figuur 12. Voorkeur respondenten naar goed en/of fout voorbeeld

Visuele weergave hardloopvariabelen

Op de vraag hoe respondenten het liefst visuele feedback willen krijgen op technische aspecten van de hardlooptechniek antwoordde zij als volgt: 46,1% prefereert een gecombineerde (figuur en cijfermatig) weergave, 40,6% alleen een cijfermatige weergave en 13,3% alleen middels een figuur.

3.3 Auditieve feedback



Figuur 13. Gemiddelde ranking scores van Grondcontacttijd (GCT) N=132, Lichaamshouding N= 132 en Armactie N=129

Respondenten werd de vraag gesteld wat hun voorkeur is van auditieve aanwijzingen op hardloop technische aspecten als grondcontacttijd (GCT), lichaamshouding en armactie. Vijf antwoordkeuzes (Tabel 2, Bijlage 3) gebaseerd op feedback leerstrategieën als KR, KP, metafoor, alarm en foutensonificatie werden gerangschikt. Figuur 13 geeft de ranking scores weer van de aanwijzingen met betrekking tot GCT, houding en armactie. Er zijn geen significante verschillen gevonden tussen de verschillende gewogen ranking variabelen van GCT. Tussen de gemiddelde ranking variabelen van houding zijn significante verschillen gevonden, namelijk tussen KR en metafoor ($p=0,044$), KR en alarm en foutensonificatie ($p\leq 0,001$). En tussen KP en alarm en foutensonificatie ($p\leq 0,001$). Tevens tussen metafoor en alarm ($p=0,009$), metafoor en foutensonificatie ($p\leq 0,001$) en alarm en foutensonificatie ($p=0,016$). Tussen de gemiddelde ranking variabelen van armactie zijn eveneens significante verschillen gevonden, namelijk tussen KR en metafoor, alarm en foutensonificatie ($p\leq 0,001$). Tevens is de gemiddelde score van KP significant hoger ($p\leq 0,001$) dan KR, metafoor, alarm en foutensonificatie. Tot slot is er een gemiddeld significant verschil ($p=0,037$) waarbij metafoor hoger scoort dan foutensonificatie.

Grondcontacttijd

Wordt er echter onderscheidt gemaakt tussen ervaren en minder ervaren lopers dan scoren ervaren lopers op KP significant hoger ($p=0,007$) dan onervaren lopers. De ranking gemiddelden van de groepen zijn te vinden in Tabel 6, bijlage 5. Introverte personen scoren op alarmen significant hoger ($p=0,012$) dan extraverte personen.. Zintuiglijk ingestelde personen scoren op KR significant hoger ($p=0,027$) dan intuïtieve personen. Echter scoren intuïtieve personen significant hoger op alarmen ($p=0,030$) en foutensonificatie ($p=0,029$). Afwachtende personen scoren significant hoger ($p=0,047$) op KP dan afrondende personen. Echter scoren afrondende op personen metafoor significant hoger ($p= 0,029$) dan afwachtende personen. Tussen de groepen van geslacht, leeftijd, frequentie, verband, hardlooptrainer en beslissen zijn geen statistische significante verschillen gevonden.

Lichaamshouding

Wanneer de afzonderlijke groepen worden bekeken scoren ervaren lopers significant hoger ($p=0,041$) dan onervaren lopers op de aanwijzing metafoor. De ranking gemiddelden van de groepen zijn te vinden in Tabel 7, bijlage 5. Introverte lopers scoren op alarmen en foutensonificatie significant hoger (respectievelijk $p= 0,017$ en $p=0,045$) dan extraverte lopers. Zintuiglijke lopers scoren significant hoger ($p\leq 0,001$) op KR dan intuïtieve lopers. Echter scoren intuïtieve lopers significant hoger op alarm ($p=0,035$) en foutensonificatie ($p=0,043$) dan zintuiglijke lopers. Tussen de groepen van leeftijd, frequentie, verband, hardlooptrainer, beslissen en leefstijl zijn geen significante verschillen gevonden.

Armactie

Indien er onderscheidt wordt gemaakt tussen extraverte en introverte lopers, scoren introverte lopers significant hoger op KP ($p=0,006$) en foutensonificatie($p=0,043$). De ranking gemiddelden van de groepen zijn te vinden in Tabel 8, bijlage 5. Tevens scoren intuïtieve lopers op de aanwijzing foutensonificatie significant hoger ($p=0,042$) dan zintuiglijke personen. Tussen geslacht, leeftijd, ervaring, frequentie, verband, hardlooptrainer en beslissen op leefstijl zijn geen significante verschillen gevonden.

Multimodaal

Tot slotte geeft de meerderheid van de respondenten (80,3%), wat betreft multimodale feedback, aan dat zij gedurende de training op meerdere variabelen van de hardlooptechniek tegelijkertijd aanwijzingen willen krijgen. Daarbij geeft 88,3% van de respondenten aan op meerdere manieren, visueel of auditief, aanwijzingen te willen krijgen.

4. Discussie

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste uitkomsten uit het hoofdstuk ‘Resultaten’ bediscussieerd en er wordt kritisch teruggeblikt op het onderzoek. Het doel van het onderzoek was om inzicht te krijgen in visuele en auditieve feedback voorkeuren van recreatieve hardlopers.

4.1 Observatie

Er is gebruikt gemaakt van twee onderzoeksmethoden namelijk kwalitatief en kwantitatief onderzoek, waarbij er observaties en enquêtes zijn uitgevoerd. De aanwijzingen die gebruikt zijn tijdens de training van de hardlooptrainer werden mede gebruikt in de vraagstelling van de enquête. Hierdoor is het onderzoek nauw gekoppeld aan de praktijk en beter te begrijpen voor de respondent. Gedurende het verkennende onderzoek waarbij er onderzocht werd ‘welke leerstrategieën van visuele en auditieve feedback hardlooptrainers gedurende de training toepassen’, valt het in het algemeen op dat trainers vaak de leerstrategie KP en PPD hanteren. Hierbij werd KP veelal gebruikt tijdens de bewegingsuitvoering en PPD zowel voor als tijdens de bewegingsuitvoering. Mogelijkerwijs kan dit verklaard worden doordat in de beoordelingscriteria praktijk van Basis Looptrainer 3 wordt gefocust op het criterium dat cursisten oefeningen op correcte wijze moeten voordoen of gebruik moeten maken van een goed voorbeeld (Atletiekunie, 2013). Daarnaast wordt het belangrijk gevonden om feedback te geven met concrete aanwijzingen en correcties. Het laatste betrekking kan hebben op KP en beide criteria op PPD. Mogelijk leert de Atletiekunie trainers in opleiding aan om op deze manier hardlooptraining te geven.

Doordat er gebruik is gemaakt van observaties is er geen mogelijkheid geweest op doorvragen. Hierdoor kan het verschijnsel, het vele gebruik van KP, niet worden begrepen. Vervolgens kunnen er kanttekeningen worden gezet bij het feit dat de trainers grote groepen hardlopers moet begeleiden. De vertaling naar één-op-één begeleiding ontbreekt in deze studie. Wanneer trainers lesgegeven hadden aan een individu of een kleinere groep dan was er een kans geweest dat zij op een andere manier aanwijzingen hadden gegeven. Echter het resultaat dat KP vaak wordt toegepast in training is tevens gevonden in de studie van Porter, Wu en Partridge (2010). Zij stellen dat atletiek coaches vaak de focus van de aanwijzingen intern op het lichaam leggen. Daarentegen zijn in vele wetenschappelijke studies bewezen dat externe focus van de aandacht efficiënter is bij het aanleren van bewegingen, omdat het automatische karakter van de bewegingssturing bevordert (Wulf, 2007). Dit in tegenstelling tot de praktijk. Bovendien suggereren resultaten van Schücker, Hagemann, Strauss en Völken (2009) dat de running economy negatief wordt beïnvloed door interne focus in plaats van externe focus van aandacht.

De observaties zijn afgenomen in de natuurlijke omgeving van de respondenten. En is er bij alle

observaties geprobeerd zo onopvallend mogelijk beelden te verkrijgen van de trainer. Op deze manier mag verwacht worden dat de deelnemer op dezelfde manier zou handelen dan wanneer er niet geobserveerd was. Door middel van uitputtende categorieën te maken in het operationalisatieschema voor observaties, is er geprobeerd om researcher error te voorkomen. Tevens is er voor de vragenlijsten een operationalisatieschema gemaakt. Alle observaties zijn afgenomen en gecodeerd door één onderzoeker waardoor de manier van afname en codering gelijk is, in combinatie met het opgestelde protocol. Ook zijn de observaties rond hetzelfde tijdstip van de dag afgenomen, waardoor een mogelijke subject error geminimaliseerd is.

4.2 Enquête

4.2.1 Visuele feedback

Het aantal mannen (N=88) en vrouwen (N=87) van de respondenten van de enquête is nagenoeg gelijk. Bij de resultaatverwerking is elke keer gekeken naar opvallende verschillen tussen de respondenten en tussen de verschillende groepen zoals in tabel 3 (hoofdstuk 2). Hierdoor is elke groep gelijk behandeld en zijn alleen de meest opvallende resultaten besproken. Het onderzoek heeft een hoog responspercentage behaald, er een steekproef bereikt van 175 respondenten. Echter zijn de enquêtes verspreid in een steekproef die niet geheel representatief is met de huidige populatie. Wanneer de demografie van de respondenten wordt vergeleken met vergelijkend onderzoek op het gebied van hardlopen, bijvoorbeeld de ‘DLL Marathon van Eindhoven’ (Walravens et al., 2016) kan er worden geconstateerd dat er relatief veel volwassenen onder de 25 jaar hebben deelgenomen aan huidig onderzoek. Dit kan worden verklaard doordat de enquête is verspreid via sociale media kanalen. Op social media bevinden zich namelijk vrijwel meer jongeren dan ouderen (Newcom Research & Consultancy B.V., 2017). Ook zijn er relatief veel respondenten die in verenigingsverband de hardloosport beoefenen. Dit is mogelijk doordat huidig onderzoek plaats vond bij atletiekverenigingen. In het vervolg kan dus gekozen worden voor een verspreiding van enquêtes bij een soortgelijk evenement als de DLL Marathon van Eindhoven.

Zelfobservatie

De resultaten van dit onderzoek wijzen uit dat ongeveer negen op de tien respondenten zichzelf zou willen zien middels een video. Het is mogelijk dat de hardlopers actief betrokken willen zijn in hun eigen ‘motor learning’ proces. Tegenwoordig zijn er tal van artikelen te vinden die beschrijven hoe de optimale hardlooptechniek moet worden uitgevoerd. Het is daarom niet ondenkbaar dat hardlopers die informatie willen toepassen op hun eigen hardlooptechniek. Binnen de groepen van ervaring en hardlooptrainer worden er significante verschillen gevonden. Er kan gesuggereerd worden dat ervaren mensen zich meer in de associatieve en autonome fase bevinden, terwijl de onervaren zich bevinden in de cognitieve fase (Fits & Posner, 1967). Mogelijkerwijs willen de onervaren lopers de te leren beweging ontdekken door het gevoel te krijgen hoe de beweging verloopt. Terwijl ervaren lopers dit gevoel al ondervinden en door middel van videofeedback de puntjes op de ‘i’ willen zetten. Dat lopers

zonder hardlooptrainer significant lager scoren, is verklaarbaar doordat er drie op de vier onervaren lopers in deze groep zitten. Door het gebruik van zelfgestuurde videofeedback wordt zelfsturing en dus de autonomie van de sporter, bevordert. Het begrip zelfregulatie zit hier aan gekoppeld, wat betekent dat de sporters zelf het leerproces actief willen plannen, monitoren en evalueren (Beek, 2013). Dus het is gewenst om in de applicatie de mogelijkheid van zelfobservatie toe te passen om lopers duurzaam te laten hardlopen.

Voorbeeld van een ander

Zoals reeds verklaard in de literatuurstudie leren mensen nieuwe gedragingen aan door te kijken hoe anderen het gedrag uitvoeren en gaan dit vervolgens imiteren (Bandura, 1977). Drie op de vier respondenten geeft aan het fijn te vinden om een voorbeeld van een ander te zien. Het is mogelijk dat de lerende er door een voorbeeld achter komt aan welke handelingsdoelen hij moet voldoen. Een lerende is niet zozeer gericht op het realiseren van bewegingen, maar let er voornamelijk op welk doel er moet worden gerealiseerd (Beek, 2012)

Ruim drie kwart van de respondenten geeft aan een goed en een fout voorbeeld te willen zien. Dit zou verklaarbaar kunnen zijn omdat de lerende wilt weten aan welke handelingsdoelen hij wel of juist niet moet voldoen. Andrieux en Proteau (2014) concluderen in recent onderzoek dat het leren van een beginnend en een expert model, ook wel aangeduid als een gemixte observatie, resulteert in het beter leren van complexe spatio-temporele taken dan alleen een observatie van een beginner of een expert model. Hierdoor wordt er een nauwkeuriger foutmeldingsmechanisme ontwikkeld. Om deze reden is het wenselijk dit toe te passen in de applicatie, door aspecten van de hardlooptechniek zoals grondcontacttijd en verticale oscillatie zoals bovenstaand te visualiseren.

Volgens de Gestaltpsychologie (Dijkhoff, 2014) ziet een lerende primair de totale beweging en pas later de details. Deze theorie stelt dat het geheel immers de som van de details is. Mogelijk valt daarom te verklaren waarom 70,9% van de respondenten liever de gehele hardlooptechniek wilt zien in plaats van de hardlooptechniek in fases. Daarnaast zou drie op de vier respondenten liever een vertraagd voorbeeld willen zien ten opzichte van een voorbeeld op normale snelheid. De beredenering hier achter is dat de loper in een vertraagd voorbeeld langer de kans heeft om belangrijke technische aspecten in zich op te nemen en hierdoor inzicht verschaft over de gewenste bewegingsuitvoering en gevolgen daar van. Bovendien stelt Beek (2012) dat het niet uitmaakt of een voorbeeld in slow-motion wordt gedemonstreerd of niet. Om dus aan de voorkeuren van de loper te voldoen zou er in de applicatie een video voorbeeld vertraagd weergegeven moeten worden. Wat betreft een voorbeeld van een trainer of atleet zijn er geen significante verschillen gevonden. Dit zou verklaard kunnen worden doordat de lerende zowel trainers als atleten als kundige personen ziet. Bandura (1977) stelt echter dat een kundig persoon met status, maar die anderszins lijkt op een pupil of sporter in kwestie, het sterkste

leereffect zal sorteren. Tot slot maakt het over het algemeen niet uit of er een voorbeeld real life of met een video wordt gegeven. Zoals in de huidige literatuuronderzoek beschreven is het positieve aan een digitale video dat het precies toelaat een voorbeeld te kiezen dat de hardlooptrainer voor ogen heeft en dat de trainer minder afhankelijk is van toevallige fouten. Opvallend is dat onervaren lopers, lopers die maandelijks/ jaarlijks hardlopen en lopers zonder trainer een significant hogere voorkeur hebben aan een video voorbeeld ten opzichte van real life voorbeeld. Dit kan mogelijk verklaard worden doordat een video voor deze groep toegankelijker is dan een live voorbeeld. Daarom zou voor deze groep een videovoortbeeld in de applicatie geschikt zijn.

Visuele weergave hardloopvariabelen

In de studie van Eriksson, Halvorsen & Gullstrand (2011), waarbij hardlopers visuele informatie verkregen via een figuur, konden de hardlopers op bijna alle gevallen hun techniek aanpassen. Echter is er niet onderzocht hoe dit ontwikkelt op lange termijn. Op de vraag hoe hardlopers de technische variabelen het liefst willen zien, scoren cijfermatig en een gecombineerde weergave in alle gevallen relatief hoger dan figuur/grafiek. Dit kan mogelijk verklaard worden doordat cijfers exact aangeven wat het resultaat is en hoeveel de lerende van zijn doel afwijkt. Terwijl een figuur dit niet duidelijk aangeeft. Echter het nadeel van cijfers is dat het voor de lerende moeilijk te interpreteren is en te vertalen naar de praktijk.

4.2.2 Auditieve feedback

Zoals te zien in de ranking scores van lichaamshouding en armactie scoort KP samen met KR significant hoger dan metafoor, alarmen en fouten sonificatie. Een mogelijke verklaring voor het feit dat KP hoog scoort biedt het onderzoek van Porter et al. (2010). Zij concluderen dat topatleten 69% van de tijd gedurende de wedstrijd gebruik maken van interne focus cues. Die resultaten suggereren dat coaches uit hun steekproef instructies geven die aandacht van de atleten intern hebben gericht. Dit zou mogelijk ook het geval kunnen zijn bij de steekproef van deze studie. Het zou kunnen dat de lerende deze vorm van leren fijn vindt, doordat zij niets anders gewend zijn dan aanwijzingen te krijgen over de exacte bewegingsuitvoering. Echter wordt door Bosch (2008) aangeraden aanwijzingen met de leerstrategie KP zo veel mogelijk om te vormen naar KR aanwijzingen. Het motorisch leren wordt namelijk bevordert door externe focus van de aandacht te gebruiken, wat kan worden bewerkstelligd door het gebruik van de leerstrategie KR (Wulf, 2013). Dat KR hoog scoort kan te verklaren zijn doordat men de aanwijzing begrijpt, aangeeft waar er precies op gelet en hoe deze geïnterpreteerd moet worden. Het is een nadeel dat bij het gebruik van enquête als methode er niet verder kan worden bevraagd waarom de respondenten een voorkeur hebben voor een bepaalde leerstrategie. Nu blijft het alleen bij interpretaties. In het vervolg zouden daarom een focus groep of interviews kunnen worden gebruikt om de redenen te achterhalen.

Merkwaardig is dat alarmen en foutensonificatie gemiddeld significant lager scoren dan de rest van de aanwijzingen. Dit kan mogelijk worden verklaard doordat deze leerstrategieën tijdens trainingen door coaches niet worden toegepast en daarom niet bekend zijn onder de respondenten. Het kan ook zijn dat de respondenten deze leerstrategieën niet begrijpen of weten niet hoe ze deze aanwijzing moeten interpreteren en toepassen. Dit is een kanttekening bij een enquête, want op deze antwoordkeuzes zouden problemen hebben kunnen ontstaan omdat het als een ingewikkelde antwoordkeuze kan worden opgevat. Bijkomend zou een oorzaak kunnen zijn dat bijna 3 op de 5 respondenten aangeeft het liefst aanwijzingen te willen krijgen van een trainer, terwijl bovenstaande leerstrategieën door hulpmiddelen moeten worden gegeven. Opmerkelijk is dat in alle gevallen foutensonificatie en in bijna alle gevallen alarmen hoger scoort bij intuïtieve personen en introverte personen, tegenover respectievelijk zintuiglijke en extraverte personen. De mogelijke oorzaak is dat zintuiglijke personen gericht zijn op feitelijke, concrete zaken en gericht zijn op het werkelijke en tastbare en vertrouwen op hun ervaring (Jung, 2003). De leerstrategieën KR, KP en metafoor komen hier dichterbij. Daarentegen zijn intuïtieve personen juist gericht op mogelijkheden in de toekomst en zijn verbaal creatief, het zou daarom kunnen dat zij alarmen en foutensonificatie hoger scoren dan zintuiglijke personen. Dat extraverte personen significant lager scoren op alarmen en foutensonificatie zou er aan kunnen liggen dat zij meer afgestemd zijn op de omgeving en mensen en wellicht liever aanwijzingen zouden willen krijgen afkomstig van een persoon (Jung, 2003). Introverte personen zijn echter juist meer op hun eigen wereld gericht, waardoor het mogelijk is dat zij juist alarmen en foutensonificatie hoger hebben gescoord.

Opvallend is dat metafoor gemiddeld significant lager scoort dan KP en KR maar significant hoger scoort dan alarmen en fouten sonificatie. Mogelijkerwijs kan dit doordat deze aanwijzing gegeven kan worden door een trainer en beter interpreteerbaar zijn dan alarmen en fouten sonificatie.

Multimodale feedback

Zoals in huidig literatuuronderzoek staat beschreven, geeft Sigrist et al. (2013) aan dat augmented multimodale feedback cognitieve overbelasting kan voorkomen en dat het daardoor motorisch leren verbetert. Bij audiovisuele feedback blijkt het effectief te zijn om bij beweging met veel verschillende variabelen, wat hardlopen heeft, op meerdere manieren feedback te geven op de verschillende variabelen. Vier op de vijf respondenten geeft aan gedurende de training op meerdere variabelen van de hardlooptechniek tegelijkertijd aanwijzingen te willen verkrijgen. Daarbij geeft bijna negen op de tien respondenten aan feedback te willen verkrijgen op meerdere manieren, namelijk visueel of auditief.

Kenmerken recreatieve hardloper

In huidige studie werd verwacht dat er meer opvallende resultaten zouden komen uit de gemaakte groepen binnen auditieve en visuele feedback. Daarnaast zijn er ook weinig opvallende resultaten verkregen binnen de gehele steekproef. Dit werd ook verwacht bij de groepen van ActionType, echter zijn er alleen opvallende resultaten naar voren gekomen bij auditieve feedback met name bij fouten sonificatie en alarm. De betrouwbaarheid van de afgenomen vragen met betrekking tot de ActionType zijn lager, omdat in de omdat de verkorte ActionType vragenlijst (quickscan) is gebruikt. Om een volledig beeld te verkrijgen wat voor ActionType een loper is, zouden er in de toekomst ook fysieke testen moeten worden gedaan en de officiële vragenlijst uitgezet worden. Dit was in huidig onderzoek niet mogelijk.

5. Conclusie en aanbevelingen

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: *‘Wat zijn de visuele en auditieve feedback voorkeuren met betrekking tot de hardlooptechniek op basis van leervoorkeuren van recreatieve hardlopers?’*. De deelvraag die geformuleerd is voorafgaand aan het onderzoek, luidt als volgt: *Welke visuele en auditieve leerstrategieën, en daarbij horende aanwijzingen, worden door hardlooptrainers gebruikt tijdens trainingen?*. Het vooronderzoek heeft in kaart gebracht welke leerstrategieën, van visuele en auditieve feedback, trainers toepassen om het motorisch leren van de recreatieve hardloper in gang te zetten. Uit de resultaten blijkt er in de meeste gevallen aanwijzingen gegeven worden met de achterliggende leerstrategie KP en aanwijzingen met de instructievorm PPD.

Om antwoord te geven op de hoofdvraag van huidig onderzoek is er gekeken naar de feedback voorkeuren van recreatieve hardlopers. Er is gekeken of de feedbackvoorkeuren overeen komen met wetenschappelijke studies met als doel het leerproces van de loper op een verantwoorde manier te bevorderen. Uit de resultaten naar de voorkeuren van visuele feedback is gebleken dat de recreatieve hardloper graag aan zelfobservatie zou willen doen. Daarnaast blijkt dat zij graag een voorbeeld van een ander willen zien, bestaande uit een goed en een fout voorbeeld. Wanneer het voorbeeld bestaat uit gehele hardlooptechniek die in slow motion door een atleet wordt voorgedaan worden de behoeftes bevredigd. Het maakt niet uit of er een voorbeeld gegeven wordt middels video of real life. Echter, de hardlopers die maandelijks of jaarlijks trainen, onervaren zijn en geen trainer hebben geven de voorkeur aan een voorbeeld middels een video. Daarnaast zou men graag de variabelen van de techniek, bijvoorbeeld grondcontacttijd of verticale verplaatsing, gecombineerd willen zien.

Uit de resultaten naar leervoorkeuren van auditieve feedback is gebleken dat aanwijzingen met de leerstrategie KP en KR het meest aansluiten bij de leervoorkeur voor de recreatieve hardloper. Maar het wordt aangemoedigd om zoveel mogelijk KP aanwijzingen om te zetten naar KR aanwijzingen om het motorisch leren op een verantwoorde wijze te stimuleren. De aanwijzing met de leervoorkeur metafoor scoort gemiddeld. Tot slot scoren de aanwijzingen met de leerstrategieën alarmen en fouten sonificatie scoren significant het laagste. Echter zijn er op deze leerstrategieën significante verschillen gevonden in de Actiontype groepen ‘stimuleren’ en ‘beleven’, waarbij introverte en intuïtieve personen alarmen en fouten sonificatie hoger beoordelen dan extraverte en zintuiglijke personen. Tot slot kan er op basis van de onderzoeksresultaten geconcludeerd worden dat respondenten het fijn zouden vinden om op multimodale wijze feedback te verkrijgen, dit komt overeen met wetenschappelijke studies die beweren dat dit het motorisch leerproces ten goede komt.

Naar aanleiding van de literatuurstudie en de resultaten zijn de onderstaande aanbevelingen geformuleerd:

Aanbeveling I: Toepassing in de applicatie Inspirun

Uit dit onderzoek is gebleken wat de voorkeuren van recreatieve hardlopers zijn op het gebied van visuele en auditieve feedback. In de aanbeveling wordt rekening gehouden met de voorkeur van de recreatieve hardloper en de beschikbare wetenschappelijke literatuur over motorisch leren. Dit met als doel het leerproces op een duurzame en verantwoorde manier te stimuleren. De aanbeveling die er wordt gedaan is bestaat uit twee delen, namelijk visuele feedback en auditieve feedback.

Visuele feedback

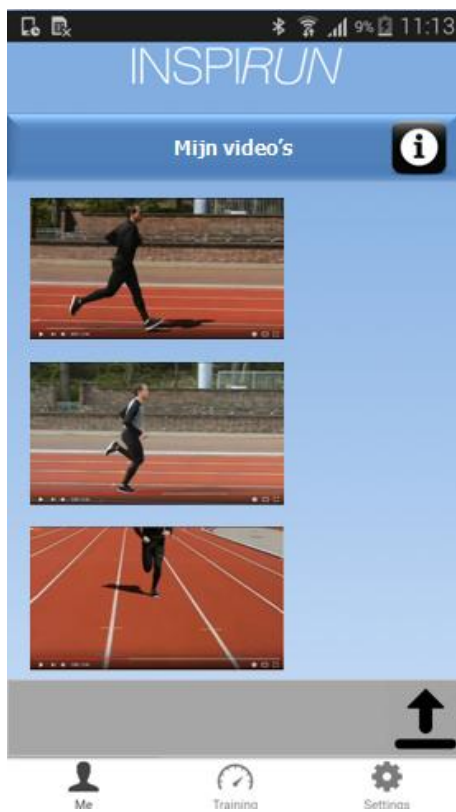
Visuele feedback is erg belangrijk om in de applicatie Inspirun te verwerken, omdat het leren door nadoen diep in de motorische, perceptuele, cognitieve en affectieve machinerie van het brein is geworteld (Beek, 2012). Aangeraden wordt om zelfobservatie te integreren in de applicatie. Hierbij is de lerende zijn eigen model. Dit kan worden gedaan door gebruik te maken van de camerafunctie op de mobiele telefoon en deze te koppelen aan de applicatie, zie Figuur 14. Het is handig voor de loper om aan te geven waar hij op moet letten bij het observeren van zijn eigen video. De aandachtspunten die gebruikt kunnen worden zijn: een te hoge pasfrequentie, lengteasrotatie en een beperkte armactie (zie hoofdstuk 1.2.1). Deze kunnen weergegeven worden bij het informatie icoontje. Tevens zou er een voorbeeld van een atleet moeten komen te staan in de applicatie, die moet bestaan uit een goede en foute uitvoering van de gehele hardloopbeweging (zie Figuur 15). Er moet een optie bij komen om dit in slow motion af te kunnen spelen. Wanneer men geïnteresseerd is in de hardloop technische variabelen zoals grond contact tijd of verticale verplaatsing, zouden deze tijdens de training, door een hardloophorloge of applicatie, zowel in een figuur als cijfermatig (gecombineerd) moeten worden weergegeven.

Auditieve feedback

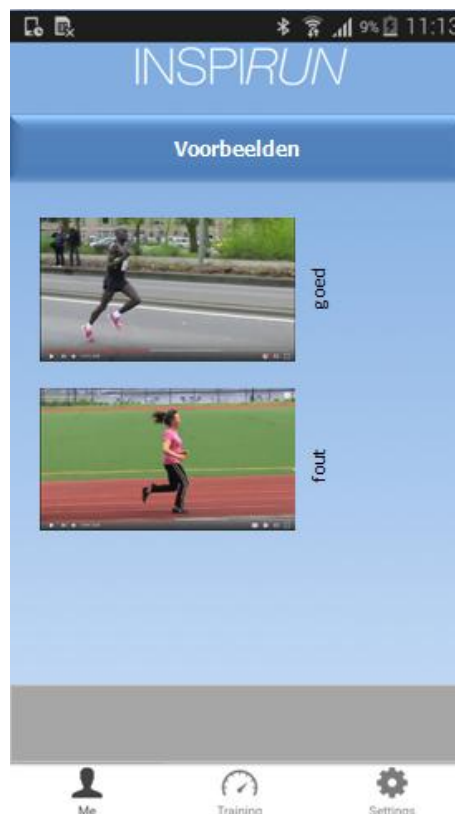
Door het gebruik van auditieve feedback doet de lerende kennis op en leert de regels van de beweging waardoor hij de aspecten van de beweging kan benoemen. Echter wordt door Raijmakers (2013) gesteld dat bij het lange afstandslopen expliciete kennis minder functioneel en belangrijk is. Daarom wordt er aangeraden om in de applicatie zo veel mogelijk KP aanwijzingen zoals 'Zorg dat je je voet reactief gebruikt, zodat je kort grondcontact hebt', 'Zorg dat je je rompspieren aanspant, zodat je rug recht is' en 'Houd je arm in een hoek van 90 graden' te vervormen in KR aanwijzingen waarbij de focus wordt gelegd buiten het lichaam. Het zou dan vervormt kunnen worden naar respectievelijk 'Loop met kort grondcontact', 'Loop met je hoofd zo hoog mogelijk' en 'Rechter duim rechter mondhoek, linkerduim linker mondhoek'. Op deze manier wordt de voorkeur bevredigd van de recreatieve hardloper en er wordt rekening gehouden met het motorisch leerproces. Daarbij kan er

afgewisseld worden met metaforen, indien de gebruiker daar een klik mee heeft. De metafoor die gebruikt kan worden als het gaat om grond contact is 'Loop alsof je op hete kolen/ lava loopt'. Bij lichaamshouding is dat 'Loop alsof je met een lijntje aan de hemel vast zit' en bij armactie is de metafoor 'Doe alsof je aan het touwtrekken bent'.

Om deze aanbeveling in de praktijk te brengen is het nodig dat er een update komt van de applicatie, wat uitgevoerd moet worden door 2M Engineering. De kosten hier van zijn niet bekend. Er moeten video opnamen gemaakt worden of op internet gezocht worden naar voorbeelden van de uitvoering van de hardlooptechniek, die voldoen aan bovenstaande aanbeveling. Dit kan uitgevoerd worden door een vierdejaars stagiair. Tevens is het noodzakelijk om te onderzoeken hoe de koppeling van informatie uit sensoren van de telefoon en daarbij horende aanwijzing naar de hardloper gedaan kan worden. In Figuur 16 kun je zien hoe deze koppeling dan zou moeten zijn. Het monitoringssysteem krijgt informatie binnen over de houding van de gebruiker, bij een houding voor of achterover registreert hij dit en geeft zo nodig een aanwijzing aan de hardloper om het motorisch leerproces op gang te zetten. Dit onderzoek zou in samenwerking kunnen gaan met de faculteit Industrial Design van de TU/e.



Figuur 14. Visuele weergave van de applicatie met daarin de functie 'zelfobservatie' verwerkt



Figuur 15. Visuele weergave van de applicatie met daarin de functie 'voorbeeld' verwerkt



Figuur 16. Visuele weergave van de applicatie met daarin de functie van het aanwijzingen geven over de houding van de recreatieve hardloper.

Aanbeveling II: Vervolgonderzoek doen naar de leervoorkeuren in de praktijksituatie

In huidig onderzoek zijn de voorkeuren van visuele en auditieve feedback onderzocht. In aanbeveling I is te lezen hoe deze gebruikt kunnen worden in de applicatie Inspirun. Echter, om de voorkeuren van visuele en auditieve feedback leerstrategieën die uit huidig onderzoek zijn gekomen te bevestigen moet dit in de praktijk worden onderzocht. Op basis hiervan kan er met meer zekerheid worden gesteld wat de voorkeur is van de desbetreffende leerstrategie, omdat de loper de aanwijzing op dat moment meteen heeft moeten integreren en toepassen.

Voorafgaand aan het onderzoek zal er duidelijk op papier komen te staan welke visuele en auditieve aanwijzingen gegeven dienen te worden, als er een fout wordt geobserveerd bij grondcontact, houding en armactie. In het meest ideale geval wordt het onderzoek uitgevoerd bij een kleine groep lopers van 4 tot 8 personen. Het onderzoek ziet er als volgt uit: De lopers voeren een duurloop uit op de atletiekbaan van 30 minuten. Er volgt een vaste procedure waarbij eerst alle visuele feedback leerstrategieën worden afgewerkt en vervolgens de auditieve feedback leerstrategieën. Na de training wordt er middels een korte vragenlijst bevraagd hoe de ervaring was met desbetreffende aanwijzing en daarbij de voorkeur gegeven, vervolgens wordt er een kort interview afgenomen naar de redenen van de keuze. Bovenstaande wordt uitgevoerd als zijnde een afstudeeronderzoek door een vierdejaars student van de Fontys Sporthogeschool.

Aanbeveling III: Vervolgonderzoek doen naar multimodale feedback

In huidig onderzoek is door respondenten aangegeven dat zij het fijn zouden vinden om op multimodale wijze feedback te verkrijgen op hun hardlooptechniek. Multimodale feedback kan voorkomen dat er cognitieve overbelasting plaatsvindt en daardoor is er een kans dat het motorisch leren verbeterd. Echter, er is nog niet veel bekend hoe er op de hardlooptechniek op een multimodale manier feedback kan worden gegeven.

In huidig literatuuronderzoek werd aangegeven dat er onderzoek is gedaan naar multimodale feedback, waarbij een persoon de taak kreeg om te reiken. Er werd één kinematische variabele op een unimodale wijze gepresenteerd door visuele feedback en één andere kinematische variabele werd op een unimodale wijze gegeven door sonificatie. Daarom kunnen bij het vervolgonderzoek de kinematische variabelen van de hardlooptechniek als extensie van het been bij toe-off, hoek van de schrede pas, armzwaai, romphouding, zwaai fase, voetlandings patroon en borst kinematica gebruikt worden (Moore, 2016). Echter is het nodig om te onderzoeken welke variabelen hiervoor in de praktijk het meest geschikt zijn en op welke manier, visueel en auditief, dit het meest effectief kan.

Uit huidig onderzoek is gebleken dat de kinematische variabelen op een gecombineerde wijze, namelijk figuur en cijfermatig, weergegeven kunnen worden. Vervolgens zou zo'n ontwerp van multimodale feedback in de praktijk, op de loopband, moeten worden toegepast om te onderzoeken of het haalbaar is voor de loper om deze feedback te integreren.

Om dit vervolgonderzoek uit te voeren kan een onderzoeker van het Move to Be hier zich mee bezig houden. In dit geval is het slim om een samen te werken met de faculteit Industrial Design van de TU/e. Zij zijn namelijk gespecialiseerd in het ontwerpen van nieuwe producten en/of diensten en zouden dus dit multimodale ontwerp kunnen maken.

Bronnenlijst

- ActionType. (z.j.). Quickscan ActionType. Geraadpleegd van <http://www.actiontype.nl/quickscan-actiontype/>
- Aiken, C. A, Fairbrother, J. T, & Post, P. G. (2012). The Effects of Self-Controlled Video Feedback on the Learning of the Basketball Set Shot. *Front Psychology*, 3(338), 1-8.
- Andrieux, M., & Proteau, L. (2014). Mixed observation favors motor learning through better estimation of the model's performance. *Exp Brain Res.*, 232(10), 3121-32.
- Atletiekunie. (z.j.). Looptechniek. Geraadpleegd van https://www.atletiek.nl/voor-atleten/sport- en-gezondheid/training-en-techniek/looptechniek?_ga=1.16516534.1225550300.1443470456
- Atletiekunie. (2013, augustus). Toetsplan Basis Looptrainer 3. Geraadpleegd van <https://www.atletiekunie.nl/sites/default/files/userfiles/thema/opleidingen/Toetsplan%20en%20PvB-beschrijving%20Basis%20Looptrainer%203.pdf>
- Bale, J. (2004). *Running cultures. Racing in time and space*. London: Frank Cass.
- Bandura, A. (1971). *Social Learning Theory*. Geraadpleegd van http://www.jku.at/org/content/e54521/e54528/e54529/e178059/Bandura_SocialLearningTheory_ger.pdf
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Oxford, England: Prentice-Hall.
- Baundry, L., Leroy, D., Thouvarecq, R., & Choller, D. (2006). Auditory concurrent feedback benefits on the circle performed in gymnastics. *Journal of Sports Sciences*, 24(2), 149- 156.
- Beek, P. J. (2012). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining Motorisch leren: het belang van observeren en nadoen (deel 8). *Sportgericht*, 4(66), 6-11.
- Beek, P. J. (2013). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining Motorisch leren: het belang van zelfsturing (deel 9). *Sportgericht*, 2(67), 12-16.
- Beek, P. J. (2014). Nieuwe, praktisch relevante inzichten in techniektraining Motorisch leren: individuele verschillen en leerstijlen (deel 10-slot). *Sportgericht*, 3(68), 2-7.
- Bergenhengouwen, G.J., Tillema, H., & Mooijman, E.A. (2002). *Strategisch opleiden en leren in organisaties*. Groningen/ Houten: Wolters-Noordhoff.
- Blom, D. (2016). *De kick in atletiek*. Nieuwegein, Nederland: Jan Luiting Fonds.
- Bosch, F. (2008). Een nieuwe kijk op motorisch leren. Geraadpleegd van <http://www.mrtinbeweging.net/sites/default/files/6Motorisch%20leren%20Frans%20Bosch%202008.pdf>
- Bosch, F., & Klomp, R. (2008). *Hardlopen. Biomechanica en inspanningsfysiologie praktisch toegepast* (2e ed.). Houten, Nederland: Springer Media B.V.

- Buccino, G., Vogt, S., Ritzl, A., Fink, G. R., Zilles, K., Freund, H. J., & Rizzolatti, G. (2004). Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: an event-related fMRI study.. *Neuron*, 42(2), 323-34.
- Chiviawowsky, S., & Wulf, G. (2002). Self-controlled feedback: does it enhance learning because performers get feedback when they need it? *Res Q Exerc Sport*, 73(4), 408- 415.
- Cheng, S., & Sabes, P. N. (2006). Modeling sensorimotor learning with linear dynamical systems. *Neural Computation*, 18(4), 760-793.
- Coburn, J. W., & Malek, M. H. (2012). *NSCA's Essentials Of Personal Training* (2e ed.). Stanningley: Human Kinetics.
- Crum, B. (2001). *Over de versporting van de samenleving*. De Vrieseborch, Haarlem.
- Dijkhoff, H. (2014, 26 september). Motorisch Leren. Geraadpleegd van <https://www.kennisbanksportenbewegen.nl/?file=6056&m=1455188723&action=file.download>
- Edwards, W. C. (2010). *An Introduction to Motor Learning and Motor Control*. Boston, United States: Cengage Learning, Inc.
- Eriksson, M., Halvorsen, K. A., & Gullstrand, L. (2011). Immediate effect of visual and auditory feedback to control the running mechanics of well-trained athletes. *J Sport Science*, 29(3), 253-62.
- Farrell, P. A., Wilmore, J. H., Coyle, E. F., Billing, J. E., & Costill, D. L. (1978). Plasma lactate accumulation and distance running performance. *Med. Sci. Sports*, 11, 338-344.
- Fields, K. B., Sykes, J. C., Walker, K. M., & Jackson, J. C. (2010). Prevention of Running Injuries. *American College of Sports Medicine*, 9(3), 176-182.
- Fitts, P. M., & Posner, M. I. (1967). *Human Performance*. Belmont, California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Fuelscher, I. T., Ball, K., & MacMahon, C. (2012). Perspectives on Learning Styles in Motor and Sport Skills. *Front Psychol*, 3(69), 1-3.
- Gratton, C., Jones, I., & Robinson, T. (2011). *Onderzoeksmethoden voor sportstudies*. Groningen, Nederland: Routledge.
- Hover, P. (2013, 22 april). Derde loopgolf dient zich aan. Geraadpleegd van http://www.sportnext.nl/berichten/derde_loopgolf_dient_zich_aan
- Huijbers, J., & Murphy, P. (2010). *Totaalcoachen*. Nieuwegein, Nederland: Arko Sports Media BV.
- Janssen, M., Vos, S., Brombacher, A., & Scheerder, J. (2014). Hardlopen is gezond? De rol van gezondheid gerelateerde producten en diensten. *Sportgericht*, 68(6), 20-23.
- Jung, C. G. (2003). *Psychologische typen* (2e ed.). Rotterdam, Nederland: Lemniscaat.
- Kok, M., & Kamp, J. van der. (2013, 30 augustus). Digitale video en (zelf-)modellering in de gymles. Geraadpleegd van

<https://www.kennisbanksportenbewegen.nl/?file=3844&m=1422883403&action=file.download>

- Leeuw, J. de. (2012). *De sportwereld van het HBO* (2e ed.). Nieuwegein, Nederland: Arko Sports Media.
- Magill, R. A. & Anderson, D. (2013). *Motor Learning and Control* (10e ed.). London, The United Kingdom: Mcgraw-Hill Education - Europe.
- Moore, I. S. (2016). Is There an Economical Running Technique? A Review of Modifiable Biomechanical Factors Affecting Running Economy. *Sports Medicine*, 46(6), 793-807.
- Newcom Research & Consultancy B.V.. (2017, 23 januari). Social Media Onderzoek 2017. Geraadpleegd van http://www.marketingonline.nl/sites/default/files/Newcom_-_Nationale_Social_Media_Onderzoek_2017.pdf
- Porter, J. M, Wu, W. F.W., & Partridge, J. A. (2010). Focus of Attention and Verbal Instructions: Strategies of Elite Track and Field Coaches and Athletes. *Sport Science Review*, 19(3-4), 199-211.
- Raijmakers, B. (2013). Motorisch Leren Principes. Geraadpleegd van [file:///C:/Users/startklaar/Downloads/Motorisch%20Leren%20Principes%20en%20Praktijk%20niv3%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/startklaar/Downloads/Motorisch%20Leren%20Principes%20en%20Praktijk%20niv3%20(7).pdf)
- Rothstein, A. L. (1976). Bridging the gap: application of research on videotape feedback and bowling.. *Mot. Skills Theory Pract*, 1, 35-64.
- Ruijters, M. (2006). *Liefde voor leren*. Deventer, Nederland: Vakmedianet.
- Scheerder, J. (2007). *Tofsport in Vlaanderen. Groei, omvang en segmentatie van de vlaamse recreatiesportmarkt*. Antwerpen, België: FG Partners.
- Scheerder, J., Breedveld, K., & Borgers, J. (2015). *Running across Europe*. Hampshire, England: Palgrave Macmillan.
- Schüker, L., Hagemann, N., Strauss, B., & Völken, K. (2009). The effect of attentional focus on running economy. *Journal of Sports Sciences*, 27(12), 1241-8.
- Sigrist, R., Rauter, G., Riener, R., & Wolf, P. (2013). Augmented visual, auditory, haptic, and multimodal feedback in motor learning: A review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(1), 21-53.
- Sigrist, R., Schellenberg, J., Rauter, G., Broggi, S., Riener, R., & Wolf, P. (2011). Visual and Auditory Augmented Concurrent Feedback in a Complex Motor Task. *Presence*, 20(1), 15-32.
- Sociaal en Cultureel Planbureau. (2015). *Rapportage sport 2014*. Geraadpleegd van https://www.volksgezondheidenzorg.info/sites/default/files/rapportage_sport_2014.pdf
- Tucker, R., Dugas, J., & Fitzgerald, M. (2009). *Runner's World The Runner's Body: How the Latest Exercise Science Can Help You Run Stronger, Longer, and Faster*. New York, United States of America: Rodale.

- VeiligheidNL. (2016). *Hardlooplessures* (Blessurecijfers 2014). Geraadpleegd van <https://www.veiligheid.nl/sportblessures/kennis/cijfers-over-sportblessures>
- VeiligheidNL. (z.j.). Opbouw training. Geraadpleegd op 30 januari, 2017, van <https://www.veiligheid.nl/voorkomblessures/hardlopen/training-gezond-leven/opbouw-training>
- Walker, B. N., & Nees, M. A. (2011). *Theory of sonification*, volume The Sonification Handbook. New York: Academic Press.
- Walravens, R., Janssen, M., Fitters, R., & Vos, S. (2017). *Dit was de DLL Marathon Eindhoven 2016* (Analyse op basis van een online bevraging bij ruim 5750 deelnemers). Geraadpleegd van https://my.fontys.nl/personal/883708/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/personal/883708/Documents/Stageteam%20Lectoraat/ME2016/Rapportage%20Marathon%20Eindhoven.docx&action=default
- Wayne, C. R., & Bandura, A. (1990). Representational Guidance of Action Production in Observational Learning: A Causal Analysis. *Journal of Motor Behavior*, 22, 85-97.
- Wulf, G. (2013). Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6(1), 77-104.
- 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.

Bijlagenlijst

Bijlage 1: Operationalisatieschema obseratie

Bijlage 2: Procedure observatie

Bijlage 3: Operationaliatieschema enquête

Bijlage 4: Resultaten enquête

Bijlage 5: Tabellen auditieve feedback

Bijlage 6: SPSS uitwerkingen

Bijlage 1: Operationalisatieschema observatie

Deelvraag: Welke visuele en auditieve leerstrategieën, en daarbij horende aanwijzingen worden, door hardlooptrainers gebruikt tijdens trainingen?

Tabel 1
Operationalisatieschema Observatie

Definitie van concepten uit onderzoeksvraag	Dimensie	Indicator	Observatie categorie
Visuele en/of auditieve feedback Door middel van educatieve feedback kan de hardlooptrainer het proces om motorische vaardigheden aan te leren vergemakkelijken. Dit kan op een visuele en auditieve manier.	Visuele leerstrategieën:	Observatie	Zorgt ervoor dat de beweging die wordt gemaakt wordt gezien door de atleet
		Imitatie	Zorgt dat de atleet de beweging van een persoon nadoet/ imiteert
		Videodemonstratie	Laat een video zien van de oefening
		Voorbeelden geven	Geeft een voorbeeld hoe de beweging uitgevoerd wordt
	Auditieve leerstrategieën:	Alarmen	Er wordt een geluid afgespeeld zolang de beweging de vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt
		Beweging sonificatie	Variabelen van de beweging worden weergegeven door sonificatie (non-speech audio)
		Fouten sonificatie	Er wordt een alarm afgegeven die afhankelijk is van de afwijking ten opzichte van een referentie van een bewegingsfout
		Knowledge of Performance	Legt uit hoe de beweging uitgevoerd moet worden
		Knowledge or Result	Verteld wat het resultaat van de beweging is
		Metaforen	Gebruikt metafoor
		Analogie	Gebruikt analogie

3. Combinatie

Een combinatie van visueel en auditief samen.

Praatje-Plaatje-Daasje

Legt de beweging uit, voorbeeld van de beweging laten zien, de oefening of uitvoering daadwerkelijk uitvoeren

Bijlage 2: Procedure observatie

Tijdsplanning:

Hardlooptrainer	Datum	Plaats
1	02-02-2017	Eindhoven
2	04-02-2017	Vught
3	09-02-2017	Eindhoven
4	13-02-2017	Best
5	15-02-2017	Eindhoven
6	16-02-2017	Veldhoven

Hulpmiddelen:

- Videocamera
- Pen
- Papier

Voorbereidend werk:

Hardlooptrainers benaderen via een loopcoördinator van een atletiekvereniging. Zij krijgen allen een zelfde mail waarin het onderzoek wordt uitgelegd en wat ze van de onderzoeker kunnen verwachten. Zie bijlage 1. Ook stuur ik via de mail een bericht die gestuurd kan worden naar de lopers, zodat zij ook op de hoogte zijn van mijn komst.

Voor de observatie:

Op de aankomst van de training zal de onderzoeker indien nodig vragen beantwoorden van de desbetreffende hardlooptrainer. De onderzoeker zal het toestemmingsformulier met de desbetreffende hardlooptrainer doorspreken en laten ondertekenen. Ook zal de onderzoeker aan de atleten uitleggen dat hij/zij komt filmen.

Tijdens de observatie:

De onderzoeker begint met filmen wanneer warming-up van de training begint. De onderzoeker stopt met filmen wanneer de kern van de training begint. De onderzoeker staat langst de kant waar hij de trainer goed in beeld heeft. De positie van het filmen is schuin op de hardlooptrainer, zodat zijn gezicht en eventuele lichamelijke bewegingen goed in beeld zijn.

De resultaten worden verwerkt aan de hand van een observatie formulier. Het is een kwalitatieve observatie wat als gevolg heeft dat alles wat de hardlooptrainer zegt of doet met betrekking tot feedback noteer in woorden.

Terugkoppeling:

De resultaten worden na uitwerking van de observatie teruggekoppeld aan de desbetreffende trainers. Dit geldt ook voor het afstudeeronderzoek.

Bijlage 3: Operationalisatieschema enquête

‘Wat zijn de visuele en auditieve feedback voorkeuren met betrekking tot de hardlooptechniek op basis van leervoorkeuren van recreatieve hardlopers?’

Tabel 2
Operationalisatieschema Enquête

Begrip	Definitie	Vraag	Antwoordmogelijkheden
Kenmerken recreatieve hardlopers (Walravens, Janssen, Fitters & Vos, 2016)	Algemene kenmerken:		
	- Leeftijd	1. Wat is uw leeftijd?	
	- Geslacht	2. Wat is uw geslacht?	a. Man b. Vrouw
	- Duur	3. Ik hardloop ...	a. Minder dan 3 maanden b. 3 maanden tot en met 1 jaar c. 1 tot 3 jaar d. 4 tot 5 jaar e. Meer dan 5 jaar
	- Verband	4. In welk verband doet u doorgaans aan hardlopen?	a. uitsluitend of overwegend alleen b. uitsluitend of overwegend met vrienden of kennissen of familie c. uitsluitend of overwegend met een hardloopvereniging d. uitsluitend of overwegend met een loopgroepje e. anders, namelijk:
	- Frequentie	5. Hoe vaak loopt u gemiddeld hard?	a. een enkele keer per jaar b. minimaal 1x per maand c. minimaal 1x per week d. minimaal 2x per week e. minimaal 3x per week f. 4x of meer per week
	- Training van een hardlooptrainer	5. Krijgt u training van een	a. Ja, van een hardlooptrainer bij een

		hardlooptainer?	atletiekvereniging b. Ja, van een hardlooptainer die werkzaam is bij een bedrijf c. Ja van een hardlooptainer die werkzaam is als zzp'er d. Anders, namelijk:
	- Gebruik van monitoringsapparaten	6. Heb je in de afgelopen 12 maanden gebruik gemaakt van een monitoringsapparaat: (sport)horloge, activity tracker of applicatie voor de smartphone?	a. Ja, alleen een (sport)horloge b. Ja, alleen een applicatie voor de smartphone (app) c. Ja, alleen een activity tracker d. Ja, ik gebruik meerdere monitoringsapparaten e. Nee, ik heb geen (sport)horloge of een applicatie voor de smartphone
	- Interesse in het verbeteren van de hardlooptechniek	7. In welke mate bent u geïnteresseerd in... het verbeteren van uw hardlooptechniek	Heel erg geïnteresseerd – helemaal niet geïnteresseerd 1, 2, 3, 4, 5
Visuele feedback Voorbeelden van erkende visuele leerstrategieën zijn observatie, imitatie en videodemonstratie (Sigrist et al., 2013).	- Zelfobservatie	8. Zou u uzelf, middels een video, willen zien hardlopen?	a. Ja b. Nee
	- Observatie	9. Zou u een voorbeeld willen van de hardlooptechniek?	a. Ja (ga door naar de volgende vraag) b. Nee (ga door met vraag ..)
	- Kenmerken waar een voorbeeld uit zou moeten bestaan	10. Kies het geen wat u het liefst zou willen zien:	a. Een voorbeeld van de hardlooptechniek real life b. Een voorbeeld van de hardlooptechniek van een video a. Een voorbeeld van een trainer/ coach

			b. Een voorbeeld van een atleet a. Een vertraagd voorbeeld b. Een voorbeeld op normale snelheid a. Een deel van de hardlooptechniek (alleen middels video) b. De gehele hardlooptechniek
		11. Kies het geen wat u het liefste zou willen zien	a. Een goed voorbeeld b. Een fout voorbeeld c. Een goed en een fout voorbeeld
	- Voorkeur van hulpmiddel/ trainer	12. Ik zou graag...	a. een aanwijzing willen krijgen van een hulpmiddel b. een aanwijzing willen krijgen van een trainer c. geen voorkeur
	- Cijfermatig/ figuur	13. Kies de manier waarop u het liefst de aanwijzingen zou willen verkrijgen	a. Variabelen van de hardlooptechniek vertonen t.o.v. het doel in de vorm van figuur/grafiek. Zie voorbeeld in figuur 1. b. Variabelen van de hardlooptechniek worden cijfermatig vertoond t.o.v. het doel. Zie voorbeeld in figuur 2. c. Bovenstaande gecombineerd. Zie voorbeeld in figuur 3.
Auditieve feedback Voorbeelden van auditieve leerstrategieën zijn alarmen, fouten sonificatie, KP, KR, Metaforen en Analogieën	- Knowledge of Performance - Knowledge of Result - Metaforen en analogieën - Alarmen	14. Rank het onderstaande op uw voorkeur. 1 =eerste voorkeur voorkeur, 2= laatste voorkeur Wanneer het blijkt dat u met lang kort grondcontact loopt, door middel van welke aanwijzing zou u dit het liefste willen verbeteren?	- 'Loop met kort grondcontact' - 'Zorg dat je je voet reactief gebruikt, zodat je kort grondcontact hebt' - 'Loop alsof je op hete kolen/ lava loopt' - Er wordt een piepje gegeven bij een lang grond contact - Er wordt een piepje gegeven bij lang grond contact. Het verschil hierin is: het piepje wordt harder naar mate de grond contact tijd

	- Fouten sonificatie		langer wordt
		15. Rank het onderstaande op uw voorkeur. 1 =eerste voorkeur, 5= laatste voorkeur Wanneer het blijkt dat u niet met de juiste houding loopt, door middel van welke aanwijzing zou u dit het liefste willen verbeteren?	- 'Loop met je hoofd zo hoog mogelijk' - 'Zorg dat je je rompspieren aanspant, zodat je rug recht is' - 'Loop alsof je met een lijntje aan de hemel vast zit' - Er wordt een piepje gegeven wanneer u te veel naar voren of achter leunt/hangt. - Er wordt een piepje gegeven wanneer u te veel naar voren of achter hangt. Het verschil hierin is: het piepje wordt harder naar mate je meer naar voren of achter leunt/hangt.
		16. Rank het onderstaande op uw voorkeur. 1 =eerste voorkeur, 5= laatste voorkeur Wanneer het blijkt dat u niet met de juiste armactie loopt, door middel van welke aanwijzing zou u dit het liefste willen verbeteren?	- 'Rechter duim rechter mondhoek, linkerduim linker mondhoek' - 'Houd je arm in een hoek van 90 graden' - 'Doe alsof je aan het touwtrekken bent' - Er wordt een piepje gegeven wanneer uw armactie niet optimaal is. - Er wordt een piepje gegeven wanneer uw armactie niet optimaal is. Het verschil hierin is: het piepje wordt harder naar mate de arm actie afzwakt.
Multimodale feedback Combinatie van visuele en auditieve feedback (audiovisuele feedback) tegelijkertijd gegeven	- meerdere aspecten van de hardlooptechniek - meerdere vormen (visueel en auditief)	17. Zou u op meerdere aspecten van de hardlooptechniek aanwijzingen willen krijgen gedurende één training? 18. Zou u op meerdere manieren aanwijzingen willen krijgen op uw hardlooptechniek?	a. ja b. nee a. ja b. nee
Leervoorkeur	Action type Quick-scan	1. a. Je richt je meer op de buitenwereld en gaat gemakkelijk op in activiteiten.	

op basis van ActionType Benadering	(ActionType, z.j.) De vier paren van tegenstellingen zijn: 1. hoe u uw aandacht richt en gestimuleerd raakt: meer extravert (Extraversion = E) of meer Introvert (Introversion = I); 2. hoe u informatie opneemt en dingen beleeft: meer zintuiglijk (Sensing = S) of meer intuïtief (iNtuition = N); 3. hoe u beslissingen neemt: meer op basis van rationeel denken (Thinking = T) of meer op basis van gevoel (Feeling = F) 4. hoe uw leefstijl is: meer oordelend en afrondend (Judging = J) of meer waarnemend en afwachtend (Perceiving = P)	Je houdt van veel mensen om je heen en omdat je enthousiast communiceert ervaren die al snel waar je mee bezig bent. De drukte die bij dit alles hoort geeft jou energie, anders zou je rusteloos worden. b. Je richt je meer op jouw innerlijke wereld en gaat gemakkelijk op in gedachten. Je houdt van een rustige omgeving en omdat je doordacht communiceert ben je voor anderen wat moeilijker te doorgronden. De rustige omgeving heb je nodig voor zelfreflectie en om energie bij te tanken, anders zou je overprikkeld en geïrriteerd raken. 2. a. Je bent vooral op het hier en nu gericht en beleeft de omgeving hoofdzakelijk naar wat er werkelijk is. Dat doe je met jouw zintuigen. Door te horen, zien, voelen, proeven en ruiken bouw je een schatkist aan ervaringen op. Ervaringsleren (het ondergaan) is dan ook jouw ding, het moet vooral praktisch en concreet zijn. In die oriëntatie merk je details van nature gemakkelijk op. b. Je bent meer op de toekomst gericht. Je start weliswaar met het opnemen van zintuiglijke informatie maar gaat dan al snel over tot het daaraan ontleen van verbanden, tendensen en patronen. Het is een meer abstracte ideeënrijke beleving, eentje die uitgaat naar wat er zou kunnen zijn of ontstaan. Zo ontwikkelt zich vooral het intuïtieve (conceptionele) vermogen. Leren werkt voor jou zodra je het grote plaatje kent en daarin zaken kunt plaatsen. 3. a. Je wilt het doel bij voorkeur op een logische wijze bereiken en gebruikt daarvoor objectieve criteria. Daarbij let je op de voor- en de nadelen van elk alternatief dat zich aandient, je focust je op verschillen en je kunt kritisch overkomen. Je weegt de gevoelens van mensen mee als feiten die ook tellen maar legt er niet onnodig veel nadruk op. Je beslist meer met jouw hoofd dan, waarbij je eerlijkheid en objectiviteit hoog in het vaandel hebt staan. b. Je wilt het doel bij voorkeur in harmonie met jouw omgeving bereiken en gebruikt daarvoor meer subjectieve gevoelscriteria. Logische en objectieve argumenten spelen weliswaar een rol maar die toets je al snel aan innerlijke waarden, zo focus je op overeenkomsten en het in stand houden van de relatie. Je beslist meer met jouw hart heet het dan, waarbij je als het maar even kan betrokken, meevoelend en meelevend handelt. 4. a. Je staat meer geordend in het leven en wilt graag zaken afronden. Daarom neem je al ras een standpunt in zodat er duidelijkheid ontstaat. Zo vaar je een
--	--	---

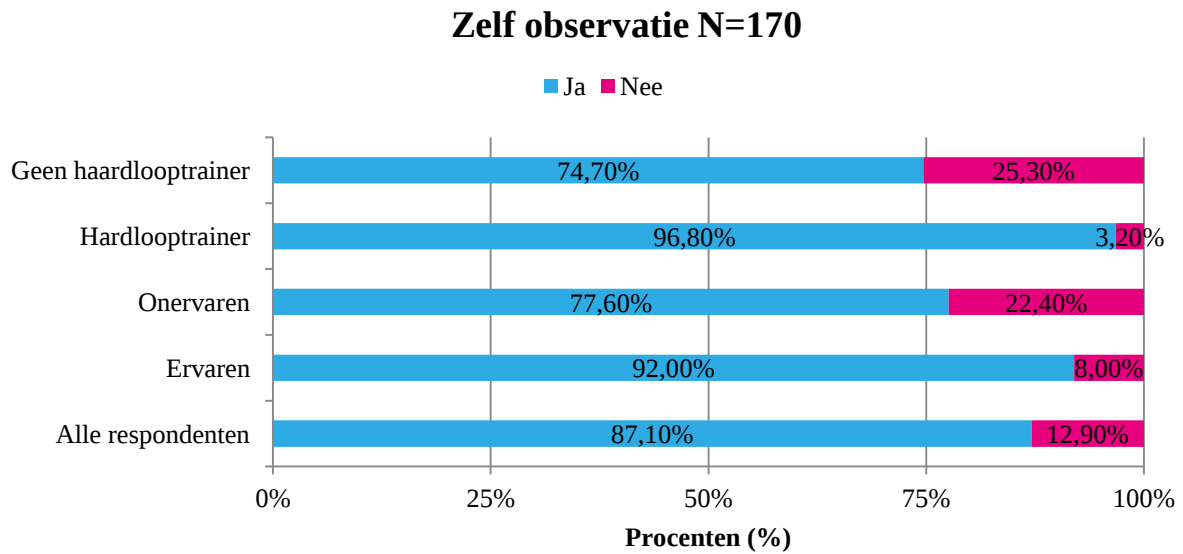
resolute koers waarbij je zelf in de hand wilt houden wat er gebeurt. Je gedijt bij één optie die je taakgericht, stap voor stap tegemoet treedt, waarbij planningen en schema's een belangrijke leidraad vormen. Aan onverwachte gebeurtenissen en verrassingen heb je een hekel, ze verstoren jouw doelgerichtheid.

b. Je staat meer waarnemend in het leven en wilt graag opties open houden. Door af te wachten zie je wel wat er gebeurt, jouw improvisatievermogen helpt jou verder. Het is een tolerante leefstijl waarin routines, vaste structuren en deadlines belemmerend werken. Standpunten zijn voorlopig en onderhevig aan verandering. Met die afwachtende houding speel je flexibel in op wat de veranderende omgeving nodig heeft en geeft je invulling aan jouw behoeften aan vrijheid, afwisseling en variatie.

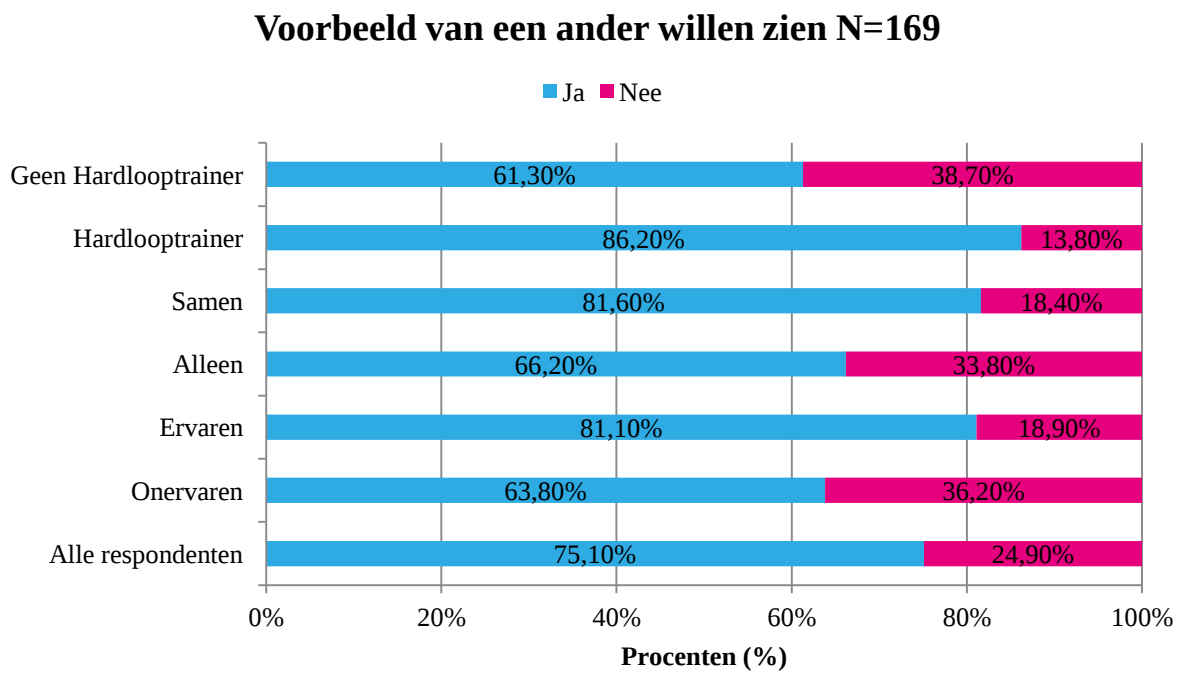
Bijlage 4: Resultaten Enquête

Tabel 5 Demografie van de respondenten

Demografie respondenten N=175			
	Percentage		Percentage
Man	50,3%	Frequentie	
Vrouw	49,7%	Een enkele keer per jaar	4,0%
		Minimaal 1 x per maand	9,7%
		Minimaal 1x per week	21,1%
Leeftijd		Minimaal 2x per week	33,7%
<25:	37,7%	Minimaal 3x per week	20,6%
25-34	18,3%	4x of meer per week	10,9%
35-44	12,6%		
45-54	19,4%	Verband	
55-64	9,1%	Alleen	42,9%
65 jaar en ouder	2,3%	Met vrienden of kennissen of familie	11,4%
		Hardloopvereniging	40,0%
Duur beoefening loopsport		Loopgroepje	5,7%
Minder dan 3 maanden	4,6%		
3 maanden tot een jaar	9,1%	Training hardlooptrainer	
1 tot 3 jaar	21,1%	Ja	54,9%
4 tot 5 jaar	16,0%	Nee	45,1%
Meer dan 5 jaar	49,1%		
Interesse in het verbeteren van eigen hardlooptechniek			
Heel erg geïnteresseerd			36,6%
Een beetje geïnteresseerd			33,1%
Neutraal			24,0%
Niet geïnteresseerd			4,0%
Helemaal niet geïnteresseerd			2,3%



Figuur 10. Voorkeur van zelfobservatie



Figuur 11. Voorkeur voorbeeld van een ander gespecificeerd naar groep

Bijlage 5: Tabellen auditieve feedback

Significant verschil =

Tabel 6

Gemiddelde ranking score Grondcontacttijd op basis van groepen

		Ervaren	Onervaren	Extravert	Introvert	Zintuiglijk	Intuïtief	Denken	Voelen	Afrondend	Afwachtend
KR	Mean	3,39	2,66	3,22	2,75	3,12	2,52	2,89	2,89	2,75	3,14
KP	Mean	3,09	3,05	3,31	3,06	3,23	2,98	3,17	3,19	2,86	3,40
Metafoor	Mean	2,89	3,27	3,22	3,19	3,23	2,94	3,17	3,14	3,40	2,82
Alarm	Mean	2,95	3,07	2,64	3,24	2,85	3,34	3,00	3,08	3,11	2,94
Fouten sonificatie	Mean	2,68	2,95	2,60	2,76	2,58	3,22	2,76	2,70	2,89	2,70

Tabel 7

Gemiddelde ranking score Lichaamshouding op basis van groepen

		Ervaren	Onervaren	Extravert	Introvert	Zintuiglijk	Intuïtief	Denken	Voelen	Afronden	Afwachtend
KR	Mean	3,51	3,43	3,64	3,22	3,80	2,94	3,55	3,19	3,20	3,63
KP	Mean	3,32	3,32	3,61	3,28	3,35	3,40	3,27	3,57	3,42	3,27
Metafoor	Mean	3,34	2,84	3,52	3,22	3,35	3,08	3,29	3,35	3,23	3,22
Alarm	Mean	2,52	2,91	2,34	2,89	2,48	2,92	2,57	2,81	2,63	2,83
Fouten sonificatie	Mean	2,23	2,56	1,91	2,45	2,06	2,66	2,34	2,17	2,54	2,08

Tabel 8

Gemiddelde ranking score Armactie op basis van groepen

		Ervaren	Onervaren	Extravert	Introvert	Zintuiglijk	Intuïtief	Denken	Voelen	Afronden	Afwachtend
KR	Mean	3,88	4,11	3,57	3,34	3,51	3,18	3,46	3,28	3,35	3,47
KP	Mean	2,83	2,64	4,43	3,77	4,18	3,74	3,93	4,08	3,89	4,16
Metafoor	Mean	2,53	2,79	2,83	2,86	2,86	2,64	2,80	2,86	2,87	2,55
Alarm	Mean	3,50	3,16	2,36	2,62	2,47	2,82	2,57	2,60	2,54	2,67
Fouten sonificatie	Mean	2,27	2,35	1,83	2,44	2,02	2,62	2,26	2,23	2,37	2,19

Bijlage 6: SPSS Uitwerkingen

Significante verschillen auditieve aanwijzingen

Grondcontacttijd

	KR	KP	Metafoor	Alarm	Fouten sonificatie
KR	-				
KP	GS	-			
Metafoor	GS	GS	-		
Alarm	GS	GS	GS	-	
Fouten sonificatie	GS	GS	GS	GS	-

	KR	KP	Metafoor	Alarm	Fouten Sonificatie
Man - Vrouw	GS	GS	GS	GS	GS
≤ 28 jaar - ≥ 29 jaar	GS	GS	GS	GS	GS
Onervaren - Ervaren	GS	Sig: 0,007	GS	GS	GS
Jaarlijks/Maandelijks - Wekelijks	GS	GS	GS	GS	GS
Alleen - Samen	GS	GS	GS	GS	GS
Hardlooptrainer – Geen hardlooptrainer	GS	GS	GS	GS	GS
E - I	GS	GS	GS	Sig.: 0,012	GS
S - N	Sig.: 0,027	GS	GS	Sig.: 0,030	Sig.: 0,029
F – T	GS	GS	GS	GS	GS
J - P	GS	Sig.: 0,047	Sig.: 0,029	GS	GS

Houding

	KR	KP	Metafoor	Alarm	Fouten sonificatie
KR	-				
KP	GS	-			
Metafoor	Sig.: 0,044	GS	-		
Alarm	Sig.: ≤0,001	Sig.: ≤0,001	Sig.: 0,009	-	
Fouten sonificatie	Sig.: ≤0,001	Sig.: ≤0,001	Si.g: ≤0,001	Sig.: 0,016	-

	KR	KP	Metafoor	Alarm	Fouten Sonificatie
Man - Vrouw	GS	GS	GS	GS	GS
≤ 28 jaar - ≥ 29 jaar	GS	GS	GS	GS	GS
Onervaren - Ervaren	GS	GS	Sig.: 0,041	GS	GS
Jaarlijks/Maandelijks - Wekelijks	GS	GS	GS	GS	GS
Alleen - Samen	GS	GS	GS	GS	GS
Hardlooptrainer – Geen hardlooptrainer	GS	GS	GS	GS	GS
E - I	GS	GS	GS	Sig.: 0,017	Sig.: 0,045
S - N	Sig.: ≤0,001	GS	GS	Sig.: 0,035	Sig.: 0,043
F – T	GS	GS	GS	GS	GS
J - P	GS	GS	GS	GS	GS

Armactie

	KR	KP	Metafoor	Alarm	Fouten sonificatie
KR	-				
KP	Sig.: ≤0,001	-			
Metafoor	Sig.: ≤0,001	Sig.: ≤0,001	-		
Alarm	Sig.: ≤0,001	Sig.: ≤0,001	GS	-	
Fouten sonificatie	Sig.: ≤0,001	Sig.: ≤0,001	Sig.: 0,037	Sig.:0,004	-

	KR	KP	Metafoor	Alarm	Fouten Sonificatie
Man - Vrouw	GS	GS	GS	GS	GS
≤ 28 jaar - ≥ 29 jaar	GS	GS	GS	GS	GS
Onervaren - Ervaren	GS	GS	GS	GS	GS
Jaarlijks/Maandelijks - Wekelijks	GS	GS	GS	GS	GS
Alleen - Samen	GS	GS	GS	GS	GS
Hardlooptrainer – Geen hardlooptrainer	GS	GS	GS	GS	GS
E - I	GS	Sig.: 0,006	GS	GS	Sig.: 0,043
S - N	GS	GS	GS	GS	Sig.: 0,042
F – T	GS	GS	GS	GS	GS
J - P	GS	GS	GS	GS	GS

GS: geen significant verschil

Sig: significant verschil

