

PXL MUSIC

Bachelor in de Pop- en rockmuziek

Bachelorscriptie 2020-2021

De impact van muziek op sportprestaties

Seppe Degelin

Muziekmanagement

PROMOTOR:

Jonas Kieseoms

Woord vooraf

Deze bachelorproef had niet kunnen zijn zonder de hulp van mijn dierbare vrienden. Ik wil op deze pagina enkele mensen bedanken om er te zijn voor mij, en om mij te assisteren in dit toch wel moeilijke jaar.

Ik wil mijn goede vriend Manu van Aalst bedanken voor de vele uren muziek maken in zijn kelder, voor de hulp in het creëren van een beeld over deze bachelorproef, en voor de vele avonden in de fitness waar we een toch wel mooie obsessie ontwikkeld hebben voor sport.

Jens Pauwels wil ik bedanken voor het inspreken van de motivational speech op een krachtige en pure manier zoals niemand het beter kan.

Tom Jans en het hele PXL-roeiteam heeft mijn eeuwige respect voor een helse training zowel met als zonder muziek. Ik wil jullie bedanken voor de medewerking tijdens mijn experiment en voor de vele vriendschappen die doorheen dit jaar gesloten zijn.

Simon Colson bedank ik graag voor de technische assistentie tijdens het experiment en het draaglijk maken van de acht uren waarin wij naar dezelfde muziek luisterden.

Grote dank gaat uit naar mijn promotor, Jonas Kieseoms. Bedankt om mij te begeleiden doorheen dit doolhof dat ik mijn bachelorproef mag noemen. Bedankt voor de calls via Teams, voor de mailtjes, voor de hulp bij het opstellen van mijn experiment, voor het spontaan checken of ik nog nieuwtjes heb en vooral voor het enthousiasme in mijn onderzoek en het vertrouwen dat het allemaal in orde ging komen.

En natuurlijk wil ik mijn familie en gezin bedanken om te geloven in mij, om mij het vertrouwen te geven mijn eigen pad te bewandelen, en om mij bij te sturen wanneer ik verdwaald loop in mijn eigen ideeën en gedachten.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Literatuur	5
<i>Wat is muziek</i>	5
<i>De effecten van muziek op sport</i>	7
<i>Hoe muziek gebruikt kan worden</i>	7
<i>De wetenschap achter muziek</i>	8
<i>Factoren die het effect van muziek beïnvloeden</i>	15
3. Methodologie: Experiment PXL Roeiteam	22
<i>Experiment</i>	22
<i>Muziekkeuze</i>	23
<i>Hypothese en onderzoek</i>	25
<i>Vragenlijst tijdens experiment</i>	26
<i>Extra: geluidsvolume</i>	28
4. Resultaten Experiment	29
<i>Afstand</i>	29
<i>Attentional focus</i>	30
<i>Motivatie</i>	31
<i>Flow state</i>	32
5. Hoe muziek optimaal gebruiken en playlist-voorbeelden	33
<i>Pre-task muziek</i>	33
<i>Opwarmingsmuziek</i>	34
<i>Muziek tijdens krachttraining</i>	35
<i>Muziek tijdens cardiovasculaire training</i>	36
<i>Cool-down muziek</i>	38
6. De muzieksector	40
7. Conclusie	41
Bibliografie	42

1. Inleiding

Vijf jaar geleden ging ik voor het eerst een fitnessclub binnen, *dé Life Style Fitness* in Aarschot. Ik wist niet wat ik er deed, ik wist niet waarom ik er was, maar ik wist wel dat ik op de juiste plaats was. Vijf jaar later ben ik geobsedeerd door sport, voeding, gezondheid en alles wat hiermee te maken heeft. Ik kan me geen beter leven voorstellen.

Toen ik aan het nadenken was over een onderwerp voor mijn bachelorproef, kon ik maar aan één ding denken: “wat zijn de dingen in mijn leven waar ik de meeste vreugde uit haal? Wat doe ik elke dag? Wat ga ik heel mijn leven blijven doen?” Het antwoord was simpel: ik sport elke dag, ik studeer muziekmanagement, ik heb elke dag gitaar gespeeld sinds ik op vijfjarige leeftijd mijn eerste gitaar kreeg met Kerstmis, en ik sport elke dag – of heb ik dat al gezegd? En natuurlijk combineerde ik muziek ook met sport. Want wie gaat er nu naar de fitness zonder zijn eigen hoofdtelefoon, of wie gaat er lopen zonder oortjes?

Ik wist dus met wat ik me ging bezighouden, sport en muziek. En gelukkig wist ik ook meteen in welke richting ik wou gaan. Ik moest en zou zelf muziek maken, specifiek ter optimalisatie van fysieke prestaties. Maar dan komt de vraag al snel naar boven, heeft muziek echt wel een impact op sport of is het simpelweg een gewoonte dat mensen naar muziek luisteren als ze sporten? Misschien willen we gewoon afleiding om de tijd sneller te laten gaan terwijl we hardlopen. Vooraleer ik begon met zelf muziek te maken moest ik eerst onderzoek doen naar de impact van muziek, hierover vertel ik in hoofdstuk 2: Literatuur.

Nadat ik kennis had over waarom mensen altijd sporten met muziek, werd het tijd om aan mijn eigen muziek te beginnen. Ik luister naar veel verschillende muziekgenres terwijl ik sport en ik weet ondertussen welke soort muziek ‘werkt’ voor mij en welke niet. Maar wat als muziek zo kan gecreëerd worden om, los van (mijn) persoonlijke smaak, een nóg grotere impact te hebben op sportprestaties van zowel mannen als vrouwen of jongeren en ouderen, en alle variaties van dien. Al snel bleek dat dit niet zo gemakkelijk te realiseren is als ik hoopte. Hierover meer in hoofdstuk 3 in het deel Muziekkeuze.

Met de hulp van Manu van Aalst (A.K.A. Manuals) ging ik aan de slag met het creëren van mijn eigen muziek. Voor alle duidelijkheid, het was niet mijn plan om ‘HET BESTE SPORTNUMMER OOIT’ te maken. Uit mijn onderzoek bleek al snel dat persoonlijke smaak een veel te grote factor is om met één nummer, iedereen op de wereld in dergelijke mate te motiveren om beter te sporten. Wat ik wel hoop te bereiken met dit nummer – dat bijna een kwartier lang is – is een overzicht bieden naar wat jouw persoonlijke sportplaylist best kan bevatten om jou optimale sportprestaties te bezorgen. Met de informatie die ik doorheen deze bachelorscriptie aanreik, hoop ik duidelijkheid te creëren over welke muziek je best wanneer kan luisteren om beter en efficiënter te kunnen sporten.

In hoofdstuk 4 beschrijf ik een experiment afgenomen met behulp van het PXL Roeiteam waarin ik mijn muziek het laat opnemen tegenover sporten zonder muziek en sporten op muziek met een vast tempo.

In hoofdstuk 5 geef ik voorbeelden en tips om je eigen muziekgebruik tijdens, vóór en na een trainingssessie te verbeteren.

Als afsluiting van deze bachelorproef werp ik in hoofdstuk 6 een blik op de muzieksector en de toepassingen van muziekgebruik op sport.

2. Literatuur

Net zoals vele anderen, sport ik dagelijks met muziek op de achtergrond. Doe ik dit uit gewoonte? Doe ik dit om verveling tegen te gaan? Of is er een andere reden waarom mensen over heel de wereld naar muziek luisteren terwijl ze sporten? Het korte antwoord is: ja, er zijn wel degelijk prestatie-bevorderende aspecten verbonden aan het luisteren van muziek terwijl je sport.

Uit mijn literatuurstudie bleek dat er al enorm veel wetenschappelijk onderzoek gedaan is over dit onderwerp. Deze informatie is beschikbaar, maar is vaak uitgedrukt in moeilijke en statistische taal. Om die reden ga ik voor deze scriptie simpele en klare taal gebruiken om op die manier zo veel mogelijk informatie mee te delen naar de modale lezer.

In dit eerste hoofdstuk ga ik uitleggen wat muziek juist is en welke specifieke delen binnen een muziekstuk invloed kunnen uitoefenen op het lichaam. Daarna bespreek ik de verschillende manieren waarop muziek een impact heeft, en hoe je deze impact kan beïnvloeden.

Wat is muziek

In de context van een fysieke activiteit, of dit nu joggen in het park is of opwarmen voor een bokswedstrijd, lijkt muziek een simpele stimulus die snel opgenomen en geapprecieerd wordt. Maar muziek bevat een doordachte samenstelling van een aantal verschillende componenten, namelijk: melodie, harmonie, ritme, tempo, maat (meter), timbre (klankkleur), en dynamiek. Deze componenten hebben allemaal unieke eigenschappen die bijdragen aan het stimuleren van het menselijk lichaam. Begrijpen hoe deze elementen op elkaar inwerken, ook als je weinig kennis hebt van muziek, zal ervoor zorgen dat je zelf op een betere manier op zoek kan gaan naar muziek om op te sporten.

Melodie

Een melodie is een opeenvolging van noten die samenklinken als een geheel. Het is het gedeelte dat in je hoofd blijft hangen, het is herkenbaar en je kan het meestal makkelijk meefluiten of zingen (Preludium, nd).

Harmonie

Een harmonie ontstaat wanneer noten of melodieën samenvallen en tegelijk klinken. Dit samenvallen van noten creëert het gevoel van het nummer en zorgt ervoor dat je blij of verdrietig wordt tijdens het beluisteren van dat nummer (Hoorn, nd).

Ritme

Ritme gaat over hoe noten verdeeld zijn over de tijd en hoe deze noten geaccentueerd zijn. Het bepaalt de energie van een nummer. Om een voorbeeld te geven: als je gaat zwemmen (en muziek kan beluisteren terwijl je zwemt) is het aangeraden om naar een wals te luisteren. Hierbij zijn er drie noten in één maat, met de nadruk op de eerste noot. Deze eerste noot komt overeen met elke slag van de armen, en wordt daarna gevolgd door twee zachtere noten (*één twee drie, één twee drie*) (Karageorghis, 2017).

Syncopatie

Bij syncopatie is de ritmische nadruk geplaatst net naast de beat, om zo een verrassend gevoel te creëren. Syncopatie kan ervoor zorgen dat een nummer dansbaarder wordt. Muziekgenres waarbij dit fervent wordt toegepast zijn swing en reggae, maar evenzeer bij salsa of samba, popmuziek, en vrijwel alle muziek die bedoeld is om op te dansen (Atmosferis, nd).

Tempo

Tempo gaat over de snelheid van een nummer. Deze snelheid wordt uitgedrukt in beats per minute (bpm). In het algemeen zijn muziekstukken met een hoog bpm eerder leuke, enthousiaste, en stimulerende nummers. Nummers met een laag tempo zijn dan droevig of kalmerend. Uit onderzoeken over verschillende culturen en etniciteiten heen, bleek dat dit gevoel over tempo vrij correct is. Later komt meer over de relatie tussen de hartslag en voorkeuren voor tempi. Waar we veronderstellen dat naarmate onze hartslag stijgt, het aantal bpm ook moet stijgen, is er toch meer achter te zoeken en is deze materie niet zo makkelijk en rechtlijnig als het lijkt. Een nummer kan snel overkomen en enorm motiverend zijn ondanks een laag tempo te bevatten. Bijvoorbeeld een snelle melodie of een snel ritme kan dus compenseren voor een traag tempo. Dit is voornamelijk van toepassing bij hedendaagse rapmuziek (onlinemuziekacademie.nl, nd).

Maat of meter

De maat verwijst naar hoe snel een muziekstuk aanvoelt, onafhankelijk van het tempo. Het gaat over de opvatting van de luisteraar over wat de hartslag van het nummer is en wanneer het verwacht wordt te slagen. Simpelweg is de maat datgene dat je mee tikt met je voet. Om een voorbeeld te geven: *I'm A Believer* van The Monkees wordt door muzikanten voornamelijk geteld op 80 bpm, terwijl de meeste luisteraars dit aanvoelen als 160 bpm. Wat hier belangrijk is, is dat bij het kiezen van muziek voor bepaalde sporten en activiteiten, de maat (en dus hoe het aanvoelt) belangrijker is dan het specifieke tempo (onlinemuziekacademie.nl, nd).

Lyrics

Lyrics zijn de woorden of de tekst die gezongen worden in een nummer. Een nummer is vaak ingedeeld in strofen en refreinen. De betekenis van de tekst kan expliciet of impliciet zijn, dit betekend dat de tekst ofwel expliciet zegt wat bedoeld wordt en dat het makkelijk te verstaan is, of dat de tekst impliciet bepaalde dingen suggereert en het dus moeilijker te begrijpen is. Metaforen en referenties in een tekst kunnen sterk bepalen of een nummer “goed” is om op te sporten of niet. Doordat teksten suggestief zijn en door middel van associaties, kunnen lyrics ons raken op zodanig emotioneel niveau dat dit ons effectief sterker maakt. Over deze associaties komt later meer.

Timbre of klankkleur

Timbre is datgene wat een bepaald instrument of een bepaalde stem onderscheid van de rest, zelfs wanneer twee instrumenten dezelfde noten spelen. In sportieve context is de klankkleur voornamelijk belangrijk bij massabijeenkomsten waar muziek gespeeld wordt. Door het combineren van verschillende instrumenten en klanken, geraakt de muziek door het geluid en het enthousiasme van de massa. Zonder klankkleur verliest muziek zijn effect doordat het niet binnenkomt met voldoende kracht (onlinemuziekacademie.nl, nd).

Dynamiek

Muzikale dynamiek gaat over de kracht die een muzikant via zijn/haar instrument of stem kan doorgeven om zo de waarneembare luidheid te beïnvloeden. De dynamiek van een nummer is sterk verwant aan het volume en de geluidsintensiteit.

Volume

Het is enorm belangrijk om je oren te beschermen terwijl je al sportend naar muziek luistert. Ik kom later nog terug op de effecten van volume op sportprestaties maar ik wil hier al even benadrukken dat naar luide muziek luisteren terwijl je sport serieuze gezondheidsproblemen kan veroorzaken. Wanneer je sport wordt het bloed in je lichaam verplaatst naar de specifieke spieren die actief zijn. Dit bloed komt vanuit verschillende plaatsen in het lichaam, waaronder de oren. Bloed stroomt weg vanuit de oren, waardoor de trilhaartjes in het slakkenhuis minder beschermd zijn tegen geluidstrillingen. Als je dit combineert met luide muziek, wordt de kans op gehoorschade sterk verhoogd. Daarom is het aangeraden om je muziek, tijdens de training, tussen 65 tot 75 dBA te houden (Karageorghis, 2017). Indien je muziek afspeelt luider dan of gelijk aan 85 dBA, is het aangeraden de oren niet langer dan 45 minuten bloot te stellen aan dit volume (Custom Hearing, nd).

De effecten van muziek op sport

Er zijn drie voornaamste manieren waarop muziek een impact heeft in verband met beweging en sport: psychologisch, psychofysisch en prestatiebevorderend (ergogeen).

De psychologische effecten gaan over hoe muziek de gemoedstoestand, emoties, gedachtegang en het gedrag van mensen kan beïnvloeden. Met de juiste muziek is het mogelijk een training aangenamer te maken en nadien zelfs gelukkiger te zijn dan zonder muziek of met "foutieve" muziek.

De psychofysische effecten beslaan de impact die muziek heeft op hoe de hersenen reageren en inwerken op de fysieke wereld. Het gaat over meer meetbare stimuli zoals bijvoorbeeld tonen die verschillen in luidheid, of lichten die verschillen in helderheid. Het belangrijkste aspect hier is de perceptie van lichamelijke inspanning. Met behulp van de RPE scale (Rating of Perceived Exertion: een schaal van 6 tot 20 waarin subjectief bepaald wordt hoe vermoeiend een bepaalde fysieke of mentale activiteit is), is het mogelijk om te bepalen hoe iemand een bepaalde fysieke activiteit aanvoelt.

Muziek heeft ook bepaalde ergogenische of prestatieverbeterende effecten om fysieke activiteiten te doen verbeteren. Dit door zowel het uitstellen van vermoeidheid als door de werkcapaciteit te verhogen. Dit kan op zijn beurt resulteren in een hoger dan verwacht niveau van uithoudingsvermogen, kracht, productiviteit, en/of sterkte. Muziek kan dus gebruikt worden als een soort legale drug die de werkprestaties verbetert.

Een vierde manier waarop muziek een impact kan hebben is psychofysiologisch (het combineren van lichamelijk en mentale processen). Dit gaat voornamelijk over hoe muziek een invloed kan uitoefenen op de hartslag of de ademhaling. Hier is momenteel nog niet genoeg onderzoek over gedaan, ik ga hier dus ook niet verder op in. (Farmer, nd)

Hoe muziek gebruikt kan worden

Muziek kan gebruikt worden op drie manieren binnen sport en beweging: synchroon, asynchroon en pre-task.

Het synchrone gebruik van muziek bij sport gaat over het gebruik van ritmes en tempo's. Muziek wordt hier gebruikt als een metronoom die de bewegingspatronen gaat regelen. Een simpel voorbeeld is hardlopen op de beat van een nummer waarbij elke stap overeenkomt met een tel in het nummer.

Asynchroon is het luisteren naar muziek op de achtergrond. Er is geen bewuste synchronisatie tussen geluid en beweging.

Muziek kan ook beluisterd worden voordat je begint te sporten. Het kan je in een bepaalde mood krijgen, het kan je doen relaxeren of juist opwinden, en dat voor één iemand persoonlijk of voor een groep personen. Vaak heeft snelle en luide muziek hier een stimulerend effect, en trage, rustige muziek een relaxerend effect. Er wordt dan ook gezegd dat het slim is een sporter op te wekken met snelle muziek juist voor een training of competitie. Maar het omgekeerde kan evenzeer waar zijn, door de zenuwen en opwinding van een opkomende competitie kan het zijn dat bepaalde personen muziek beter kunnen gebruiken om tot rust te komen en om in een bepaalde *zone* te komen.

De wetenschap achter muziek

Muziek oefent een invloed uit op onze gemoedstoestand, onze emoties en hoe de hersenen reageren, muziek kan onze werkcapaciteit zelfs verhogen. En dit kunnen we persoonlijk beïnvloeden met de manier waarop we muziek inzetten om ons te assisteren tijdens trainingen, maar hoe werkt dit juist? Ik bespreek hier de belangrijkste en meest interessante onderzoeken die gebeurd zijn in verband met sport en muziek.

“Our brains respond differently when our musical expectations are met versus when they are violated.” – Costas Karageorghis 2016

In het algemeen is muziek die tegen de verwachtingen van mensen ingaat niet effectief bij sport. Het kan namelijk de aandacht afleiden van de activiteit die je aan het uitvoeren bent doordat de hersenen meer moeten verwerken dan bij voorspelbare muziek. Om een voorbeeld te geven: probeer eens te sporten terwijl je luistert naar Frank Zappa, je zal al snel teruggrijpen naar een bekend popnummer van bijvoorbeeld een groep als ABBA. Uit eerder gedane interviews bleek dan ook dat veel sporters een voorkeur hebben voor vertrouwde, ritmisch regelmatige, en voorspelbare muziek (Laukka & Quick, 2013; Priest & Karageorghis, 2008).

Muziek kan een directe invloed uitoefenen op de menselijke fysiologie. Luisteren naar een levendig en uptempo nummer terwijl je onderweg bent naar de sportschool laat je hartslag versnellen, en luisteren naar een traag klassiek stuk wanneer je net klaar bent met trainen verlaagd deze. Dit komt doordat het autonome zenuwstelsel, dat zowel helpt het lichaam te mobiliseren voor actie als essentiële processen zoals spijsvertering en ademhaling regelt, de snelheid van hart- en longactie beïnvloedt. Dit wil niet zeggen dat naarmate het tempo van een nummer sneller en sneller wordt, je hartslag evenredig blijft stijgen. Vaak is het niet nodig om naar muziek te luisteren sneller dan 140 bpm om je hartslag voldoende te doen stijgen, hierover later meer. Niet alleen je hartslag stijgt, maar ook je ademhaling kan versnellen tijdens het luisteren naar snelle muziek.

Wij worden als mensen automatisch beïnvloed door ritmes, denk maar aan het meetikken van je vingers op de muziek of je hoofd dat automatisch op het ritme van de muziek begint te bewegen. Het is niet alleen leuk dat je als mens snel voeling hebt met leuke ritmes, het heeft ook een effect in het coördineren van onze bewegingen. Er is aangetoond dat lopen of fietsen op hetzelfde tempo als de muziek die afspeelt, de metabolische kosten van de activiteit verlaagt doordat onze bewegingen efficiënter gebeuren (Bacon, Karageorghis, & Myers, 2012; Bood et al, 2013; Terry et al., 2012). Dit effect wordt nog versterkt wanneer je in groep op eenzelfde ritme beweegt.

Een van de belangrijkste mechanismen waardoor sporten met muziek een impact heeft is de vermindering van de perceptie van vermoeidheid dankzij aandachtsdissociatie. Met andere woorden, muziek kan je afleiden van vermoeiende activiteiten. Muziek kan ervoor zorgen dat de aandacht stopt met focussen op het lichaam dat moe wordt, en in de plaats gaat focussen op externe factoren zoals het geluid zelf. Deze afscheiding brengt dus teweeg dat je buiten het lichaam gaat focussen op irrelevante (maar wel positief afleidende) informatie. Dit kan zijn, focussen op het landschap, dagdromen, of aandachtig luisteren naar verschillende componenten in de muziek. De reden waarom muziek zorgt voor een verminderde perceptie van vermoeidheid gaat als volgt: prikkels uit de omgeving worden opgevangen door het sensorische zenuwstelsel en worden in het lichaam verplaatst naar het centrale zenuwstelsel. Het centrale zenuwstelsel reageert op deze inkomende prikkels en stuurt vervolgens via de motorische zenuwen, de spieren aan (Natuurinformatie, 2007; Gezondheidsuniversiteit.nl, nd). Dit sensorische zenuwstelsel heeft maar een beperkte capaciteit om prikkels op te vangen. Muziek kan op deze manier dus zorgen dat het aantal op te vangen prikkels te hoog wordt om aan te kunnen voor het sensorische zenuwstelsel, waardoor een verminderde perceptie van pijn of vermoeidheid plaatsvindt. Een belangrijk punt is hier wel dat bij een heel hoge vorm van inspanning en fysieke vermoeidheid, deze impact van muziek verminderd of zelfs volledig verdwijnt doordat fysiologische signalen de aandachtsprocessen overnemen (Ekkekakis, 2003; Tenenbaum, 2001).

Dissociatie en mentale afscheiding van het lichaam kunnen dus zorgen voor een verlaging van RPE met 10%, maar dit is hoofdzakelijk bij lage tot middelhoge inspanningen. Bij hoge inspanningen komt er een automatische switch in het lichaam van dissociatie naar associatie waardoor de focus terug naar het innerlijke keert ondanks de aanwezigheid van muziek. Dit is het makkelijkst te verklaren doordat het lichaam zichzelf wil beschermen tegen spierbeschadiging of schade aan de organen, en daardoor mensen dwingt om hun focus naar binnen te verplaatsen.

De timing van muziek ten opzichte van fysieke prestatie

Zoals ik al eerder zei, muziek kan op verschillende manieren gebruikt worden in betrekking tot sport, en muziek heeft verschillende kwaliteiten en eigenschappen nodig om te voldoen aan de noden op verschillende momenten in de fysieke activiteit. In volgend deel bespreek ik muziek in een *pre-task* situatie, de twee vormen van muziek tijdens een activiteit, en muziek *post-activity*.

Voor zowel een individu als een groep speelt muziek een grote rol in het creëren van de juiste mindset nog voor je effectief begint met sporten. Tijdens de training kan muziek enerzijds de aandacht afleiden en de gemoedstoestand of stemming verhogen, en anderzijds kan het fungeren als een ritmische stimulus die het tempo van de beweging helpt bepalen. Na een activiteit kan muziek gebruikt worden om het herstelproces van de gebruikte spieren sneller te laten starten.

1. Muziek vóór de activiteit: pre-task music

Muziek beluisteren voordat je begint met de effectieve activiteit, kan een enorme impact uitoefenen op de uiteindelijke prestatie die je neerzet. Vooral bij competities en wedstrijden kan de gemoedstoestand voorafgaand aan de wedstrijd van grote invloed zijn op de prestatie. Wereldberoemde zwemmer Michael Phelps is hier waarschijnlijk het beste voorbeeld dat ik kan geven. Tot twee minuten voordat Phelps het water in duikt, luistert hij naar het nummer *I'm Me*

van *Lil Wayne*. Het nummer bevat motiverende teksten, een vlot tempo en het is exact wat hij nodig heeft om “in the zone” te komen en zo de zwemcompetitie te winnen.

Een 30-tal studies hebben ondertussen al proberen aan te tonen hoe muziek de mindset van een persoon kan manipuleren voorafgaand aan een sportprestatie, ik ga hieronder enkele van de belangrijkste bespreken.

De meeste van deze 30 studies onderzochten de impact van stimulerende of net kalmerende muziek, en hoe die positieve of negatieve effecten hadden op de latere prestaties (Chtourou et al., 2012; Eliakim et al., 2007). Enkele specifieke onderzoeken van onder andere Bishop, Karageorghis en Loizou hebben aangetoond dat stimulerende muziek voor meer opwinding kan zorgen, motiverende gedachten kan opwekken en zowel een positief zelfbeeld als een flow state kan veroorzaken (Karageorghis, Bishop, & Loizou, 2007; Pain, Harwood, & Anderson, 2011). Flow is een mentale toestand waarin iemand zodanig kan opgaan in de taak die voorhanden is en zo kan functioneren dat hij of zij beweegt en nadenkt op automatische piloot; er wordt ook vaak naar verwezen als "in the zone".

Pre-activity muziek kan ook gebruikt worden om emotionele toestanden te beïnvloeden om zo prestaties te verbeteren. De Britse onderzoeker Daniel Bishop toonde aan dat door muziek opgewekte emoties de CRT (=choice reaction time/keuze-reactietijd) van atleten beïnvloedden (Bishop, Karageorghis, & Kinrade, 2009). Het luisteren naar muziek met een sneller tempo leidde tot aangename en meer opgewekte emotionele toestanden bij 54 jonge tennissers, terwijl een hogere muzikintensiteit (= een hoger volume) resulteerde in zowel hogere niveaus van opwinding als snellere daaropvolgende CRT-prestaties. De bevindingen van deze studie tonen het verband aan tussen het luisteren van muziek, de opwinding die plaatsvindt en de prestaties die eruit resulteren. Toch is in veel wedstrijdsituaties het gebruik van muziek op deze manier verboden (bijvoorbeeld tijdens het spelen van een tenniswedstrijd of het lopen van een marathon).

Onderzoeksgroepen uit Japan en Israël onderzochten de effecten van stimulerende muziek in een pre-task situatie waarbij de deelnemers de Wingate Anaerobic Test aflegden (Eliakim et al., 2007; Yamamoto, Ohkuwa, & Itoh, 2003).

Deelnemers aan de Japanse studie onder leiding van Takako Yamamoto hoorden 20 minuten lang ofwel heel langzame ofwel heel snelle muziek voordat ze met maximale inspanning begonnen te fietsen. Bijzonder was dat beide situaties (snelle en trage muziek) geen invloed hadden op de prestatie (het aantal vermogen dat opgewekt werd tijdens het fietsen). De muziek had echter wel een invloed op de hersenen en het lichaam. De neurotransmitter noradrenaline, die een grote rol speelt in de vecht-of-vluchtreactie werd geactiveerd door de snelle muziek. Het Japanse team concludeerde dat de langzamere muziek de opwinding verlaagde, terwijl de snellere muziek de opwinding verhoogde (Yamamoto, Ohkuwa, & Itoh, 2003).

Het Israëlische team onder leiding van Michal Eliakim gebruikte in hun testsituatie alleen een stimulerende muziekconditie, deze had opnieuw geen ergoegen (prestatiebevorderend) effect had. Dit betekent dat zij muziek gebruikten maar geen verschil in fysieke kracht of afgelegde afstand terugvonden, in vergelijking met een groep die zonder muziek dezelfde taak volbracht. Er was wel een fysiologisch opwinding terug te vinden, de muziek verhoogde de hartslag net voor de taak begon (Eliakim et al., 2007).

Er zijn dus verschillende positieve eigenschappen verbonden aan het beluisteren van muziek voordat je begint met sporten. Maar wat in de hierboven uitgelegde onderzoeken niet van

toepassing is kan wel zorgen voor een complete boost van jouw sportprestatie. Een belangrijk aspect dat moet worden overwogen bij het selecteren van pre-task music, is dat van de persoonlijke smaak. Niet iedereen wil gehypt beginnen aan een fysieke activiteit. Sommige mensen willen tot rust komen met bijvoorbeeld klassieke muziek, anderen willen niet per se op voorhand energie krijgen maar wel een feel-good gevoel ervaren. Om te weten bij welke muziek jij zelf in een pre-task situatie de meeste voordelen kan ervaren, moet je eerst weten welke mentale en fysieke toestand je wil bereiken. Over mijn persoonlijke voorkeur over pre-task muziek komt later meer.

2. Muziek tijdens de activiteit

Het meest logische gebruik van muziek in een sportieve context is natuurlijk naar muziek luisteren terwijl je aan het lopen bent, in de fitness sport, aan het fietsen bent of zelfs terwijl je aan het zwemmen bent. In deze context zijn er twee hoofdcategorieën terug te vinden waar een verschil tussen te merken is en die gebruikt kunnen worden om verschillende resultaten teweeg te brengen, zowel ergoogeen als psycho -en fysiologisch. Hier de belangrijkste ondervindingen en resultaten uit voorgaande onderzoeken.

2.1 Asynchrone muziek

Het asynchrone gebruik van muziek is veruit het vaakst onderzocht geweest, enkele honderden studies omtrent deze muzieksoort zijn al uitgevoerd.

Onderzoekers hebben in-task muziek voornamelijk gebruikt in hun experimenten om mensen te stimuleren tijdens korte maar zeer intense activiteiten. Ze hebben kunnen aantonen dat de testpersonen deze zware activiteit langer kunnen uithouden en harder kunnen werken in aanwezigheid van muziek dan de controlegroepen die geen muziek te horen kregen (Karageorghis & Priest, 2012).

De Britse onderzoekers Lee Crust en Peter Clough hebben onderzocht of bepaalde persoonlijkheidskenmerken een rol spelen in de effecten van muziek op sport (Crust & Clough, 2006). Uit hun bevindingen bleek dat er een associatie bestaat tussen de persoonlijkheidseigenschap levendigheid en ritmische respons. Ook is er een verband tussen de gevoeligheid van mensen en hun respons op zowel melodische als harmonische eigenschappen van muziek (Karageorghis, Terry, & Lane, 1999).

Studies met betrekking tot uithoudingssporten van lage tot gemiddelde intensiteit toonden aan dat er duidelijke verbeteringen in het uithoudingsvermogen opspelen wanneer er muziek te horen is (Lane, Davis & Devonport, 2011; Yamashita, Akimoto, & Sugawara, 2006). Er zijn experimenten gebeurd met willekeurig gekozen muziek en met muziek die gekozen werd door de proefpersonen zelf en met motiverende kwaliteiten. Beide muzieksoorten zorgden voor een vermindering in inspanning. De motiverende, zelfgekozen muziek resulteerden in een extra positieve gevoelstoestand bij de deelnemers (Karageorghis & Hutchinson, 2013).

Zoals eerder gezegd heeft muziek minder positieve effecten naarmate een fysieke activiteit zwaarder wordt. Dit komt doordat fysiologische prikkels het overnemen van de sensorische prikkels die de muziek brengt, naarmate iemand harder moet sporten en de activiteit zwaarder wordt (Hutchinson et al., 2011; Karageorghis, Jones, & Ekkekakis, 2014; Tenenbaum et al., 2004).

Het effect van muziek op uithoudingssporten met een hoge intensiteit werd vaak onderzocht. In een studie onder leiding van Tenenbaum werd de intensiteit van de inspanning uitgedrukt als een percentage van de maximale zuurstofopname (ook wel V.O₂max genoemd), dit staat voor het maximale volume zuurstof dat het lichaam per kg lichaamsgewicht kan gebruiken per minuut. Uit het onderzoek bleek dat tot het punt wanneer 75% van de V.O₂max bereikt is (dus 75% van de maximale hoeveelheid zuurstof die je kan opnemen), muziek zorgt voor een positief effect op zware uithoudings-inspanningen. Vanaf dat er boven deze intensiteit wordt gegaan, neemt dit effect sterk af (Tenenbaum et al., 2004).

Ondanks de consistente bevinding dat zelfs goed geselecteerde muziek de ervaren inspanning bij een hoge intensiteit niet kan verminderen, laat muziek ons vaak wel beter voelen tijdens deze zware taak (Hutchinson et al., 2011; Karageorghis & Jones, 2014).

Muziek heeft minder effect op mensen die regelmatig trainen dan mensen die niet of weinig sporten (Karageorghis & Priest, 2012). Dit is voornamelijk terug te merken op de perceptie van de inspanning die verricht is en de gevoelstoestanden bij ongetrainde mensen (Hutchinson et al., 2011).

De voordelen van muziek op het uithoudingsvermogen worden groter wanneer audio met beeld wordt gecombineerd (Barwood et al., 2009; Karageorghis, Hutchinson, & Jones, 2014). Een serie kijken terwijl je fietst, of motiverende filmpjes bekijken tussen krachttrainings-sets in, kan dus zorgen voor een extra boost van het uithoudingsvermogen.

Een andere interessante trend uit soortgelijke onderzoeken geeft aan dat wanneer testpersonen op hun eigen tempo sporten, zowel de prestatie als de psychologische toestanden worden versterkt door de aanwezigheid van muziek (Fritz et al., 2013; Waterhouse, Hudson, & Edwards, 2009). Wanneer mensen hun eigen bewegingen en snelheid kunnen bepalen hoe zij dat willen, gaan ze dus meer beïnvloed worden door muziekgebruik dan wanneer zij in een experiment bepaalde exacte bewegingen en snelheden moeten aanhouden. Muziekgebruik in een reële sportsituatie zal dus effectiever zijn dan in een experimentele omgeving.

De Japanse onderzoeker Makoto Iwanaga stelde voor dat naarmate de hartslag toeneemt, mensen de voorkeur geven aan steeds snellere muziek (Iwanaga, 1995). Hij ging hier zelfs zo ver in dat hij suggereerde dat deze toenemende voorkeur voor steeds snellere muziek een recht evenredig verband had met het toenemende tempo van de hartslag. Recente studies hebben bewezen dat deze relatie niet lineair verloopt. Tempi van meer dan 140 bpm hebben geen specifieke bevorderingen bij hoge inspanningsintensiteit (Karageorghis, Jones, & Low, 2006; Karageorghis, Jones, & Stuart, 2007). Wanneer muziek asynchroon gebruikt wordt met een hoger tempo dan 140 bpm, biedt het dus geen extra voordelen. Oorspronkelijk werd gedacht dat muziek met een tempo tussen 90 en 150 bpm geschikt was om te sporten, uit recentere studies is gebleken dat 120 tot 140 bpm de meeste voordelen gaf (Karageorghis & Terry, 2011).

2.2 Synchrone muziek

Mensen hebben van nature een sterke neiging om te reageren op de ritmische kwaliteiten van muziek. Dit kan leiden tot een synchronisatie tussen een beat en de bewegingen van een persoon. Wanneer een beweging bewust wordt uitgevoerd in de maat van muziek, wordt gezegd dat de muziek synchroon wordt gebruikt. Waar studies van asynchrone muziek al in de honderden oplopen, is synchrone muziek een nieuwer onderzoeksveld. Een groeiende hoeveelheid bewijs toont wel aan dat muziek met een vast ritme de regelmaat van bewegen kan

versterken (Bood et al., 2013). Er is voornamelijk onderzoek gedaan naar relatief eenvoudige, repetitieve activiteiten zoals bijvoorbeeld hardlopen, fietsen of langlaufen.

In de afgelopen dertig jaar hebben onderzoekers zich gericht op de toepassing van synchrone muziek. Deze studies hebben consistent aangetoond dat synchrone muziek werkverhogende effecten oplevert over een breed scala aan activiteiten; waaronder bankstappen (Hayakawa et al., 2000), circuitoefeningen (Karageorghis C. I., et al., 2013), calisthenics oefeningen (Karageorghis, Drew, & Terry, 1996), hardlopen op een loopband (Bood et al., 2013), en 400-meter sprinten (Simpson & Karageorghis, 2006).

Enkele decennia terug suggereerden onderzoekers dat het synchrone gebruik van muziek de efficiëntie van een beweging verhoogt door de coördinatie te verbeteren en energie te besparen (Smoll & Schultz, 1978). De Nieuw-Zeelandse Catherine Bacon onderzocht deze suggestie in 2012 (Bacon et al., 2012).

De proefpersonen voerden een submaximale stationaire fietstaak uit (submaximaal wil zeggen dat zij onder hun maximale capaciteit bleven) en werden gevraagd om een vast ingestelde intensiteit op 60% van hun maximale hartslag vol te houden. Hieruit bleek dat de proefpersonen 7,4% minder zuurstof gebruikten wanneer ze luisterden naar synchrone muziek in vergelijking met asynchrone muziek die iets langzamer was dan het bewegingstempo. Dit betekent dat sporters en atleten minder energie verbruiken en hun lichaam efficiënter kunnen gebruiken wanneer zij hun bewegingen synchroniseren met een muzikaal ritme.

Een andere studie onderzocht de effecten van twee synchrone muziekcondities – de ene met motiverende kwaliteiten, de andere niet – tijdens het lopen op een loopband op 75% van de maximale hartslag (Karageorghis C. I., et al., 2009). De resultaten toonden aan dat de proefpersonen zich positiever voelden tot aan het punt van vrijwillige uitputting (hoe ver je kiest jezelf te pushen) tijdens de motiverende muziekconditie. Bijkomend leverde deze conditie ook een toename van 14% in uithoudingsvermogen op ten opzichte van een controlegroep zonder muziek.

Tot voor kort was er nog geen onderzoek gedaan naar de effecten van synchrone muziek op de prestaties van topatleten. Dit bracht Australische sportpsycholoog Peter Terry ertoe een onderzoeksprogramma te leiden met elitetriatleten aan de Queensland Academy of Sport (Terry et al., 2012). De triatleten waren in staat om 19,7% langer synchroon te lopen met muziek, ongeacht hoe motiverend die was. De gemoeds- en gevoelstoestanden waren echter positiever in aanwezigheid van motiverende muziek. In beide muziekcondities was het zuurstofverbruik met ongeveer 1 procent gedaald, wat betekent dat zij efficiënter liepen in aanwezigheid muziek.

3. Muziek na de activiteit: post-task music

Slechts een handvol studies hebben onderzocht wat het luisteren naar muziek post-activity kan teweegbrengen. Muziek na de inspanning heeft een helende rol en helpt bij het herstel na een blessure, wedstrijd, inspanning of training (Karageorghis & Priest, 2012). Vrij recent onderzocht Michal Eliakim van de Hebreeuwse Universiteit in Jeruzalem de invloed van motiverende muziek tijdens actief herstel van hoog intense trainingen. Actief herstel wil zeggen dat de sporters zich bezighouden met een continue activiteit van lage intensiteit direct na de inspanning of training om de terugkeer naar een rusttoestand te bevorderen en de recuperatieve processen die volgen op intense arbeid weer op gang te brengen.

In de eerste studie stelden de Israëlische onderzoekers vast dat muziek leidde tot een snellere lactaatklaring (het melkzuur trekt sneller weg uit de spieren) na een het lopen op een loopband tot uitputting. Deze versnelling van de lactaatzuivering ging gepaard met een lagere RPE na de training. (Eliakem et al., 2012)

In hun tweede studie isoleerden zij de effecten van ritme door een selectie van dancetracks (140 bpm) te testen tegen alleen ritmische bewerkingen van dezelfde tracks en een controle zonder muziek. Beide muziekcondities versnelden het herstel, en de volledige tracks gaven over het geheel genomen de beste resultaten (Eliakim et al., 2013).

Chinese onderzoekers Li Jing en Wang Xudong maakten gebruik van een passieve herstelbenadering in plaats van een actieve zoals in het voorbeeld hierboven. Gedurende 15 minuten lieten ze een kalmerend instrumentaal stuk horen om zo het herstel van mannelijke studenten te bevorderen na een stationaire fietsproef tot uitputting (Jing & Xudon, 2008). Resultaten uit dit onderzoek waren: dalingen in de hartslag, lagere urineproteïne (urineproteïne is typisch hoog direct na inspanning of tijdens een andere stressvolle activiteit), en lagere RPE in de muziekgroep dan in de controlegroep zonder post-task muziek.

Ter uitbreiding van het Chinese onderzoek toonde Dahi Savitha uit India vervolgens aan dat langzame muziek het herstel van zowel de hartslag als de bloeddruk versnelde na vijf minuten intensieve oefening op de loopband in vergelijking met zowel snelle muziek als een controleconditie zonder muziek (Sathiva, Mallikarjuna, & Chythra, 2010).

Een studie door een groep studenten aan de Brunel Universiteit in het Verenigd Koninkrijk ging verder op de onderzoeksweg die Jing en Xudong hadden ingeslagen. De groep voerde een vervolgstudie uit met statisch herstel, maar deze keer kregen de testpersonen korte perioden van actief herstel direct na een statische fietsactiviteit tot uitputting (Karageorghis et al., 2014). Met 24 studenten als proefpersonen onderzochten de onderzoekers de effecten van drie condities: langzame, kalmerende muziek; snelle, stimulerende muziek; en een controle zonder muziek. De resultaten toonden aan dat in de langzame, kalmerende conditie, de hartslag van vrouwen sneller herstelde dan die van mannen. Cortisolniveaus (een indicatie van stress) waren hoger in de snelle, stimulerende conditie voor zowel vrouwen als mannen. Metingen van de gevoelstoestand, affectieve opwinding en bloeddruk toonden aan dat de langzame, sedatieve conditie geassocieerd was met een betere herstelsnelheid.

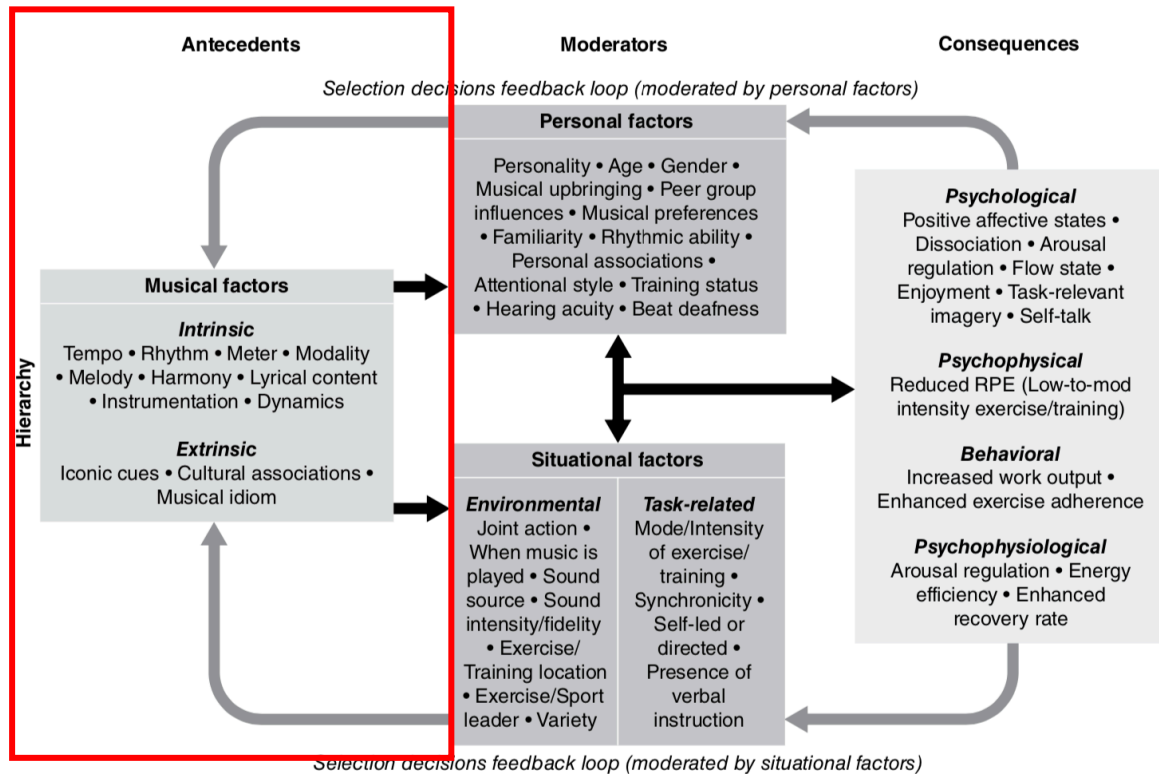
Om post-task music te concluderen, wijzen de bevindingen van alle gedane onderzoeken en studies op een mooie belofte voor het nut van muziek na een training om zo het herstelproces sneller te laten starten.

De onderzoeken die momenteel al uitgevoerd zijn wijzen op een eerste belofte voor deze lijn van wetenschappelijk onderzoek. Ze ondersteunen het gebruik van muziek voor zowel actief als passief herstel na de inspanning. Niettemin is er nog veel meer onderzoek nodig om tot duidelijke conclusies te komen.

Factoren die het effect van muziek beïnvloeden

Het bewijs is er, uit honderden onderzoeken en studies heeft gebleken dat muziek wel degelijk een impact heeft op sportprestaties. In dit hoofdstuk bespreek ik aan de hand van onderstaand schema welke specifieke eigenschappen binnen muziek zorgen voor deze impact. Het schema biedt een duidelijk overzicht bij de komende uitleg over muzikale, persoonlijk en situationele factoren, alsook de consequenties van deze factoren.

Muzikale Factoren: de antecedenten



Figuur 1 Een theoretisch model van de antecedenten, moderatoren en gevolgen van muziekgebruik bij lichaamsbeweging en sport. (Karageorghis, 2016)

Eigenschappen van muziek worden antecedenten genoemd omdat zij voorafgaan aan of de oorzaak zijn van de reacties op muziek. Zij vormen in feite het begin van de kettingreactie die plaatsvindt wanneer een sportbeoefenaar door muziek wordt beïnvloed. Deze muzikale eigenschappen worden gecategoriseerd als intrinsiek of extrinsiek. Intrinsieke kwaliteiten hebben betrekking op de samenstelling van de muziek, of hoe die in elkaar zit (bijvoorbeeld melodische en harmonische kenmerken, instrumentatie en teksten); extrinsieke kwaliteiten hebben betrekking op hoe luisteraars de muziek interpreteren én op culturele associaties die de muziek teweegbrengt (bijvoorbeeld hoe muziek mensen aan andere dingen in hun leven doet denken). Eenvoudiger gezegd: intrinsieke factoren gaan over de manier waarop muziek klinkt, en extrinsieke factoren gaan over wat muziek voor mensen persoonlijk betekent.

Wat de intrinsieke factoren betreft lijken de ritmische kwaliteiten van muziek de sterkste invloed te hebben in een sportieve context. Op basis van een grote hoeveelheid aan onderzoeksgegevens voorspelt ons theoretische model dat intrinsieke factoren een grotere rol spelen dan extrinsieke factoren bij het bepalen van reacties op muziek (Crust L., 2008; Karageorghis & Hutchinson, 2013; Waterhouse, Hudson, & Edwards, 2010).

Teksten spelen ook een belangrijke rol in de kracht van muziek door ofwel bevestigingen te geven ofwel de aandacht te richten op een bepaalde activiteit of vaardigheid (bijvoorbeeld "Jump to the beat"). Het effect van de semantische informatie in songteksten (d.w.z. wat de

songtekst betekend) hangt niet alleen af van de manier waarop de informatie door de sporter wordt ontvangen, maar ook van de relevantie van de informatie voor de taak die wordt uitgevoerd. Bepaalde songteksten kunnen voor de ene sporter zeer emotioneel zijn en zelfs een flow-ervaring bevorderen, maar op een andere sporter - in al dan niet een andere sport - geen enkel effect hebben (Priest & Karageorghis, 2008; Sanchez et al., 2014).

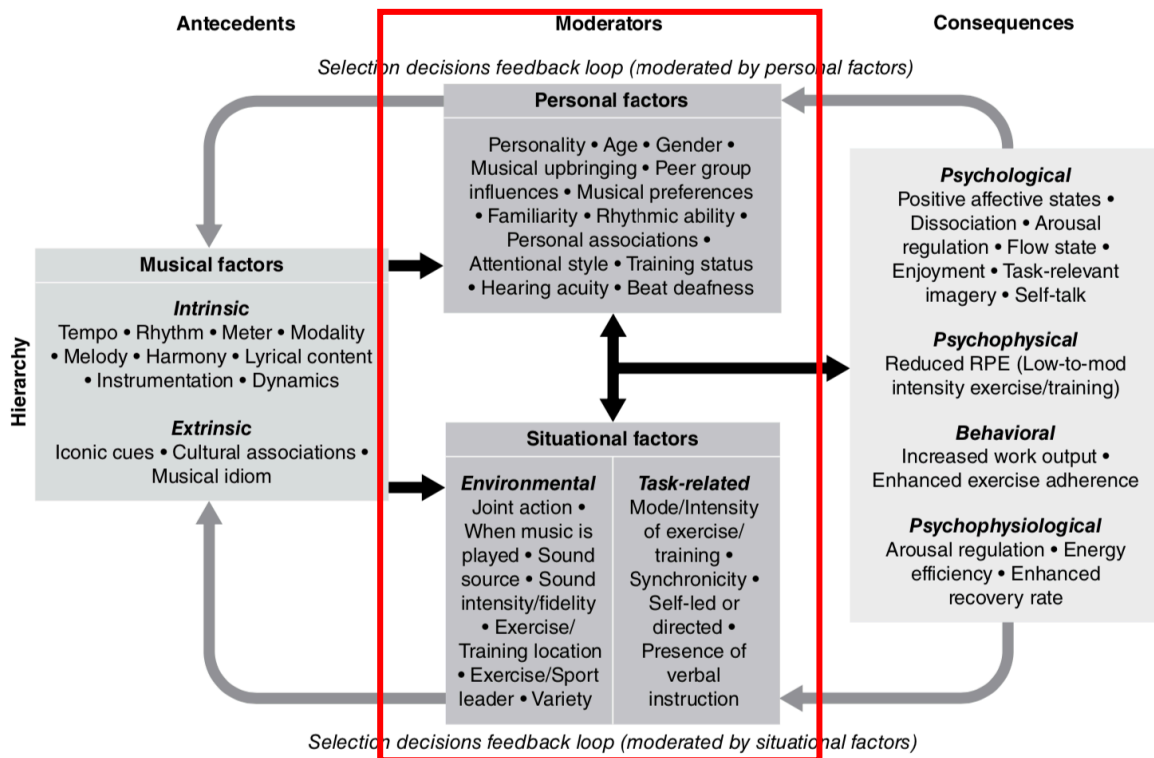
Het timbre en dus hoe een nummer klinkt kan de invloed op sporters en atleten veranderen. Hetzelfde muziekstuk uitgevoerd met een andere instrumentatie kan het nummer volledig anders doen overkomen. Stel je voor dat je luistert naar de originele orkestversie van het filmthema van *Raiders of the Lost Ark* als een pre-task track ter voorbereiding op een rugbywedstrijd. Stel je dan voor dat je hetzelfde stuk hoort, gespeeld met een Hawaïaanse *steel guitar*. Merk op dat veel van de emotionele kracht van de compositie verloren gaat; het krijgt een geheel nieuwe identiteit, met nieuwe extramuzikale associaties - een vakantie op een wit strand en een helderblauwe zee misschien!

Muzikaal idioom heeft betrekking op de stilistische categorie waartoe een muziekstuk gewoonlijk behoort (= het genre, bijvoorbeeld jazz, pop, reggae...). Dit idiomatische criterium wordt vaak over het hoofd gezien door sportinstructeurs, die de neiging hebben zich meer te laten leiden door hun eigen voorkeuren dan door die van hun cliënten (Priest, Karageorghis, & Sharp, 2004).

Bij de extrinsieke eigenschappen van muziek hebben iconische signalen betrekking op de elementen van muziek die zich verhouden tot bepaalde emoties. Bijvoorbeeld snelle of luide muziek kan levendig klinken voor mensen vanwege de overeenkomsten met energie en opwinding (North & Hargreaves, 2008). Omdat deze signalen gegrond zijn in de structuur van muziek, zou dezelfde muziek voor verschillende mensen een vergelijkbare iconische betekenis moeten hebben. De intrinsieke eigenschappen van muziek leveren echter vaak een veel belangrijkere bijdrage aan iconische signalen. Ter illustratie: het nummer *Eye Of The Tiger* van Survivor is als sync gebruikt in de film *Rocky III* omwille van zijn intrinsieke eigenschappen (een opzweepende gitaarriff en herkenbaar refrein), maar het ontwikkelde een sterke culturele associatie met boksen vanwege de associatie met een iconische film. Culturele associaties worden vaak door de massamedia gecreëerd en kunnen grote delen van de bevolking beïnvloeden.

Het theoretische model hierboven geïllustreerd, onderscheidt culturele associaties van persoonlijke associaties. Persoonlijke associaties hebben betrekking op de individuele muziekbeleving van mensen. Denk aan het fenomeen van geliefden die een liedje hebben dat ze als hun liedje beschouwen omdat het hen herinnert aan de tijd dat ze voor het eerst verking kregen (North & Hargreaves, 2008). Dergelijke associaties worden op individueel niveau gecultiveerd maar kunnen natuurlijk wel via de massamedia tot stand komen; er is dus sprake van enige overlapping met culturele associaties.

Persoonlijke en situationele factoren: de moderatoren



Figuur 2 Een theoretisch model van de antecedenten, moderatoren en gevolgen van muziekgebruik bij lichaamsbeweging en sport. (Karageorghis, 2016)

Moderatoren zijn factoren die een invloed uitoefenen op de sterkte tussen een muziekstuk en de respons van een persoon daarop (bijvoorbeeld leeftijd en geslacht). Er bestaat een tweerichtingsrelatie tussen persoonlijke en situationele factoren, aangezien in een sportieve context de muziek functioneel moet zijn, of zorgvuldig gecoördineerd met de taken en specifieke kenmerken van de sessie (Kodzhasspirov, Zaitsev, & Kosarev, 1988). De persoonlijke en situationele factoren zijn niet gerangschikt in een hiërarchische volgorde, omdat er op dit moment onvoldoende onderzoeksmateriaal is om een dergelijke hiërarchie te onderbouwen. De voorbeelden binnen het schema zijn dus gerandomiseerd.

De situationele factoren worden onderverdeeld in omgevingsfactoren (bijvoorbeeld de sportlocatie en hoe deze is georganiseerd of opgezet) en taak gerelateerde factoren (bijvoorbeeld de intensiteit van een trainingssessie).

Moderatoren zoals persoonlijke voorkeuren en aandachtstijl (bijvoorbeeld focus op één ding, of gedachten zitten overall) werken samen met de situationele factoren om de reacties van sporters en atleten op muziek te bepalen (Karageorghis & Hutchinson, 2013). Zo zal een sportbeoefenaar die traint op muziek met een ritme dat overeenkomt met haar werktempo de muziek waarschijnlijk gebruiken als een metronoom om zijn of haar bewegingen te reguleren (taak gerelateerde factor). Het model hierboven behandelt niet alleen dergelijke reacties op individueel niveau, maar ook op groepsniveau. *Joint action* verwijst naar gecoördineerde en gesynchroniseerde acties uitgevoerd door een groep mensen die gemeenschappelijke doelen delen (Sebanz, Knoblich, & Bekkering, 2006). Als een populair muziekstuk dus zorgt voor een gevoel van enthousiasme in een groep, dan zal deze opwelling waarschijnlijk een positief gedragseffect hebben op een individu dat niet noodzakelijkerwijs een voorkeur voor dat specifieke nummer heeft (hij of zij kan dan dus meer inspanning leveren terwijl dit mogelijks niet het geval is indien hij alleen is). Op dezelfde manier, als een groep sporters begeleid wordt

door een instructeur, zal deze een directe invloed uitoefenen op de sporters via zijn non-verbale communicatie (Priest & Karageorghis, 2008).

Het schema, en het theoretische model erachter, suggereert ook dat het ritme en tempo van muziek kan leiden tot verschillende reacties, afhankelijk van de leeftijd en persoonlijkheidsprofielen van de uitvoerders én de aard van de taak (Clark, Taylor & Baker, 2012; Deutsch & Hetland, 2012). Dit betekent dat verschillende ritmes en tempo's in bepaalde nummers compleet andere effecten kunnen hebben bij verschillende leeftijdsgroepen en bij mensen met verschillende persoonlijkheden.

In een onderzoek voor de David Lloyd Leisure groep in het Verenigd Koninkrijk ontdekten onderzoekers dat oudere sporters (>50 jaar) over het algemeen een voorkeur uitten voor langzamere tempi dan hun jongere tegenhangers (Priest, Karageorghis, & Sharp, 2004). Dit is logisch te verklaren doordat zij op een lager tempo sporten en dus ook lagere tempi in muziek nodig hebben om hen te begeleiden dan jongere sporters. Niet alleen over het tempo en ritme moet nagedacht worden, om gepaste muziek te selecteren voor een specifieke doelgroep moet er rekening gehouden worden met de artiest, het genre en zelfs wanneer het nummer uitgebracht is. Liedjes en muziekstijlen die populair waren tijdens de vormingsjaren van een persoon hebben een bijzonder krachtig effect op fysieke prestaties vanwege de vorming van voorkeuren en associaties in die tijd.

Wat betreft persoonlijkheidsinvloeden op muziekkeuze (een persoonlijke factor), geven extraverte mensen over het algemeen de voorkeur aan meer stimulerende muziek dan introverte mensen (Eysenck, 1967; McCown et al., 1997). Stimulerende muziek wordt gekenmerkt door een snel tempo, prominente ritmische kenmerken, en overdreven bassen. De melodische en harmonische kwaliteiten van muziek leiden tot verschillende reacties bij luisteraars, afhankelijk van hun culturele achtergrond en muzikale opvoeding. Zo associeert de Westerse wereld melodieën en harmonieën in majeur doorgaans met positieve gevoelens en geluk. Interessant is dat in veel Oosterse culturen mineur klinkende melodieën en harmonieën een vergelijkbare respons opwekken vanwege culturele verschillen in muzikale compositie.

Studies hebben aangetoond dat de persoonlijke factoren geslacht en leeftijd, de respons op muziek tijdens training matigen (Crust, 2008. Karageorghis, et al., 2010. Priest, Karageorghis, & Sharp, 2004).

Vrouwen hechten bijvoorbeeld meer belang aan ritmische kwaliteiten en de dansbaarheid van muziek dan mannen. Terwijl mannen meer belang hechten aan culturele associaties dan hun vrouwelijke tegenhangers. Mannen hebben ook een voorkeur voor overdreven lage tonen, wat te maken kan hebben met het feit dat de mannenstem over het algemeen ongeveer een octaaf lager is dan de vrouwenstem. Dit verschil in stemhoogte kan een verklaring zijn voor de manier waarop geluidsfrequenties door de hersenen worden verwerkt (McCown et al., 1997; Priest & Karageorghis, 2008).

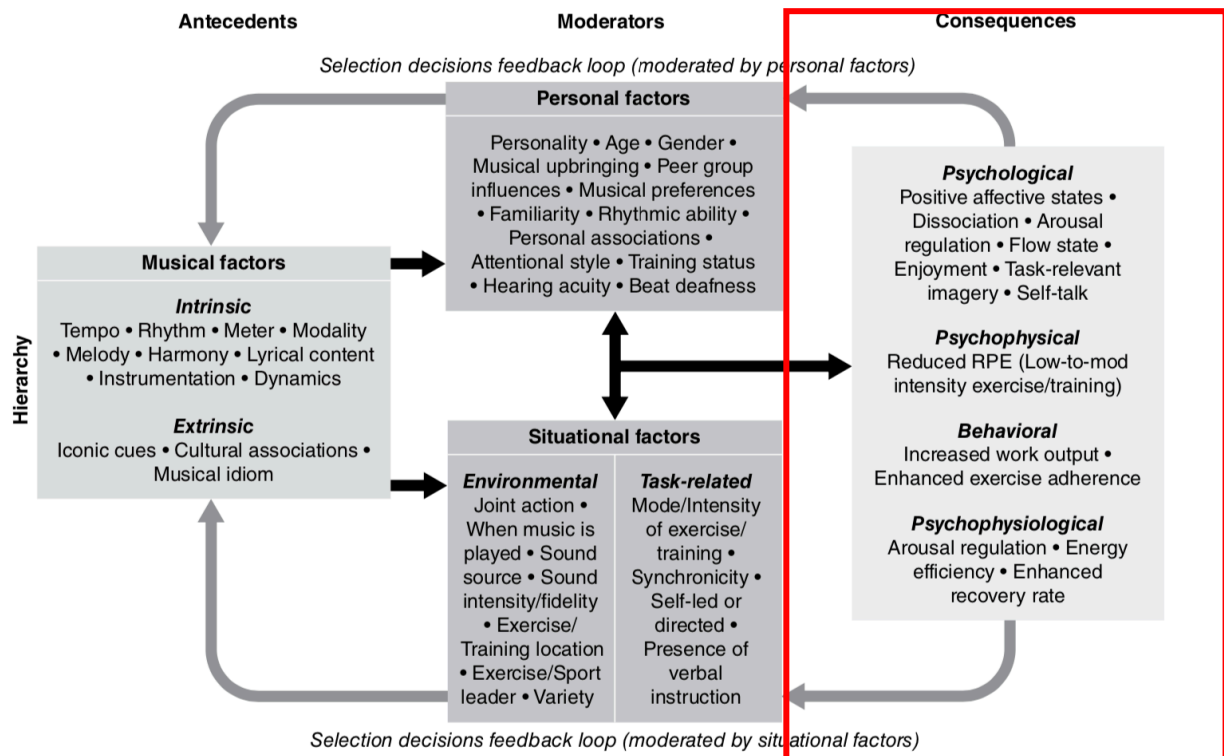
In een onderzoek bij leden van fitnessclubs vonden jongere leden muziek over het algemeen belangrijker dan hun oudere collega's, en hadden ze een voorkeur voor eigentijdse en uptempo muziek (Priest, Karageorghis, & Sharp, 2004). Deze bevinding komt overeen met de bekende rol van muziek bij de vorming van een culturele identiteit tijdens de adolescentie (Tarrant, North, & Hargreaves, 2001). Mensen in alle leeftijdsgroepen beschouwen muziekvariëteit als een belangrijke factor. Het overmatig luisteren naar dezelfde muziek kan leiden tot een sterke afname van de voorkeur (Berlyne, 1971). Bovendien kan herhaalde blootstelling van een atleet

aan een muziekstuk buiten de atletiekcompetitie de potentie van dat muziekstuk om een bepaalde mind-set op te wekken tijdens de competitie verminderen. Het is dus slim om in het dagelijks leven naar andere muziek te luisteren dan wanneer je sport.

Persoonlijkheidstype (extravert of introvert), muzikale opvoeding (die hand in hand gaat met culturele achtergrond), en gehoorscherpthe (hoe goed iemand kan horen) matigen de reactie van een persoon op veranderingen in muzikale dynamiek. Bijvoorbeeld, een extraverte persoon die is opgegroeid met heavy metal en een slecht gehoor heeft (al dan niet te wijten aan het bijwonen van heavy metal concerten) zal zachte muziek waarschijnlijk niet gunstig vinden op het gebied van lichaamsbeweging en sport.

Naast de gehoorscherpthe is er ook de aandoening van de "beat-dooftheid", die ongeveer 4 procent van de mensen in Noord-Amerika en West-Europa treft. Dit houdt in dat men de beat in een muziekstuk niet kan waarnemen of horen (Philips-Silver & Keller, 2011). We kunnen dus voorspellen dat sporters met een aanzienlijk gehoorverlies of met beat-dooftheid geen grote voordelen ondervinden van muziekgebruik. In het laatste geval kan muziek de kwaliteit van de ervaring zelfs aanzienlijk verminderen. Instructeurs zouden mensen met dooftheid enige bewegingsvrijheid moeten geven in de sessies waarbij muziek gebruikt wordt, omdat ze waarschijnlijk moeite zullen hebben om bij de routine te blijven. Deze mensen kunnen worden aangemoedigd om meer gebruik te maken van visuele dan van ritmische aanwijzingen.

Gevolgen van muziekgebruik



Figuur 3 Een theoretisch model van de antecedenten, moderatoren en gevolgen van muziekgebruik bij lichaamsbeweging en sport. (Karageorghis, 2016)

De gevolgen van muziekgebruik in het schema zijn zo gerangschikt dat de twee sterkste en meest consistente gevolgen eerst verschijnen (psychologische en psychofysische), gevolgd door gedragsgevolgen en tenslotte psychofysiologische gevolgen, die het minst sterk en consistent zijn. In veel studies lijken de gevolgen in samenhang te worden ervaren; als muziek op een correcte manier gebruikt wordt, gaat er een meer positieve beïnvloeding gebeuren en wordt de werkoutput vergroot (Elliot, Carr, & Savage, 2004).

De bovenste pijl die in het schema van de gevolgen terugloopt naar de muziekfactoren toont aan dat de muziekkeuze wordt beïnvloed op basis van de ervaren uitkomsten.

Deze terugkoppeling houdt in dat er gereflecteerd wordt op de gevolgen van muziekgebruik in relatie tot de moderatoren. Muziekstukken die tot positieve gevolgen leiden worden eerder opnieuw geselecteerd en bevorderen de selectie van gelijksoortige stukken (bijvoorbeeld nummers van dezelfde artiest, in hetzelfde genre, of met een gelijksoortig tempo of ritmisch gevoel). Het omgekeerde geldt ook: een negatief gevolg van muziek kan leiden tot de selectie van een bepaald nummer of andere soortgelijke nummers.

Er bestaat een duidelijk verband tussen de intrinsieke muziekfactoren en de gevolgen. Zo kunnen de temporele, of tijd gerelateerde, aspecten van muziek zoals tempo, ritme en meter een sterke invloed hebben op de opwinding. Daarentegen zijn aspecten als melodie en harmonie juist belangrijk bij het oproepen van een emotioneel gevolg (Juslin et al., 2009; Van Der Zwaag, Westerink, & van den Broek, 2011). Eén van de centrale voorspellingen van het schema is dat de invloed van muziekfactoren op menselijke reacties wordt gemodereerd door een groot aantal persoonlijke en situationele factoren waarmee je rekening moeten houden bij het selecteren van muziek.

Hoe rekening houden met de factoren die de effecten van muziek beïnvloeden?

Muziek die wordt gekozen om een sportsessie te begeleiden moet in overeenstemming zijn met de persoonlijke kenmerken van de deelnemers, de taak zelf, de omgeving waarin gesport wordt en de gewenste gevolgen. De muziek moet geschikt zijn voor de leeftijd en het moet de socio-culturele achtergrond van de deelnemers weerspiegelen. Bij de keuze van het tempo moet rekening worden gehouden met de intensiteit van de oefening of training. Anders dan bij de warm-up, cool-down, herstel of recuperatie, is de geschikte bandbreedte van tempi voor de asynchrone toepassing van muziek 120 tot 140 bpm. Waar mogelijk moeten de ritmische kwaliteiten van de muziek de motorische patronen die in de activiteit worden uitgevoerd benaderen (Simpson & Karageorghis, 2006).

Het schema heeft een aantal implicaties die betrekking hebben op de toepassing van muziek door een instructeur tijdens een sporttraining. Als er bijvoorbeeld verbale instructies nodig zijn tijdens een sessie, moet het volume logischerwijs niet zo luid zijn dat het de verwerking van deze instructies voor de deelnemers belemmert. Hoe goed een sporter is in zijn veld moet ook worden overwogen; getrainde sporters en atleten hebben minder feedback en instructie nodig. Bovendien moeten personal trainers zich bewust zijn van het vermogen van muziek om te interfereren met hun verbale begeleiding en motiverend commentaar.

Wat de gevolgen van het luisteren naar muziek betreft, dienen nummers met affirmaties van lichaamsbeweging of sport of inspirerende verwijzingen te worden geselecteerd om taakrelevante beelden te bevorderen. Om positieve gevoelstoestanden te maximaliseren, zou muziek in majeur toonaarden gekozen moeten worden. Of op zijn minst muziek met donkere, mineur harmonieën. Een soortgelijke voorzichtigheid is best gehanteerd bij de keuze van songteksten, omdat negatieve songteksten muziek die anders motiverend is, kunnen tegenwerken. Om een stimulerend effect te hebben, moet muziek uptempo zijn (>120 bpm) en uitgesproken ritmische kenmerken hebben. Om te kalmeren zijn een langzaam tempo (<80 bpm), eenvoudige ritmische structuur, regelmatige pulsatie, en repetitieve tonale patronen gebaseerd op een beperkt aantal toonhoogten aanbevolen (Karageorghis & Terry, 2009). Trainingsinstructeurs en deelnemers hebben er baat bij om routinematig te reflecteren op hun luisterervaringen, en dit proces te gebruiken om toekomstige muziekkeuzes te sturen.

Hoewel muziek in de meeste omstandigheden een goede begeleiding bij de training is, is het best te vermijden in volgende omstandigheden:

- Wanneer het kan afleiden van veiligheidsrelevante informatie (bijvoorbeeld op de openbare weg).
- Wanneer je een nieuwe motorische vaardigheid aanleert en daar je volledige aandacht voor nodig hebt.
- Bij oefeningen of trainingen met een hoge intensiteit die een associatieve aandacht stijl vereisen (d.w.z. luisteren naar het lichaam).

Muziek kan best met tussenpozen (en dus niet de hele tijd) als stimulans worden gebruikt. Dit voorkomt ongevoeligheid voor de stimulerende effecten en stelt sporters in staat te winnen aan gelegenheden waarbij zij er geen gebruik van kunnen maken (bijvoorbeeld: een loopwedstrijd waarbij geen muziek toegelaten is; een tenniswedstrijd).

Extra: In meer complexe bewegingen en trainingsvormen (bijvoorbeeld calisthenics), blijken vrouwen beter te zijn in het coördineren van hun bewegingen met muziek. Vrouwen hebben dan ook vaak meer prestatie-gerelateerde en psychologische voordelen dan mannen wanneer ze sport met muziek combineren.

3. Methodologie: Experiment PXL Roeiteam

Enkel onderzoeken hoe muziek inwerkt op het lichaam was voor mij niet voldoende. In dit hoofdstuk bespreek ik het experiment dat ik gedaan heb met het PXL Roeiteam. Ik heb voor dit experiment samengewerkt met Manu van Aalst om muziek te maken die we konden testen met een roeitraining op ergometers. Het is belangrijk te beseffen dat ik met deze muziek niet op zoek was naar ‘de beste sportmuziek ooit’. Dit is praktisch gezien onmogelijk aangezien persoonlijke voorkeuren een te groot deel van de effectiviteit van muziek bepalen. Wat ik wel hoop te bereiken is een vergelijking te kunnen maken tussen roeien zonder muziek, met bestaande muziek op een vast tempo (synchrone muziek), en met muziek die specifiek gemaakt is om rekening te houden met verschillende aspecten binnen sport (asynchrone muziek). Let wel, de eigen gemaakte muziek is niet specifiek gemaakt voor het roeien. Om muziek te maken specifiek om beter te roeien, moet er rekening gehouden worden met verschillende factoren, hierover later in dit hoofdstuk meer informatie.

Experiment

Het experiment ging volledig door op één dag. Er waren negentien deelnemers die ik plaatste in drie verschillende onderzoekssituaties.

De roeiers gingen in zes (ongeveer) gelijkwaardige groepen drie keer 11 minuten en 30 seconden roeien; zonder muziek, met synchrone muziek op een vast tempo van 144 bpm, en op mijn asynchrone muziek met een variërend tempo. Na elke roeisessie kregen de roeiers een pauze van 7 minuten 30 om een vragenlijst in te vullen (zie Vragenlijst tijdens experiment) over hun gemoedstoestand tijdens het roeien.

Ze werden gevraagd te roeien met een snelheid van 18 spm (slagen per minuut) en dat op een RPE van 16. Het scherm van de ergometers werd zodanig afgeplakt dat de roeiers enkel hun eigen slagtempo te zien kregen. Niemand kreeg zijn of haar afstand te zien, noch de tijd die voorbij is gegaan. Dit om te zorgen dat zij enkel en alleen konden focussen op de muziek en de sport zelf. Met andere woorden, om zoveel mogelijk externe invloeden te beperken.

Aangezien elke roeier 3 keer een kwartier moet roeien, is er sprake van vermoeidheid voor elke volgende roeibeurt. Deze vermoeidheid kan een effect hebben op de resultaten en kan daardoor ook de impact van de gebruikte muziek neutraliseren. Om te zorgen dat dit effect niet opspeelt, wordt de volgorde in dewelke de muziek wordt afgespeeld, gerandomiseerd. Met andere woorden er zullen mensen starten zonder muziek, met de muziek op 144 bpm, met mijn muziek, en alle mogelijke variaties van dien. Ter verduidelijking van de randomisatie volgend schema:

Roeiteam 1	Geen muziek	Sync	Async
Roeiteam 2	Async	Geen muziek	Sync
Roeiteam 3	Sync	Async	Geen muziek
Roeiteam 4	Geen muziek	Async	Sync
Roeiteam 5	Async	Sync	Geen muziek
Roeiteam 6	Sync	Geen muziek	Async

Muziekkeuze

Synchronous: muziek op een vast tempo van 144 bpm

Don't Stop 144 BPM van Kairo

The Hum 144 BPM van DJ Kee

Fame 144 Bpm Workout Remix van Workout Music Tv

De voornaamste reden in de keuze naar deze synchrone muziek was vanzelfsprekend het tempo. Omdat de roeiers op 18 spm roeien, moet ik muziek hebben die exact synchroon loopt met dat tempo. Muziek met een tempo van 144 bpm komt exact overeen met het roeitempo: 18 spm maal vier tellen in een maat = 72 -> aangezien 72 bpm een veel te laag tempo om op te sporten is, doen we dit maal twee en krijgen we een tempo van 144 bpm.

Voor de rest heb ik in het muziekselectieproces gezorgd dat er zo weinig mogelijk andere motiverende aspecten te vinden zijn in deze muziek. Lyrisch gezien zijn er geen sportgerelateerde aspecten die een invloed mogen uitoefenen. Er is weinig afwisseling in de nummers, er zijn weinig specifieke melodieën die blijven hangen in het hoofd ("oorwormen"), en het ritme en de dynamiek blijven gelijk. De uiteindelijk bepalende factor in mijn keuze was de lengte. Deze moest exact gelijk zijn aan het eigen gemaakte asynchrone nummer dat uitkomt op 11 minuten en 30 seconden.

Asynchronous: muziek gemaakt voor deze bachelorproef

Na mijn onderzoek naar alle studies die uitgevoerd zijn rond het onderwerp muziek en sport, was het tijd om zelf muziek te maken. Na jaren intensief te sporten, enkele maanden gefocust te zijn op de impact van muziek op sport, en na alle mogelijke stijlen en genres uit te proberen, dacht ik genoeg te weten wat voor muziek effectief een invloed kan uitoefenen en kon ik er zelf aan beginnen met de hulp van Manu van Aalst – beter gekend als Manuals. Ik moest meteen voor mezelf beslissen in welke richting ik wou gaan met het de muziek, en kwam al snel op het idee dat ik simpelweg moest doen wat goed aanvoelde voor Manu en mij. Het is namelijk onmogelijk om één nummer te maken of één playlist samen te stellen die voor iedereen perfecte resultaten gaat opleveren, hiervoor speelt persoonlijke smaak een veel te grote rol in de invloed van muziek. Exact om die reden gingen we maken wat wij goed vinden, want dat zou voor ons goed werken en hopelijk ook voor anderen met een gelijkaardige muzieksmaak.

We kwamen op het idee om één nummer te maken, we proberen dit een kwartier lang te maken (we zijn geraak tot 11 minuten 30), we gebruiken verschillende tempoveranderingen, en er komen meerdere genres aan bod. Het idee was er.

Het nummer begin traag, op een tempo van 90 bpm. Dit is met opzet trager dan wat aanbevolen is om op te sporten. Ik bekijk het nummer als een soort template om andere nummers te kiezen en zo zelf een playlist samen te stellen. Het nummer begint dus traag omdat de hartslag traag is in het begin van een workout of wanneer je aan het opwarmen bent. Het begin is opbeurend, aangenaam en makkelijk verteerbaar, wat zorgt voor een goede mindset (denk aan pre-task music). Lyrisch gezien komen in het eerste deel van het nummer geen specifiek sportgerelateerde of motiverende teksten. Wel zorgen zinnen als: "I'm on my way, I'm on my way back home to you" voor een vertrouwd, familiair, en nostalgisch gevoel. Ondanks het trage tempo, is er gezorgd, met behulp van de maat, dat het begin van het nummer snel aanvoelt en opwekkend is.

Na een korte opbouw transformeert het nummer naar een motivational speech, ingesproken en opgenomen door Jens Pauwels. Met behulp van een digitaal orkest, krijgen we een mooie klankleur door de combinatie van verschillende violen en andere strijkinstrumenten. Een makkelijk te volgen melodie begeleidt de krachtige woorden van de speech en wordt afgewisseld door hevige bassen om een optimaal motiverend gevoel te creëren. Doordat gelijkaardige melodieën met verschillende volumes terugkomen krijgen we hier ook een sterke muzikale dynamiek.

Na de motivational speech komt het nummer aan een opbouw waarin zowel het tempo als de stijl verandert. Op 120 bpm krijgen we een meer gepast tempo binnen de bewegings-context. Het nummer wordt hier repetitief en bijna synchroon om zo de gedachten van de luisteraar weg te laten dwalen en om op een subtiele manier een oorworm te creëren die zelfs achteraf de gedachten kan doen wegdwalen van de vermoeidheid.

Om deze repetitie te doorbreken en de aandacht van de luisteraar te grijpen en hem of haar te verrassen, wordt het trance-gedeelte van het nummer ingezet door een krachtige slag, begeleidt door een inheemse stem en vele natuurgeluiden. Deze natuurgeluiden zijn een verwijzing naar post-term muziek aangezien dit voor een versnelling van de herstelperiode kan zorgen. Los daarvan bereikt het nummer hier zijn hoogste tempo, namelijk 140 bpm (het aanbevolen maximum om te gebruiken als begeleiding bij sport). In het volledige nummer wordt een 4/4 beat gehanteerd, in de laatste minuut wordt hier syncopatie op toegepast doordat enkele kicks net voor of na de beat komen.

Manu en ik hebben geprobeerd muziek te maken die de aandacht afleidt van de taak voorhanden, die zorgt voor een stijging in motivatie, en die in het algemeen voor een aangename en productieve sportsessie kan zorgen.

Hypothese en onderzoek

Wat wordt er gemeten en wat wil ik juist te weten komen met dit experiment? Er zijn twee verschillende aspecten waarbinnen ik hoop een verband te vinden:

Als eerste is er de afstand die de roeiers afleggen binnen elk kwartier:

De roeiers houden een vast roeitempo van 18 spm aan gedurende elk sessie. De kracht waarmee zij roeien op de ergometer bepaald dus de afstand die zij afleggen. Als we de resultaten uit dit onderzoek analyseren, kunnen we te weten komen of muziek – en welk type muziek – de grootste impact heeft op de kracht die roeiers kunnen uitoefenen tijdens een duurtraining.

Daarnaast wil ik ook het gevoel dat zij kregen tijdens elke specifieke roeisessie onderzoeken. We bekijken welk gevoel opkomt tijdens het roeien met of zonder muziek, en op welk type muziek. Voelt het aangenamer om te roeien op een vast bpm dat overeenkomt met de snelheid waarmee geroeid wordt? Zijn de afwisselingen in tempo, genre en tekst van de asynchrone muziek een betere motivator om de gemoedstoestand hoog te houden? En is sporten zonder muziek ondraaglijk of juist rustgevend?

De resultaten uit de ergometer (de afgelegde afstand) worden dus eerst gebruikt om te kijken of, en welke muziek een effect heeft op sportprestaties. Daarna kan ik door middel van de Attentional Focus Scale, de Motivation Scale, en de Short Flow State Scale te weten komen welke gemoedstoestanden overeenkomen met welke muziek en of dit ook een effect heeft op de prestaties. We gaan dus eerst zien of er effect is in verband met sporten met of zonder muziek en het verschil tussen asynchrone en synchrone muziek. Daarna bekijken we waarom er juist een verband is en hoe we dit prestatie-verbeterende effect kunnen verklaren?

Vooraleer ik verder ga over het experiment en de resultaten die ontstonden, wil ik eerst bijkomende uitleg geven over enkele specifieke eigenschappen binnen het roeien.

Roeien is een motorisch complexe sport. De werk-/ drive fase is niet gelijk aan de rustfase. De trekbeweging is dus niet gelijk aan de rustbeweging; de ratio tussen deze is ongeveer 1:2. Hier komt dan de vraag naar boven waar de *strong beat* moet vallen, als de armen gestrekt zijn of als ze opgespannen tegen het lichaam zijn. Om deze redenen wordt er gezegd dat muziek speciaal gemaakt moet worden specifiek voor het roeien. Dit heb ik niet gedaan, ik heb met veel factoren rekening gehouden bij het maken van de muziek, maar aangezien de oorspronkelijke bedoeling van de muziek niet specifiek op roeien ligt, heb ik hier ook geen aandacht aan besteed.

Om muziek synchroon te gebruiken tijdens het roeien is het best om 1 slag te maken per maat. Bij een 4/4 beat ziet dit er als volgt uit: 1 2 3 4, 1 2 3 4, 1 2 3 4. Zoals al eerder gezegd is 18 maal de vier tonen in een maat gelijk aan 72, dit is te traag om op te sporten, vandaar dat we dit verdubbelen om aan 144 bpm te komen.

In het algemeen is er een voorkeur naar asynchrone muziek tijdens het roeien. Dit blijkt uit onderzoek. (World Rowing, 2017) Hier hoop ik dan ook een verschil te zien tussen het roeien met de asynchrone muziek en de muziek op 144 bpm.

In het algemeen blijkt uit studies dat muziek tussen 110 tot 145 bpm volstaat om te roeien, met:

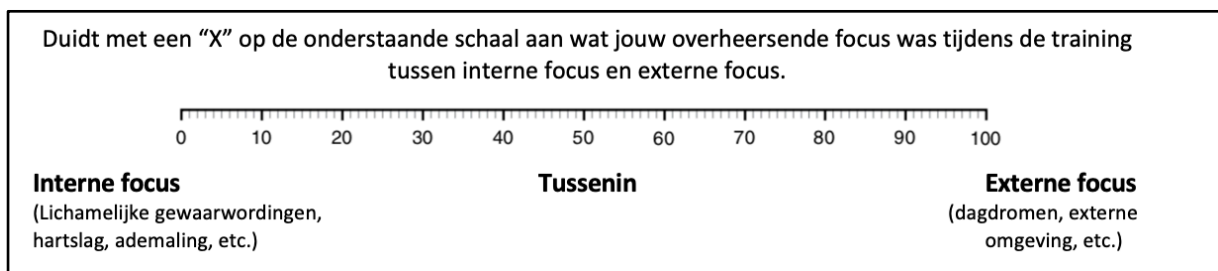
- Low intensity = 110-124 bpm (bijvoorbeeld There's Nothing Holdin' Me Back van Shawn Mendes – 122 bpm)
- Moderate intensity = 125-134 bpm (bijvoorbeeld Summer van Calvin Harris – 128 bpm)
- High intensity = 135-145 bpm (bijvoorbeeld Find Me van Sigma – 135 bpm)

Voor de rest zijn de lyrische, harmonische, en melodische aspecten die belangrijk zijn bij roeitrainingen gelijk aan die bij andere aerobische activiteiten zoals lopen en fietsen. Tekst die goedkeuring biedt aan de sport, harmonieën die domineren in majeur, en een melodie die je gedachten afleidt van de zware en vermoeiende taak is gewenst (Karageorghis, 2017).

Vragenlijst tijdens experiment

Bepalen welke verschillen de drie condities in het experiment teweegbrengen, los van de uiteindelijke afstand die de deelnemers afleggen, doen we aan de hand van volgende psychometrische testen:

The attentional focus scale: bepalen of de testpersoon gefocust is op het innerlijke (hartslag, ademhaling, lichamelijke gewaarwordingen), of op het uiterlijke (dagdromen, de omgeving).



Figuur 4: The attentional focus scale

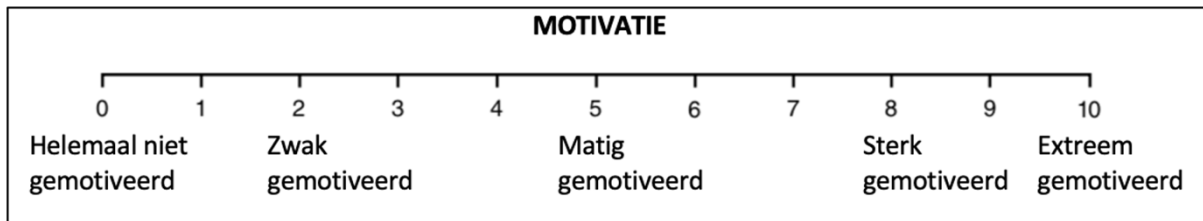
Het meten van aandachtsfocus

Met deze schaal kunnen we te weten komen op welke manier iemand geconcentreerd is tijdens een specifieke activiteit of tijdens verschillende intensiteiten. Vance Tammen uit de Concordia Universiteit in Californië ontwikkelde een bipolaire aandachtsschaal om de mate van associatie of dissociatie te meten die een beoefenaar ervaart tijdens een activiteit. Associatie verwijst naar een interne focus, dissociatie naar een externe focus.

De attentional focus scale is een snel en gemakkelijk te gebruiken instrument dat beoordeelt hoe een omgevingsstimulus, zoals muziek of video, de aandacht van een persoon beïnvloedt. Bij lage tot matige intensiteit van inspanning of training heeft muziek een relatief sterke invloed op de aandacht - tot wel 20 procent - maar bij hoge belastingen, vanaf dat de ademhaling moeizaam wordt, is dit teruggebracht tot slechts 0 tot 5 procent (Karageorghis & Hutchinson, 2013; Tammen, 1996).

Je kan de schaal gebruiken om te meten hoe verschillende muziekstijlen de concentratie van sporters beïnvloeden. Met de schaal kan je precies te weten komen bij welke intensiteit muziek waarschijnlijk niet effectief is als hulpmiddel om een bepaalde atleet af te leiden van de activiteit. Voor een correct resultaat moet de schaal onmiddellijk na een oefening of training gebruikt worden.

Motivation Scale: bepalen hoe graag een testpersoon wil blijven gaan en hoe hard hij of zij zichzelf wil pushen om te blijven gaan. De schaal gaat om doorzettingsvermogen en inspanning.



Figuur 5: Motivation Scale

In de psychologische literatuur worden talloze vragenlijsten gebruikt om motivatie te meten. Zowel algemene motivatie als motivatie voor specifieke doelen zoals lichaamsbeweging. Om de respons op een muziekselectie te meten, is het handig om een snelle en gemakkelijk te gebruiken schaal te hebben in plaats van een uitgebreide lijst van items die veel tijd in beslag nemen om in te vullen. De Motivation Scale, ontwikkeld door Professor Gershon Tenenbaum en zijn collega's aan de Florida State University, is een 11-punts schaal die gaat van 0 (Helemaal niet gemotiveerd) tot 10 (Extreem gemotiveerd). De schaal is gebaseerd op hoe mensen zich voelen op het moment van invullen, wat het bijzonder geschikt maakt om de invloed van een muziekstuk op een individu te beoordelen. Het geeft een algemene schatting over hoe gemotiveerd iemand zich voelt na het beluisteren van bepaalde muziek. Het gebrek aan verfijning van deze schaal wordt ruimschoots gecompenseerd door het gebruiksgemak (Karageorghis, 2017).

Short Flow State Scale: vragen met betrekking tot de gedachten en gevoelens die de deelnemers tijdens de activiteit zouden kunnen gehad hebben.

	1: Zeer oneens	2: Oneens	3: Neutraal	4: Eens	5: Zeer eens
1. Ik voel dat ik competent genoeg ben om aan de hoge eisen van de situatie te voldoen.					
2. Ik doe dingen spontaan en automatisch zonder na te denken.					
3. Ik heb een sterk gevoel over wat ik wil doen.					
4. Ik heb een goed idee over hoe goed ik het doe terwijl ik bezig ben.					
5. Ik ben volledig geconcentreerd op de taak die voor me ligt.					
6. Ik heb een gevoel van volledige controle over waar ik mee bezig ben.					
7. De tijd verstrijkt op een eerder andere manier dan normaal.					
8. Ik vind dat de ervaring heel waardevol is.					
9. Terwijl ik bezig ben met de taak, ben ik niet bezorgd over wat anderen van mij zullen denken.					

(Jackson, 2010, Karageorghis, 2017)

Met muziek *in de zone* komen

Soms willen we nagaan hoezeer iemand opgaat in een activiteit die door muziek wordt begeleid. In de psychologische literatuur wordt een toestand van volledige absorptie, waarin niets anders ertoe lijkt te doen, een flowtoestand genoemd. Tijdens een flow-ervaring verliezen sporters en atleten hun zelfbewustzijn en worden ze één met de activiteit waarmee ze bezig zijn. Dit creëert een intrinsiek belonende of zeer plezierige toestand die ook wel "in de zone zijn" genoemd wordt.

Deze toestand wordt geassocieerd met een piekervaring en vaak met sterke sportprestaties. Susan Jackson uit Brisbane, Australië, en haar collega's Robert Eklund en Andrew Martin ontwikkelden een reeks instrumenten die de onderdelen van flow beoordelen (Jackson, Martin, & Eklund, 2008). Een van de makkelijkst te gebruiken is de Short Flow State Scale. De stellingen in de schaal gaan in op elk van de negen dimensies van flow (dewelke hier niet besproken worden om niet af te leiden van de kwestie). Gezien de zeer voorbijgaande of zelfs ongreepbare aard van flow, moet ook deze schaal onmiddellijk na de activiteit worden ingevuld.

Extra: geluidsvolume

Hoe luider muziek staat, hoe meer impact het kan hebben op het menselijk lichaam. Een luider volume resulteert effectief in betere fysieke prestaties, maar dit is niet zonder risico. Wanneer je sport, stroomt er bloed naar de spieren. Dit bloed komt uit verschillende plaatsen in het lichaam, waaronder de oren. Specifieker uit het slakkenhuis. Doordat bloed wegtrekt uit het slakkenhuis is het binnenoor veel gevoeliger aan schade door geluidstrillingen (Alessio & Hutchinson, 1992; Nakashima, et al., 2003). Wees dus steeds voorzichtig bij het luisteren naar muziek en in het bijzonder tijdens het sporten.

Bijkomende schade aan de oren kan ontstaan door de druk die je zet door het inhouden van de ademhaling. Hoofdzakelijk bij krachttraining en hypertrofie-training houd je vaak de adem in om meer kracht te zetten en stabiel te blijven. Door die extra druk op de oren vermijd je best luide muziek. Ook is het aangeraden om geen al te zware gewichten te gebruiken; als zware gewichten hard op elkaar vallen is dit bijna gelijk aan het afschieten van een geweer naast je hoofd of het afgaan van een airbag in de auto (Victory, 2019).

Belangrijk: Het volgende is geen medisch advies en ik raad het ten strengste af om naar muziek te luisteren luider dan 85 dBA tijdens een training langer dan 45 minuten!

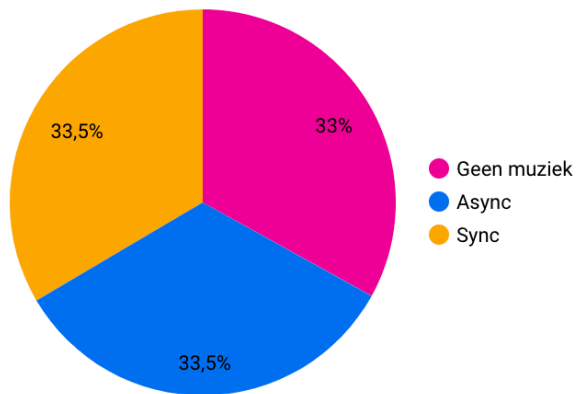
Indien je toch de effecten van luide(re) muziek wil ervaren, begin dan met een zacht volume en zet het langzaam luider over de tijdspanne van je training. Zo geef je de oren tijd om te gewennen aan het volume in plaats van ze te choqueren met plots te luide muziek. Geef je oren nadien voldoende rust in stilte.

Ik heb voor dit experiment gezorgd dat ik op dergelijk volume muziek afspeelde waarmee ik waarneembare effecten van muziek te zien zou krijgen, zonder enige kans op gehoorschade te ontwikkelen bij de deelnemers. De muziek is afgespeeld via een JBL Xtreme 2 met een volume tussen 70 en 75 dBA in de openlucht.

4. Resultaten Experiment

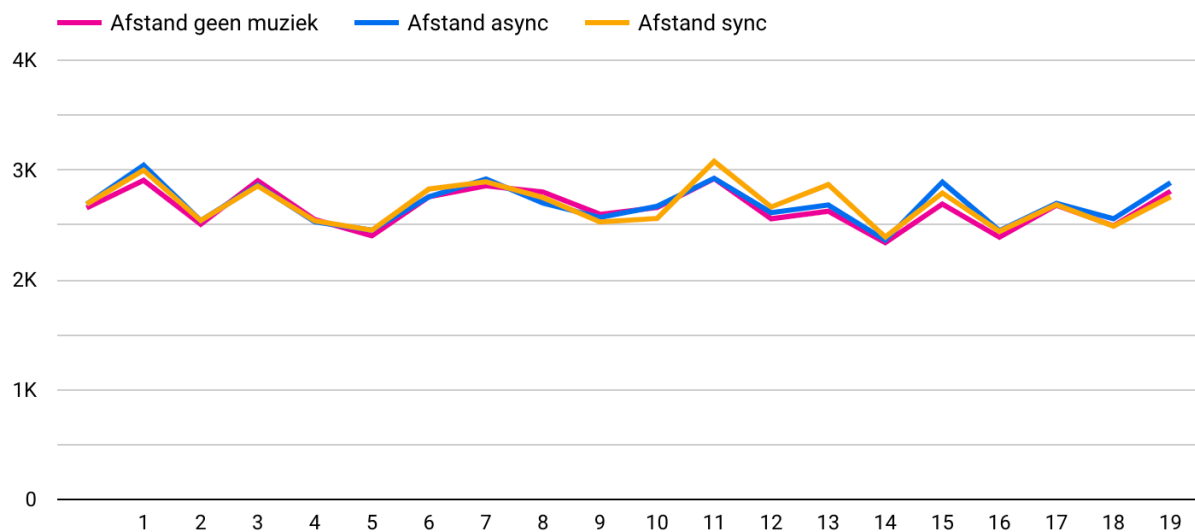
Afstand

Het voornaamste resultaat uit mijn hypothese was de afstand die de roeiers afleggen. Onderzoek toont aan dat muziek effectief een impact uitoefent op het lichaam en ik hoopte dit ook terug te vinden in dit experiment, om met behulp van een vragenlijst daarna een verklaring te kunnen geven op welke manier muziek net een effect kan uitoefenen tijdens beweging. Hier volgt een overzicht van mijn bevindingen:



Figuur 6: Gemiddelde afstand per situatie in %

Als we kijken naar de gemiddelde afstand per situatie in Figuur 6, merken we meteen op dat er weinig verschil is tussen de drie muziekvormen. De asynchrone en synchrone muziek zijn gelijk (er is een verschil van 16 centimeter op 2,6 kilometer tussen de twee gemiddelden). De conditie waarin geen muziek te horen was, heeft gemiddeld 35 meter minder ver geroeid. Statistisch gezien is dit verwaarloosbaar aangezien het een verschil is van 0,5%, maar in een wedstrijdcontext kan 35 meter het verschil zijn tussen winnen of verliezen.

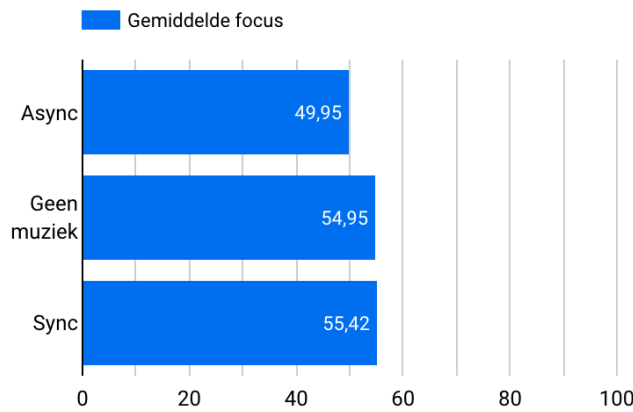


Figuur 7: Afstand over deelnemers

Ook in Figuur 7 – waarin de 19 deelnemers afzonderlijk te zien zijn – merken we al snel op dat er weinig verschil is tussen de drie condities.

Om te verklaren waarom het al dan niet luisteren naar muziek geen of weinig effect had op de afstand die de deelnemers van het PXL Roeiteam afgelegd hebben zeg ik graag het volgende: uit onderzoek uitgelegd in ‘De wetenschap achter muziek’ blijkt dat ongetrainde mensen een groter positief effect ervaren bij het luisteren naar muziek tijdens trainingen dan fervente sporters en atleten. We kunnen dus stellen dat de deelnemers in dergelijke mate sporten om een afname in het effect van muziek op te merken. Een andere verklaring is dat zij zodanig goed hun RPE (ze werden gevraagd op een maximaal vermogen van 80% te roeien, wat overeenkomt met een RPE van ongeveer 16) kunnen inschatten dat zij, ongeacht van de situatie, exact roeien op 80% van hun kunnen en de afstand dan ook bijna identiek is.

Attentional focus



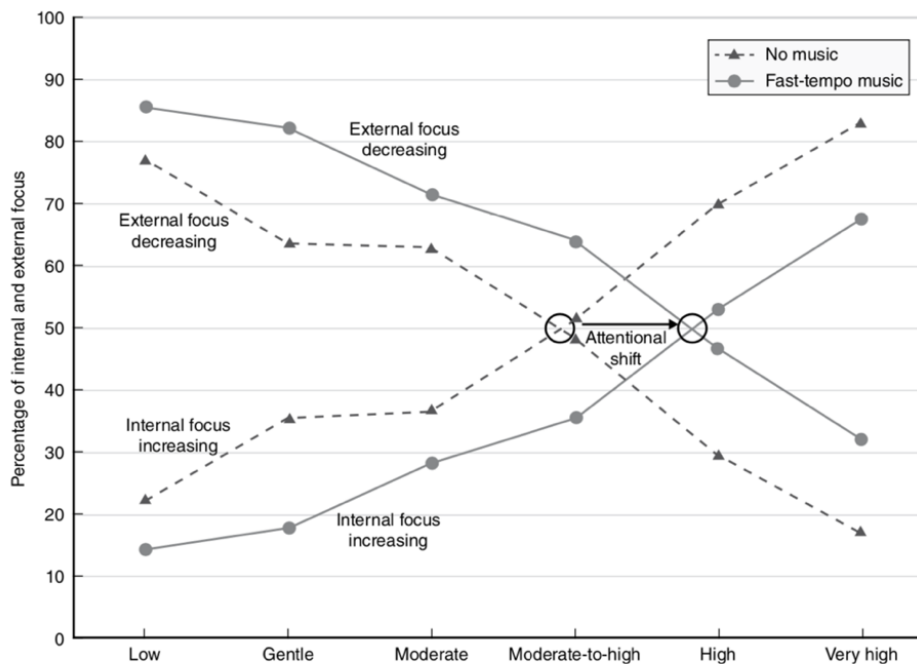
Figuur 8: Gemiddelde attentional focus

de andere condities, maar los van de andere zit deze pal in het midden en kunnen we dus niet verklaren dat deze muziek voor een verbetering of verergering van de resultaten zorgde.

Ter verduidelijking: 0 = volledig interne focus; 100 = volledig externe focus.

Eén van de doelen bij het luisteren naar muziek tijdens sport is een externe focus te bereiken. Muziek kan ervoor zorgen dat de gedachten afleiden van de vermoeidheid en dat je niet denkt aan de zware taak die je aan het volbrengen bent. Opnieuw is er weinig verschil te zien tussen de drie verschillende situaties. We merken op dat de asynchrone muziekvorm voor een iets meer interne focus gezorgd heeft in vergelijking met

Normaal gezien zou trainen met muziek – los van het soort muziek – moeten zorgen voor een meer externe focus dan trainen zonder muziek. Verklaren waarom in deze situatie er amper verschil is tussen de situaties doen we met behulp van Figuur 9 over hoe de inspanning van een oefening de aandachtsfocus doet verplaatsen.

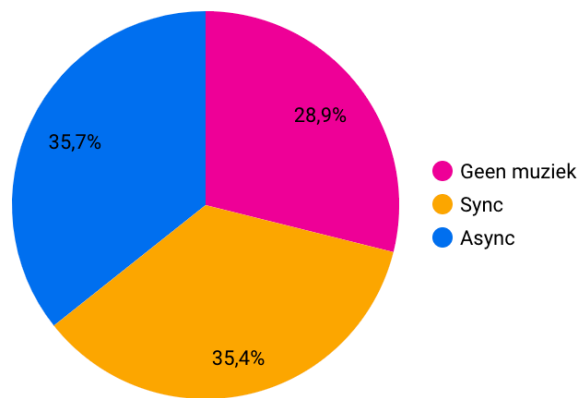


Figuur 9: How exercise intensity influences attentional focus with no music versus fast-tempo music (Karageorghis & Jones, 2014)

In het schema zien we enerzijds de overgang van een externe focus bij een lage inspanning naar een interne focus bij een hoge inspanning, en anderzijds de overgang van een interne focus bij hoge inspanning naar een externe focus bij lage inspanning. Zoals al eerder uitgelegd is, gaan mensen automatisch de focus intern richten bij extreem hoge inspanning om op die manier het lichaam te beschermen en om te zorgen dat er geen vitale lichaamsdelen beschadigd worden.

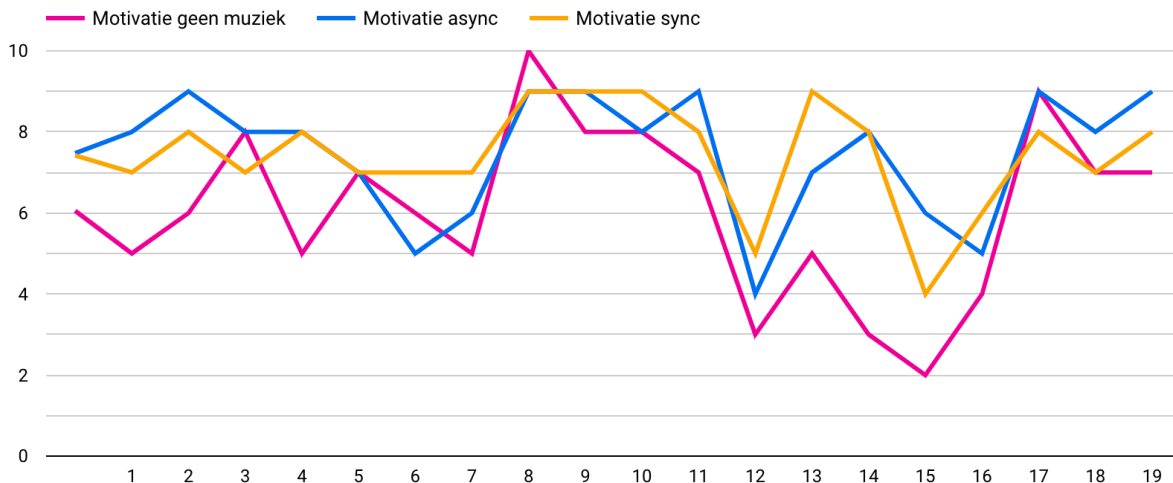
We kunnen stellen dat de conditie van 16 RPE waarmee de deelnemers gevraagd werden te roeien, in het midden viel tussen “Moderate-to-high” en “High”, waardoor ze zich net op het punt bevonden waar de focus tussen intern en extern lag. Ondanks geen verschil te zien tussen roeien met en zonder muziek, kunnen we ervan uitgaan dat de resultaten overeenkomen met de literatuur. **Een volgend onderzoek kan bestaan uit dezelfde muziekcondities maar met andere intensiteiten. Bij een lagere intensiteit verwacht ik dan een grotere verhoging van externe focus waar te nemen bij beide muzieksoorten in vergelijking met een conditie zonder muziek. Bij een hogere intensiteit verwacht ik exact het omgekeerde.**

Motivatie



Bij het vergelijken van de gemiddelden in Figuur 10 valt meteen op dat sporten zonder muziek zorgt voor een daling in motivatie. Sporten zonder muziek zorgt voor een daling van ongeveer 7% in motivatie. We kunnen simpelweg stellen dat muziek werkt in het motiveren van mensen.

Figuur 10: Gemiddelde motivatie per situatie in %

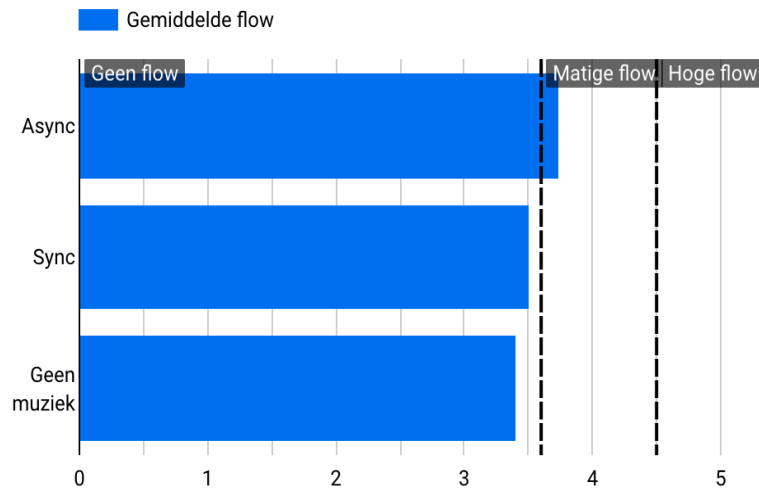


Figuur 11: Motivatie over deelnemers

Twaalf van de negentien deelnemers gaf aan het minst gemotiveerd te zijn zonder muziek. Een opmerkelijk resultaat is dat zowel de meeste gemotiveerde, als de minst gemotiveerde roeisessie plaatsvond in een sessie zonder muziek.

Flow state

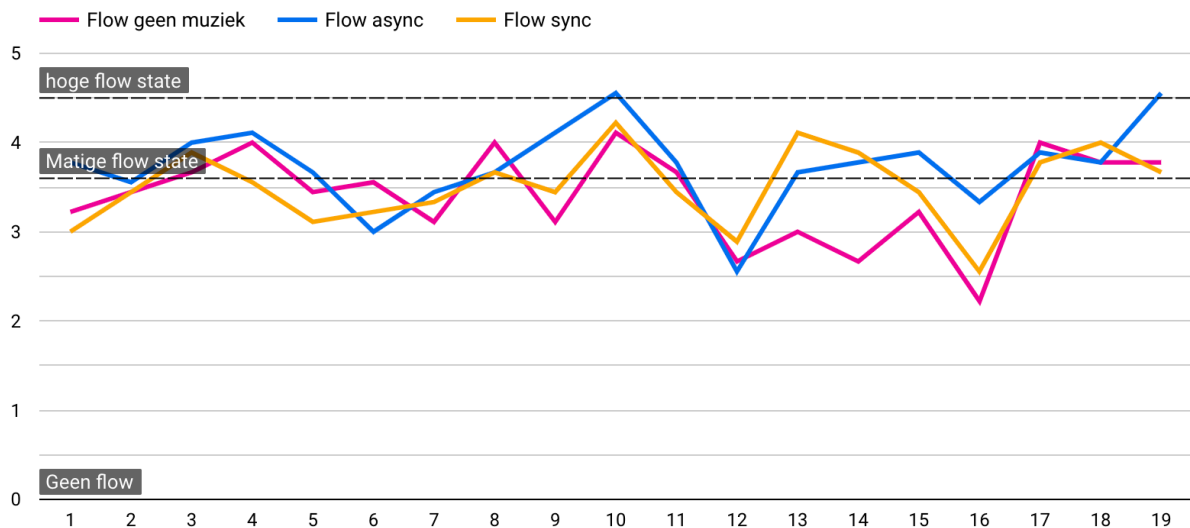
In verband met flow state zijn er drie situaties te onderscheiden: geen flow bereikt, een matige vorm van flow bereikt, en een hoge vorm van flow bereikt, dit is aangegeven op Figuur 12 met verticale lijnen.



Als we kijken naar de gemiddelden, zien we duidelijk dat de deelnemers enkel in een (matige) flow state geraakt zijn tijdens het beluisteren van asynchrone muziek. Gemiddeld genomen is er niemand in een vorm van flow geraakt tijdens het beluisteren van synchrone muziek of zonder muziek.

Figuur 12: Gemiddelde flow state

In de resultaten per persoon zien merken we op dat slechts twee personen in een hoge flow state geraakten, dit tijdens asynchrone muziek. In totaal kwamen 12 van de 19 mensen tijdens asynchrone muziek in een flow state, 8 van de 19 tijdens synchrone muziek, en slechts 5 van de 19 deelnemers bereikte een flow state zonder muziek.



Figuur 13: Flow state over deelnemers

Alle condities waren volledig gerandomiseerd om de vermoeidheidsfactor na elke vorige roeisessie uit te schakelen ter nauwkeurigheid van de resultaten. In alle gegevensvormen (afstand, focus, motivatie en flow) zijn de verschillende groepen met verschillende volgordes van muziek geanalyseerd, hieruit is geen waarneembaar effect gevonden dat te maken had met volgorde van muziek.

5. Hoe muziek optimaal gebruiken en playlist-voorbeelden

We weten wat muziek is, wat muziek kan teweegbrengen, en de effecten ervan op het lichaam. In dit hoofdstuk bekijken we hoe muziek het best gebruikt kan worden in een bewegingscontext, wat je zelf kan doen en welke muziek het best gebruikt wordt. De nummers die ik meedeel in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op enerzijds voorbeelden uit het boek *Applying music in exercise and sport* van Costas Karageorghis, en anderzijds uit mijn eigen ervaringen. Alle voorbeelden zijn te vinden op Spotify, Apple Music of YouTube.

Pre-task muziek

Zoals eerder al besproken, kan zowel stimulerende als kalmerende muziek een persoon mentaal klaar maken om te sporten. Stimulerende muziek kan zorgen voor een hogere activiteit van de hersengolven en het kan de hartslag en de ademhaling bevorderen. Kalmerende muziek kan met sterke extramusculaire associaties de juiste soort mentale beelden of denkprocessen oproepen (bijvoorbeeld heroïsche beelden en gedachten over overwinningen of bewegingen).

In volgend schema geef ik enkele voorbeelden van muziek die gebruikt kunnen worden als pre-task muziek. Ik heb de voorbeelden verzameld onder drie categorieën, namelijk: stimulerende tracks, nummers met extramuzikale associaties, en nummers met een combinatie van beide. De omstandigheden waarin je je bevindt en je persoonlijke voorkeur zullen bepalen welke categorie het meest effectief werkt in een bepaalde situatie.

- **Stimulerende muziek:** is voornamelijk te gebruiken bij trainingssessies in groep, om zo aan ieders wil te voldoen en te zorgen voor een algemene stimulatie.
- **Muziek met een traag tempo en extramuzikale associaties:** is interessant voor individuen of kleine groepen met gelijkaardige interesses, zij kunnen mentaal gestimuleerd worden door middel van (gedeelde) herinneringen.
- **Stimulerende muziek met associaties:** de derde categorie is voornamelijk voor een groep van mensen met gelijkaardige interesses die een zware activiteit tegemoet gaan (bijvoorbeeld spinning of een intense loopessie).

PRE-TASK	Titel	Artiest	Tempo (bpm)
Stimulerende muziek	I'm Me	Lil Wayne	151
	Firework	Katy Perry	124
	Shut Up and Dance	WALK THE MOON	128
	Thrift Shop	Macklemore, Ryan Lewis	95
	Een Ster	Stan Van Samang	132
	Proud	Heather Small	103
Traag tempo met sterke associaties	You Raise Me Up	Josh Groban	59
	I Believe I Can Fly	R. Kelly	60
	Flying Without Wings	Westlife	72
	One Moment in Time	Whitney Houston	78
Stimulerend met sterke associaties	Eye of the Tiger	Survivor	109
	Raiders March	John Williams	128
	Waka Waka	Shakira	127
	Let's Get Loud	Jennifer Lopez	131
	Don't Stop Me Now	Queen	158

Ik wil even benadrukken dat dit voorbeelden zijn, de kans is reëel dat deze muziek bij bepaalde personen geen of weinig invloed heeft. In dat geval raad ik aan deze lijst te gebruiken om naar gelijkaardige nummers te zoeken binnen bijvoorbeeld een anders genre of van een andere artiest. Het belangrijkste om aan te denken bij het selecteren van pre-task muziek, is de mentale stimulatie die je krijgt van bepaalde muziek. Je lichaam moet niet geactiveerd worden, je geest wel.

Mijn persoonlijke go to pre-task muziek zijn de volgende nummers (in chronologische volgorde):

- 1) Oogway Ascends - Hans Zimmer
- 2) How Long Will I Love You - Jon Boden
- 3) Together We Are One - Delta Goodrem

Ik luister deze nummers elke dag terwijl ik mij klaarmaak om te sporten. Ze brengen mij in een mentale staat waar niets op de wereld ertoe doet behalve de training die volgt. *Oogway Ascends* en *How Long Will I Love You* hebben een betekenis voor mij vanwege associaties met bepaalde filmscènes – zoals al eerder uitgelegd, wordt de impact van muziek versterkt in combinatie met beeld. Het derde nummer heeft voor mij geen specifieke betekenis, maar kan mij toch in een mentale staat brengen waarin ik klaar ben om mij volledig te richten op de sport die volgt.

Bij belangrijke gelegenheden (bijvoorbeeld een competitie) of wanneer een sterke stimulus nodig is, kan het helpen een ander mentaal stimulerend nummer te kiezen waarnaar je kan luisteren net vóór deze belangrijke training of wedstrijd. *Radioactive* van Imagine Dragons feat. Kendrick Lamar brengt mij in de meest optimale gemoedstoestand waarin ik mij kan bevinden om te sporten. Ik luister dit nummer zelden, om het effect ervan zo hoog mogelijk te houden wanneer het echt nodig is.

Opwarmingsmuziek

Voordat de effectieve training begint, is het aangeraden om de hartslag te doen stijgen met behulp van een opwarming. Dit kan een rustige oefening zijn of een vorm van stretching. Waar pre-task muziek heel breed te interpreteren en de associaties en mentale toestand het belangrijkste zijn, zijn er bij opwarmingsmuziek enkele belangrijke voorwaarden. Aangezien actieve/dynamische stretching het beste is om blessures te voorkomen, bespreek ik enkel de muziek die hierbij het best toegepast wordt.

Opwarmingsmuziek voor een actieve stretching bevat best volgende eigenschappen:

- **melodie:** rustig, creëert een *feel-good vibe*;
- **harmonie:** geeft een gevoel van optimisme en positieve energie;
- **ritme:** simpele structuur, geen syncopatie;
- **tempo:** tussen 90 en 120 bpm;
- **lyrics:** zacht en inspirerend, gepast bij de ritmische structuur;
- **klankkleur:** warm (piano, strijkers, zachte stem);
- **dynamiek:** gelimiteerd dynamische bereik;
- **volume:** zacht volume (60 – 65 dba).

De nummers die ik gebruik als pre-task muziek, zijn voor mij persoonlijk gelijk aan opwarmingsmuziek. Probeer, indien gewenst, een onderscheid te maken tussen deze twee en bekijk voor jezelf of je een verschil in prestatie of mentale toestand opmerkt tijdens de training.

OPWARMING	Titel	Artiest	Tempo (bpm)
	Roar	Katy Perry	90
	Girl on Fire	Alicia Keys	93
	Work From Home	Fifth Harmony feat. Ty Dolla \$ign	105
	Downtown	Macklemore	110
	The Way I Are	Timbaland	115
	Sugar	Maroon 5	120
	Rather Be	Clean Bandit	121

Muziek tijdens krachttraining

Het is belangrijk te beseffen dat het effect van muziek afneemt bij zware vormen van sport. Gezien de hoge intensiteit van krachttraining toont onderzoek aan dat muziek een grotere rol speelt vóór een oefening dan tijdens. Het is zelfs zo dat mensen die relatief zware gewichten heffen (bijvoorbeeld meer dan 70 procent van hun “one rep max”) het eerder storend vinden om naar muziek te luisteren tijdens de oefening. De meeste voordelen van muziek komen dan tussen de sets door, wanneer ze aan het herstellen zijn en om mentaal voor te bereiden op de volgende set.

Synchrone muziek gebruiken tijdens een krachttraining is heel moeilijk gezien de verschillende soorten bewegingen en omdat een beweging op het einde van een set trager kan zijn dan in het begin van een set. Door met een laag gewicht te trainen en veel herhalingen te doen (20/25), is het makkelijker om muziek te gebruiken op een synchrone manier. Het aanbevolen tempo ligt hier tussen 110 en 145 bpm.

Enkele punten om aan te denken bij het selecteren van asynchrone muziek voor krachttraining:	
-	tempo: muziektempo bepalen a.d.h.v. de persoonlijke voorkeur van hartslagtempo <ul style="list-style-type: none"> o 110 tot 130 bpm is aangeraden, lager gaan is mogelijk indien de muziek ritmisch druk is en motiverende teksten bevat
-	lyrische bevestigingen: de tekst moet het zelfvertrouwen en de eigenwaarde doen stijgen; <ul style="list-style-type: none"> o bijvoorbeeld: boodschappen van kracht, dominantie, doorzettingsvermogen, agressie en rebellie;
-	harmonie: eerder donkere harmonieën (dit staat in contrast met de warme, lichte harmonieën die aangeraden worden tijdens het lopen of herstellen);
-	genre: rock en meer intense varianten van hiphop zijn de populairste genres bij krachttraining.

KRACHTTRAINING	Titel	Artiest	Tempo (bpm)
	Iron man	Black Sabbath	74
	Feel Something	ILLENium	76
	Power	Kanye West	77
	Till I Collapse	Eminem	86
	Killing In The Name	Rage Against The Machine	89
	Back In Black	AC/DC	91
	The Hatred	Snowgoons	95

KRACHTTRAINING	Toss a Coin to Your Witcher	Kløn	105
	For Whom The Bell Tolls	Metallica	118
	Resentment	A Day To Remember	123
	Beast (Southpaw Remix)	Rob Bailey & The Hustle Standard	144
	Losing My Mind	Falling In Reverse	148
	Bow Down	I Prevail	155
	Everlong	Foo Fighters	158
	Merry Go Round	Machine Gun Kelly	160
	Popular Monster	Falling In Reverse	165
	Remember Why You Started	Fearless Motivation	170
	Lose Yourself	Eminem	171

Persoonlijke favoriete Soundcloud remixes & mashups:

	Bamboleo x Narcos	Nalo	125
	LIGHT EM UP + RADIOACTIVE	Eths14	150
	gravity falls x bonfire	Liam walsh	162
	Ride x High Hopes x Ruthless	UglyToasttt	165

Muziek tijdens cardiovasculaire training

Er bestaan enorm veel vormen van cardiovasculaire sporten. Om het niet te complex te maken, bespreek ik in dit deel enkel hoe muziek het beste geselecteerd kan worden in een hardloop-context. Dit is veruit de populairste vorm van cardio en daarom het meest interessant om hier mee te delen.

Er zijn enkele verschillen in het lopen op een loopband, en lopen in de buitenlucht. Een van de belangrijkste verschillen is dat het moeilijk is om synchroon met muziek te lopen op een loopband; mensen moeten vaak om de paar minuten hun pas aanpassen om in de maat te blijven. Langs de andere kant is het evenzeer moeilijk om in de maat te blijven lopen als je op een heuvel gaat of als er veel tegenwind is.

- Hardlopen in de buitenlucht

Het is belangrijk te beseffen dat het gevaarlijk is om muziek te luisteren terwijl je loopt op openbare wegen of stoepen. Wees altijd volledig bewust van je omgeving en zet in gevaarlijke situaties je muziek af. Zelfs tijdens loopwedstrijden waar de wegen zijn afgezet kan muziek zo een sterke stimulus zijn dat je het risico loopt om met andere lopers in botsing te komen.

Onderzoek heeft aangetoond dat hardlopers het meeste baat hebben bij muziek wanneer hun prestatieniveaus beginnen te dalen; dat is wanneer zij het meest behoefte hebben aan een stimulans. Om een voorbeeld te geven: bij iemand die in totaal 8 km loopt, waarvan de laatste

4 km met asynchrone muziek aflegt worden, kunnen we verwachten dat zijn/haar eindtijd met 30 tot 50 seconden gedaald is. Dit gedifferentieerd muziekgebruik is bijzonder doeltreffend om het prestatieniveau op te krikken omdat het een extra zetje geeft wanneer dit het meest nodig is (Rahimi, Ghaderi, & Azarbayjani, 2009; Edworthy & Waring, 2006). Dit principe is door niet veel mensen geweten en wordt dus ook bijna nooit in de praktijk toegepast.

Of men nu binnen of buiten muziek gebruikt, het ideale tempobereik voor synchroon gebruik is 75 tot 95 bpm als men een stappencyclus per tel neemt (= 2 stappen per tel), of 150 tot 190 bpm als men één stap per tel neemt. Voor asynchroon gebruik biedt een tempobereik van 110 tot 150 bpm voldoende stimulans, waarbij de ondergrens van het bereik (110 tot 124 bpm) geschikt is voor hardlopen met lage intensiteit, de middengrens (125 tot 134 bpm) voor gemiddelde intensiteit en de bovengrens (135 tot 150 bpm) voor hoge intensiteit (Karageorghis & Jones, 2014; Karageorghis, Jones et al., 2006).

- Hardlopen op een loopband

Tijdens het lopen op een loopband is de omgeving vaak niet bijzonder afleidend of aangenaam. Het onophoudelijke geluid van de loopband, dat nog eens vermenigvuldigd wordt met 10 als je naast anderen loopt, is ook vrij afstotend. Er zijn meer redenen om muziek te gebruiken in deze omgeving, en vaak kiezen mensen ervoor om muziek zelfs te combineren met video om de afleiding te maximaliseren.

Het is aanzienlijk veiliger om muziek te gebruiken op een loopband, waar er geen risico is om een ongeval te veroorzaken. In deze omgeving kunnen mensen veilig sporten en zich echt verliezen in de muziek. De meeste sportscholen hebben televisies ophangen of bieden geïntegreerde systemen waarvoor mensen alleen een koptelefoon hoeven mee te nemen om in te pluggen. Onderzoek heeft aangetoond dat het bekijken van muziekvideo's tijdens het hardlopen op de loopband leidt tot een grotere dissociatie (focus op het externe), een lagere RPE (de activiteit voelt minder vermoeiend aan) en een positievere affectieve toestand (de algemene ervaring voelt positiever aan) dan wanneer alleen naar muziek wordt geluisterd (Hutchinson, Karageorghis, & Jones, 2015). Voor sporters die geïnteresseerd zijn in de resultaten van hun prestaties en hard willen werken in plaats van vermaakt te worden, kan de combinatie van muziek en video iets te meeslepend en dan ook afleidend zijn.

Muziek kan synchroon of asynchroon op de loopband worden gebruikt. Mensen die de muziek synchroon gebruiken, zullen echter af en toe hun pas moeten aanpassen aan de muziek of op de loopbandsteunen moeten leunen en dan hun pas opnieuw moeten synchroniseren. De factoren snelheid, beenlengte en gewenste paslengte maken het tot een lastige wiskundige uitdaging om de combinatie van muziek, mens en machine als één geheel te laten samenwerken! Zolang het paspatroon periodiek licht wordt aangepast, is er absoluut geen probleem.

CARDIO	Titel	Artiest	Tempo (bpm)	Loop fase
	Chariots of Fire	Vangelis	68	Mentale voorbereiding
	Oh Brother	Cyrus Reynolds	80	Mentale voorbereiding
	Running On Sunshine	Jesus Jackson	100	Opwarming
	Running Up That Hill	Kate Bush	108	Laag tempo
	Runaway	Linkin Park	109	Laag tempo
	Running With The Night	Lionel Richie	120	Laag tempo

CARDIO	Run, Baby, Run	Sheryl Crow	124	Laag tempo
	Run To You	Bryan Adams	126	Gemiddeld tempo
	Run The World (Girls)	Beyoncé	127	Gemiddeld tempo
	Where Are We Runnin	Lenny Kravitz	130	Gemiddeld tempo
	I Don't Wanna Stop	Ozzy Osbourne	138	Hoog tempo
	Runnin' (Lose It All)	Naughty Boy	140	Hoog tempo
	I Ran	A Flock Of Seagulls	146	Hoog tempo
	Born To Run	Bruce Spingsteen	148	Hoog tempo
	Run-Around	Blues Traveler	152	Heel hoog tempo
	Runaway	Bon Jovi	153	Heel hoog tempo
	Run Run Run	Celeste Buckingham	162	Heel hoog tempo
	Run With The Wolves	The Prodigy	166	Heel hoog tempo
	Running Free	Iron Maiden	170	Heel hoog tempo
	Footloose	Kenny Loggins	174	Heel hoog tempo
	Move Your Feet	Junior Senior	119	Cool-down
	Run On	Moby	97	Cool-down
	The Distance	Cake	92	Cool-down
Waterfalls	TLC	86	Post-task herstelling	

Cool-down muziek

Als laatste bespreek ik nog kort het nut van muziek op het einde van een training of tussen verschillende sets in bij krachttrainingen. Cool-down muziek wordt gebruikt om de hartslag terug naar rust te krijgen, het moet de sporter kalm, herladen, en fris laten voelen om zo klaar te zijn voor wat er nog op hem of haar afkomt.

- Tempo: starten rond 115 en afzakken naar 80 bpm werkt goed om de hartslag te laten dalen.
 - o Lager gaan dan 80 bpm zorgt voor een slaapwekkend gevoel i.p.v. opfrissend!!!
- Ritme: het is afgeraden om een ritmisch druk nummer te beluisteren, zelfs op een laag tempo (rap heeft meestal een laag tempo, maar is heel druk en ritmisch complex en daarom niet goed als cool-down muziek).
- Genre: rustige pop, trage countryrock, new age, en ambient muziek zijn aangeraden.
- Melodie: de nummers zijn melodisch simpel. De tekst moet zacht, geruststellend en niet-agressief zijn.
- Lyrics: cool-down muziek moet geen sterke fysieke of sportieve associaties hebben, vooral een feel-good vibe is belangrijk.
 - o Tegen het einde van de rust is het zelfs niet meer nodig dat de muziek tekst bevat.

De tijd nemen om na een zware training even tot rust te komen met behulp van muziek kan een moment van zelfreflectie en bezinning bieden vooraleer je verder gaat met het volgende deel van de dag. (Karageorghis, 2016)

COOL- DOWN	Titel	Artiest	Tempo (bpm)
	Zoom	Fat Larry's Band	105
	Fine China	Chris Brown	104
	Hold On, We're Going Home	Drake, Majid Jordan	100
	Lovely Day	Bill Withers	98
	One	U2	91
	If I were a boy	Beyonce	90
	Empire State Of Mind	JAY-Z, Alicia Keys	87
	You're Beautiful	James Blunt	83
	Hello	Adele	79
	One Love	Bob Marley	76
	Ribbon In The Sky	Stevie Wonder	69
	You & I	One Direction	66

6. De muzieksector

Ik heb gemerkt tijdens dit onderzoek dat het niet eenduidig is wat muziek kan betekenen voor sporters. In het algemeen werkt muziek, dat staat vast, maar hoe groot de impact van muziek is, is afhankelijk van talloze factoren. Wanneer je welke muziek beluisterd, wanneer je geboren bent, met wie je luistert, waar je woont, hoe je je voelt, welke training je doet... kortom het is gebleken dat er niet zoiets bestaat als “perfecte sportmuziek”.

Wel kunnen we, met behulp van de wetenschap en resultaten uit onderzoek, muziek maken die specifiek voldoet aan bepaalde eigenschappen om een optimaal resultaat te verkrijgen in een sportieve context. We kunnen dus wel dicht geraken bij deze “perfectie”.

De markt waarin muzikanten specifiek muziek maken voor sport of trainingen bestaat en is, voor de weinige spelers die er zich in bevinden, succesvol. Een organisatie als Fearless Motivation brengt maandelijks nieuwe muziek uit die specifiek bedoeld is om beter te sporten. Zij brengen playlists, motivational speeches, artikels, etc. om mensen te stimuleren en te motiveren. Een artiest als Rob Bailey & The Hustle Standard maakt muziek enkel en alleen om mensen beter te doen sporten. Het is dus mogelijk om hierop te focussen, maar het lijkt mij beter om muziek te maken die jou nauw aan het hart ligt. Bevat die muziek motiverende aspecten, goed. Bevat deze er geen, ook goed. De meeste muziek die beluisterd wordt tijdens sport, is naar mijn weten niet bedoeld als sportmuziek. Het is leuke muziek, muziek die mensen persoonlijk goed vinden en waar zij graag naar luisteren.

Ik geloof dat het mogelijk is om muziek te maken voor een sportieve context en daardoor succesvol te worden, maar ik raad het eerder aan om zelf als sporter op zoek te gaan naar muziek die werkt voor jou. Muziek kan ook een belangrijk onderdeel zijn in het maken van trainingsschema's voor specifieke sporten, individuen, of zelfs groepen. Personal trainers kunnen zich onderscheiden door zich te informeren over muziekgebruik en kunnen op die manier betere resultaten bij hun klanten teweegbrengen.

7. Conclusie

Ik heb tijdens deze bachelorproef geleerd om voor mezelf meer gepaste muziek te kiezen en op te zetten tijdens mijn eigen trainingen. Ik heb gemerkt dat ik onbewust altijd al gebruik maakte van sommige voordelen van muziek door bijvoorbeeld net voor een training al muziek te beluisteren en na de training deze nog op te laten staan. Ik heb ondervonden dat het niet makkelijk is om zelf motiverende muziek te maken en heb daardoor nog meer respect gekregen voor de artiesten die dit kunnen. Ik ben blij te weten dat muziek een gigantisch grote invloed kan uitoefenen en dat wij als mensen zelf kunnen bepalen om hier gebruik van te maken. Ik hoop met deze scriptie een beeld te scheppen over wat iedereen zelf kan doen om zijn of haar persoonlijke muziekgebruik te optimaliseren.

Alle voorbeelden uit hoofdstuk 5 en een playlist voor een volledige training, zijn te vinden op mijn Spotify profiel (Seppe Degelin).

Ik gebruik deze conclusie graag om volgende quote van Costas Karageorghis mee te delen: *“Although music recommendations have a scientific premise, because music is an art form, exercise professionals need to carefully consider exercisers’ personal tastes and aesthetics.”*

Het is niet omdat de wetenschap voor kennis over muziek gezorgd heeft, dat dit voor iedereen geldt. Ik raad het iedereen aan om muziek te beluisteren die jou persoonlijk goed doet voelen. Wel hoop ik dat ik duidelijkheid heb gegeven over hoe je muziek kan inzetten om bijvoorbeeld gemakkelijker “in de zone” te geraken of zelfs betere resultaten neer te zetten; welke specifieke nummers je hiervoor gebruikt is volledig jouw keuze.

Moest ik opnieuw kunnen beginnen aan deze proef, zou ik de muzieksector meer aangesproken hebben. In plaats van voornamelijk informatie te zoeken en deze uit te testen, zou ik op zoek gaan naar een concreet probleem, een concrete vraag vanuit de sportwereld waarvoor de muzieksector een oplossing kan bieden. Natuurlijk had dit niet mogelijk geweest zonder de kennis en eigen ervaring die ontstonden uit deze bachelorproef. Ik ben dankbaar deze kans gekregen te hebben en denk al aan volgende studies waarin deze twee werelden op elkaar kunnen inwerken.

Om mezelf en heel deze bachelorproef tegen te spreken: probeer eens te sporten zonder muziek. Het overmatig gebruik van een stimulus kan zorgen voor een daling van het effect. Voor sportprofessionals wordt het zelfs aangeraden om per twee oefensessies met muziek, één sessie door te komen zonder. Bij het aanleren van nieuwe bewegingen kan het zelfs gevaarlijk zijn om afgeleid te worden door een externe stimulus als muziek.

Ik heb enorm veel bijgeleerd tijdens dit onderzoek en ik hoop dat ik mijn kennis op een duidelijke manier heb kunnen weergeven zodat iedereen die dit leest kan genieten van de impact van muziek op sportprestaties.

Indien je na het lezen van deze scriptie vragen hebt of geïnteresseerd bent in het muziekstuk dat gemaakt is in samenwerking met Manu, mag je mailen naar seppe.degelin@gmail.com.

Bibliografie

- Alessio, H. M., & Hutchinson, K. M. (1992). *Effects of Submaximal Exercise and Noise Exposure on Hearing Loss*.
- Atmosferis. (nd). *Syncopatie versus syncope - wat is het verschil?* . Opgehaald van Atmosferis: <https://nl.atmosferis.com/syncopation-syncope#menu-1>
- Bacon, C. J., Karageorghis, C., & Myers, T. R. (2012). *Effect of music-movement synchrony on exercise oxygen consumption* .
- Barwood, M., Weston, N. J., Thelwell, R. C., & Smith, J. (2009). *A Motivational Music and Video Intervention Improves High-Intensity Exercise Performance*.
- Berlyne. (1971). *The effect of complexity on preference and interest*.
- Bishop, D. T., Karageorghis, C. I., & Kinrade, N. (2009). *Effects of Musically-Induced Emotions on Choice Reaction Time Performance*.
- Bood, J., Nijssen, M., van der Kamp, J., & Roerdink, M. (2013). *The Power of Auditory-Motor Synchronization in Sports: Enhancing Running Performance by Coupling Cadence with the Right Beats*.
- Bood, R. J., Nijssen, M., van der Kamp, J., & Roerdink, M. (2013). *The Power of Auditory-Motor Synchronization in Sports: Enhancing Running Performance by Coupling Cadence with the Right Beats*.
- Bood, R. J., Nijssen, M., van der Kamp, J., & Roerdink, M. (2013). *The Power of Auditory-Motor Synchronization in Sports: Enhancing Running Performance by Coupling Cadence with the Right Beats*.
- Chtourou, H., Jarraya, M., Hammouda, O., & Souissi, N. (2012). *The effects of music during warm-up on anaerobic performances of young sprinters* Les effets de la musique lors de l'échauffement sur les performances anaérobies des jeunes sprinteurs.
- Clark, I. N., Taylor, N., & Baker, F. A. (2012). *Music interventions and physical activity in older adults: A systematic literature review and meta-analysis*.
- Crust, L. (2008). *A Review and Conceptual Re-Examination of Mental Toughness: Implications for Future Researchers. Personality and Individual Differences*.
- Crust, L., & Clough, P. J. (2006). *The influence of rhythm and personality in the endurance response to motivational asynchronous music*.
- Custom Hearing. (nd). *Dangerous Decibels at the Gym* . Opgehaald van customhearing: <https://customhearing.net/blog/dangerous-decibels-gym/>
- Deutsch, J., & Hetland, K. (2012). *The impact of music on pacer test performance, enjoyment and workload*.
- Edworthy, J., & Waring, H. (2006). *The effects of music tempo and loudness level on treadmill exercise*.
- Ekkekakis, P. (2003). *Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise* .
- Eliakem, M., Bodner, E., Nemet, D., & Meckel, Y. (2012). *Effect of motivational music on lactate levels during recovery from intense exercise*.
- Eliakim, E., Meckel, Y., Nemet, D., & Eliakim, A. (2007). *The effect of music during warm-up on consecutive anaerobic performance in elite adolescent volleyball players*.
- Eliakim, M., Bodner, E., Meckel, Y., Nemet, D., & Eliakim, A. (2013). *Effect of rhythm on the recovery from intense exercise*.
- Eliakim, M., Yoav, M., Nemet, D., & Eliakim, A. (2007). *The Effect of Music during Warm-Up on Consecutive Anaerobic Performance in Elite Adolescent Volleyball Players*.

- Elliot, D., Carr, S., & Savage, D. (2004). *Effects of Motivational Music on Work Output and Affective Responses During Sub-maximal Cycling of a Standardized Perceived Intensity*.
- Eysenck, H. J. (1967). *The biological basis of personality*.
- Farmer, H. (nd). *HOW TO BENEFIT FROM MUSIC IN SPORT AND EXERCISE* . Opgehaald van believeperform: <https://believeperform.com/how-to-benefit-from-music-in-sport-and-exercise/>
- Fritz, T. H., Hardikar, S., Demoucron, M., Niessen, M., Demey, M., Giot, O., . . . Leman, M. (2013). *Musical agency reduces perceived exertion during strenuous physical performance*.
- Gezondheidsuniversiteit.nl. (nd). *Hoe worden onze spieren aangestuurd?* Opgehaald van gezondheidsuniversiteit.nl: https://www.gezondheidsuniversiteit.nl/sites/gezondheidsuniversiteit/files/lesmateriaal_avond_4.pdf
- Hayakawa, Y., Hiromi, M., Kayoko, T., & Kiyoji, T. (2000). *Effects of Music on Mood during Bench Stepping Exercise*.
- Hoorn. (nd). Opgehaald van Hoorn: <http://www.hoorn.be/muziektermen.htm>
- Hutchinson, J. C., Karageorghis, C. I., & Jones, L. (2015). *See hear: Psychological effects of music and music-video during treadmill running*.
- Hutchinson, J., Sherman, T., Davis, L., & Cawthon, D. (2011). *The influence of asynchronous motivational music on a supramaximal exercise bout*.
- Iwanaga, M. (1995). *Relationship between Heart Rate and Preference for Tempo of Music*.
- Jackson, S. A. (2010). *Flow Scales* . Opgehaald van Mind Garden: <https://www.mindgarden.com/100-flow-scales>
- Jackson, S. A., Martin, A. J., & Eklund, R. (2008). *Long and Short Measures of Flow: The Construct Validity of the FSS-2, DFS-2, and New Brief Counterparts*.
- Jing, L., & Xudon, W. (2008). *Evaluation on the effects of relaxing music on the recovery from aerobic exercise-induced fatigue*.
- Juslin, P., Lundqvist, L.-O., Carlsson, F., & Hilmersson, P. (2009). *Emotional responses to music: Experience, expression, and physiology*.
- Karageorghis, C. I. (2016). COOL-DOWN. In C. I. Karageorghis, *Applying Music in Exercise and Sport* (p. 106). London: Human Kinetics.
- Karageorghis, C. I. (2016). *The scientific application of music in exercise and sport: Towards a new theoretical model*.
- Karageorghis, C. I. (2017). Applying Music In Exercise And Sport. In C. I. Karageorghis, *Applying Music In Exercise And Sport* (p. 215). London: Human Kinetics.
- Karageorghis, C. I. (2017). Getting Into the Zone With Music. In C. I. Karageorghis, *Applying Music in Exercise and Sport* (pp. 69-72). London: Human Kinetics.
- Karageorghis, C. I. (2017). Individual Exercise and Workouts . In C. I. Karageorghis, *Applying Music in Sport and Exercise* (p. 103). London: Human Kinetics.
- Karageorghis, C. I. (2017). Measuring Motivation in the Moment. In C. I. Karageorghis, *Applying music in exercise and sport* (p. 69). London: Human Kinetics.
- Karageorghis, C. I. (2017). What is music? . In C. I. Karageorghis, *Applying Music in Exercise and Sport* (p. 6). London: Human Kinetics.
- Karageorghis, C. I., & Hutchinson, J. C. (2013). *Moderating influence of dominant attentional style and exercise intensity on responses to asynchronous music*.

- Karageorghis, C. I., & Jones, L. (2014). *On the stability and relevance of the exercise heart rate–music-tempo preference relationship*.
- Karageorghis, C. I., & Priest, D.-L. (2012). *Music in the exercise domain: A review and synthesis (Part I)*.
- Karageorghis, C. I., & Priest, D.-L. (2012). *Music in the exercise domain: a review and synthesis (Part II)*.
- Karageorghis, C. I., & Terry, P. C. (2009). *Conceptual basis for effects of music in sport and exercise*.
- Karageorghis, C. I., & Terry, P. C. (2011). *Music in sport and exercise*.
- Karageorghis, C. I., Bishop, D. T., & Loizou, G. (2007). *A Grounded Theory of Young Tennis Players' Use of Music to Manipulate Emotional State*.
- Karageorghis, C. I., Drew, K. M., & Terry, P. C. (1996). *Effects of Pretest Stimulative and Sedative Music on Grip Strength*.
- Karageorghis, C. I., Hutchinson, J., & Jones, L. (2014). *See Hear: Psychological Effects of Music and Music-Video During Treadmill Running*.
- Karageorghis, C. I., Jones, L., & Ekkekakis, P. (2014). *Can High-Intensity Exercise Be More Pleasant? Attentional Dissociation Using Music and Video*.
- Karageorghis, C. I., Jones, L., & Low, D. C. (2006). *Relationship between exercise heart rate and music tempo preference*.
- Karageorghis, C. I., Jones, L., & Stuart, D. P. (2007). *Psychological effects of music tempi during exercise*.
- Karageorghis, C. I., Mouzourides, D. A., Priest, D.-L., Sasso, T. A., Morrish, D. J., & Walley, C. J. (2009). *Psychophysical and ergogenic effects of synchronous music during treadmill walking*.
- Karageorghis, C. I., Mouzourides, D. A., Priest, D.-L., Sasso, T. A., Morrish, D. J., & Walley, C. J. (2013). *Psychophysical and ergogenic effects of synchronous music during treadmill walking*.
- Karageorghis, C. I., Priest, D.-L., Williams, L. S., Hirani, R. M., Lannon, K. M., & Bates, B. J. (2010). *Ergogenic and psychological effects of synchronous music during circuit-type exercise*.
- Karageorghis, C. I., Terry, P. C., & Lane. (1999). *Influence of music on physical performance, perceived exertion and motivation*.
- Kodzhaspirov, Y. G., Zaitsev, Y. M., & Kosarev, S. M. (1988). *The application of functional music in the training sessions of weightlifters*.
- Lane, A. M., Davis, P., & Devonport, T. J. (2011). *Effects of Music Interventions on Emotional States and Running Performance*.
- Laukka, P., & Quick, L. (2013). *Emotional and motivational uses of music in sports and exercise: A questionnaire study among athletes*.
- McCown, W., Keiser, R., Mulhearn, S., & Williamson, D. (1997). *The role of personality and gender in preference for exaggerated bass in music*.
- Nakashima, T., Naganawa, S., Sone, M., Tominaga, M., Hayashi, H., Yamamoto, H., . . . Nuttall, A. L. (2003). *Disorders of cochlear blood flow*.
- Natuurinformatie. (2007, januari). *Sensorische zenuwen, transporteurs van waarnemingen*. Opgehaald van Natuurinformatie.be:
<http://www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i004326.html>
- North, A. C., & Hargreaves, D. J. (2008). *The Social and Applied Psychology of Music*.

- onlinemuziekacademie.nl. (nd). *Tempo, maat en ritme in de muziek* . Opgehaald van onlinemuziekacademie.nl: <https://onlinemuziekacademie.nl/tempo-maat-en-ritme-in-de-muziek/>
- onlinemuziekacademie.nl. (nd). *Wat is klankkleur ?* . Opgehaald van onlinemuziekacademie.nl: <https://onlinemuziekacademie.nl/wat-is-klankkleur/>
- Pain, M. A., Harwood, C., & Anderson, R. (2011). *Pre-Competition Imagery and Music: The Impact on Flow and Performance in Competitive Soccer*.
- Philips-Silver, J., & Keller, P. E. (2011). *Born to dance but beat-deaf: a new form of congenital amusia*.
- Preludium. (nd). *WAT IS EEN MELODIE?* . Opgehaald van Preludium.nl: <https://www.preludium.nl/melodie>
- Priest, D.-L., & Karageorghis, C. (2008). *A qualitative investigation into the characteristics and effects of music accompanying exercise* .
- Priest, D.-L., Karageorghis, C. I., & Sharp, N. C. (2004). *The characteristics and effects of motivational music in exercise settings: the possible influence of gender, age, frequency of attendance, and time of attendance*.
- Rahimi, R., Ghaderi, M., & Azarbayjani, A. (2009). *The effect of motivational and relaxation music on aerobic performance, rating perceived exertion and salivary cortisol in athlete meals*.
- Sanchez, X., Moss, S., Twist, C., & Karageorghis, C. I. (2014). *On the role of lyrics in the music–exercise performance relationship*.
- Sathiva, D., Mallikarjuna, R. N., & Chythra, R. (2010). *Effect of different musical tempo on post-exercise recovery in young adults*.
- Sebanz, N., Knoblich, G., & Bekkering, H. (2006). *Joint action: bodies and minds moving together*.
- Simpson, S. D., & Karageorghis, C. I. (2006). *The effects of synchronous music on 400-m sprint performance*.
- Smoll, F. L., & Schultz, R. W. (1978). *Relationships among measures of preferred tempo and motor rythm*.
- Tammen, V. V. (1996). *Elite middle and long distance runner’s associative/dissociative coping*.
- Tarrant, M., North, A. C., & Hargreaves, D. J. (2001). *Social categorization, self-esteem, and the estimated musical preferences of male adolescents*.
- Tenenbaum, G. (2001). *Coping With Physical Exertion and Negative Feedback Under Competitive and Self-Standard Conditions*.
- Tenenbaum, G., Lidor , R., Lavyan, N., & Morrow, K. (2004). *The effect of music type on running perseverance and coping with effort sensations*.
- Terry, P. C., Karageorghis, C. I., Mecozzi Saha, A., & D'Auria, S. (2012). *Effects of synchronous music on treadmill running among elite triathletes*.
- Terry, P. C., Karageorghis, C. I., Saha, A. M., & D'auria, S. (2012). *Effects of synchronous music on treadmill running among elite triathletes*.
- Van Der Zwaag, M., Westerink, J., & van den Broek, E. L. (2011). *Emotional and psychophysiological responses to tempo, mode, and percussiveness*.
- Victory, J. (2019, mei 22). *Can exercise cause hearing loss or tinnitus?* . Opgehaald van Healthy hearing: <https://www.healthyhearing.com/report/52610-Could-your-exercise-program-be-causing-hearing-loss>

- Waterhouse, J., Hudson, P., & Edwards, B. (2010). *Effects of music tempo upon submaximal cycling performance.*
- Waterhouse, J., Hudson, P., & Edwards, B. J. (2009). *Effects of music tempo upon submaximal cycling performance.*
- World Rowing. (2017, augustus 8). *WHY MUSIC MAY HELP ROWING PERFORMANCE* .
Opgehaald van world rowing: <https://worldrowing.com/2017/08/08/why-music-may-help-rowing-performance/>
- Yamamoto, T., Ohkuwa, T., & Itoh, H. (2003). *Effects of pre-exercise listening to slow and fast rhythm music on supramaximal cycle performance and selected metabolic variables.*
- Yamashita, S., Akimoto, T., & Sugawara, J. (2006). *Effects of music during exercise on RPE, heart rate and the autonomic nervous system.*