

Muzikaal voorstellingsvermogen

Een literatuurstudie naar muzikaal
voorstellingsvermogen en de relatie
met mimesis en motoriek

door:

Jasper van Pelt

Opleiding: Master Kunsteducatie



Amsterdamse Hogeschool voor de Kunsten

Begeleider: Marjo van Hoorn

September 2012

Inhoudsopgave

Abstract	3
Introductie	3
Definities van muzikaal voorstellingsvermogen	4
Emile Jacques-Dalcroze filosofie	4
Neurologie	6
Mimesis	9
Motoriek	10
Muzikaal voorstellingsvermogen en muzikaal begrip	12
Het ontwikkelen van muzikaal voorstellingsvermogen	15
Conclusie	16
Literatuur	19

“Het meest perfecte instrument is de geest van een componist” (Colwell, 1926 in Allen 2007).

Abstract

Wat is muzikaal voorstellingsvermogen? Hoe werkt het en wat staat aan de basis van muzikaal voorstellingsvermogen? In dit literatuuronderzoek wordt beschreven welke rol en invloed mimesis en motoriek hebben op muzikaal voorstellingsvermogen. Uit wetenschappelijke artikelen van muziek pedagogische, neurologische en psychologische aard wordt de relatie van mimesis en motoriek ten aanzien van muzikaal voorstellingsvermogen onderzocht. Aan de orde komt de filosofie van Emile Jacques-Dalcroze die lichamelijke processen koppelt aan muziek. Daarna komen publicaties van hersenonderzoeken en publicaties van het spiegelneuronen systeem aan bod waarmee een verband kan worden gelegd met in eerste instantie motoriek en vervolgens mimesis. Vervolgens vormen de artikelen van Allen (2007), Godøy (2003, 2004, 2006) en de meest recente literatuur van Cox (2011) de kern van dit literatuuronderzoek waarin respectievelijk muzikale representaties, gebaren en muzikaal begrip scherp wordt omschreven in relatie tot muzikaal voorstellingsvermogen. Tot slot is er de conclusie dat het lichaam een centrale rol speelt in muzikaal voorstellingsvermogen en de ontwikkeling daarvan.

Introductie

Voorstellingsvermogen met geluid en verbeeldingskracht met beelden of plaatjes zijn onderwerpen uit de psychologie. Volgens de psycholoog Carl Gustav Jung bepaalt ons onbewuste de inhoud van voorstellingen en ideeën. Voorstellingsvermogen is ongrijpbaar en kan op verschillende manieren worden ervaren, geïnterpreteerd en gewaardeerd. Kinderen leren van hun ouders door imitatie en leren dientengevolge specifieke gedragingen en gewoontes zich eigen te maken. In muziekeducatie is imiterend leren een bekend begrip en gebeurt al vanaf jonge leeftijd. Muziek leent zich uitstekend voor luisterspellen en luisteroefeningen. Stel: de muziekdocent klapt een ritme voor en de deelnemers klapt het ritme met de handen na terwijl de deelnemers de muziekdocent kunnen zien. Ze zien wat de actie is en doen de actie na als pure imitatie. Wat gebeurt er echter als de docent een ritme voor klapt terwijl de deelnemers de docent niet kunnen zien doordat ze de ogen dicht doen of doordat de docent niet zichtbaar is? De deelnemers moeten zich de geluidsbron en het ritme voorstellen. Het is een onzichtbare, innerlijke vorm van imitatie die weer zichtbaar wordt als er een motorische actie plaatsvindt. Het bespelen van een muziekinstrument vergt een ontwikkelde motorische vaardigheid. De motorische actie is dat deelnemer het ritme speelt op een instrument of in de handen klapt wat innerlijk muzikaal is voorgesteld. Muzikaal voorstellingsvermogen, mimesis en motoriek spelen gezamenlijk een rol in dit voorbeeld.

Dit literatuuronderzoek heeft tot doel om de vraagstelling te onderzoeken: welke relatie is er tussen muzikaal voorstellingsvermogen, mimesis en motoriek?

Definities van muzikaal voorstellingsvermogen

De meest toonaangevende literatuur over muzikaal voorstellingsvermogen komt vooral uit Amerika en Engeland. Men heeft het over 'Auditory imagery of Auditory imagination' te vertalen als: auditieve muzikale verbeelding. Er zijn echter verschillende benamingen voor imagery zoals innerlijk gehoor of innerlijke verbeelding. Dit is verwarrend en de focus van elke definitie varieert afhankelijk van het doel welke beschrijving wordt gebruikt. Auditieve verbeelding wordt gedefinieerd als de mogelijkheid om geluid voor te stellen in de afwezigheid van de fysieke aanwezigheid van geluid (Allen, 2007). Edwin Gordon (2004) gebruikte de term '*audiation*' voor het eerst. Audiëren is de nederlandse term. Gordon definieerde audiëren als een proces waarin auditieve verbeelding gebruikt wordt. Tijdens het audiërproces assimileert men de geluiden en leert men de geluiden begrijpen. Clark et al. (2012) omschrijft '*Auditory imagery*' als het vermogen bij musici om klanken in te beelden zonder een geluidsbron en tevens de bewegingen daarbij om het geluid te produceren. Godøy (2004) geeft als definitie van muzikaal voorstellingsvermogen dat het onze mentale capaciteit is om muzikale geluiden te voorstellen in de afwezigheid van een direct hoorbare geluidsbron. Dat betekent dat we ons geluiden kunnen herinneren en herbeleven en zelfs nieuwe geluiden kunnen bedenken door ons interne gehoor. Het muzikaal voorstellen van geluid met behulp van het gehoor is een basis voor musici en vocalisten van waaruit de musicus in diverse expressieve uitingen muziek voortbrengt. Het onderzoek is relevant voor musici en muziek educatoren omdat hoe meer muzikaal voorstellingsvermogen is ontwikkeld, hoe meer iemand logischerwijs muzikale mogelijkheden kan gebruiken. Daarom is het zinvol om in het literatuuronderzoek aandacht te besteden aan het ontwikkelen van muzikaal voorstellingsvermogen.

Emile Jacques-Dalcroze filosofie

Een belangrijke muziekpedagoog voor wat betreft het ontwikkelen van muzikaal voorstellingsvermogen is de Zwitser Emile Jacques-Dalcroze. Jacques-Dalcroze wordt ook wel eenvoudig Dalcroze genoemd en leefde van 1865 tot 1950. Hij was zelf een product van Zwitserse en Weense conservatoria en had een traditioneel westerse opvoeding genoten. Op 25 jarige leeftijd kwam hij als docent harmonieleer en solfège op het conservatorium van Genève in contact met grote groepen studenten. Een belangrijk moment, want dit wordt over het algemeen beschouwd als het beginmoment van zijn unieke benadering ten aanzien van de muziekeducatie. Zijn filosofie komt voort uit observaties van zijn studenten. Hij constateerde dat muziekstudenten niet toereikend waren om muziek te voelen en uit te drukken ook al waren ze met betrekking tot technische

vaardigheden op hun instrument goed onderlegd. Jacques-Dalcroze zocht naar manieren om die volgens hem belangrijke onvolkomenheden in het muzikaal voorstellingsvermogen te ontwikkelen. Jacques-Dalcroze en zijn studenten zochten naar een verbinding tussen muziek en het oor, het lichaam, de zintuigen en de hersenen. Dit zijn allemaal onderdelen die een rol spelen in muzikale ontwikkeling volgens Jacques-Dalcroze, respectievelijk: het oor dat hoort, het lichaam dat uitvoert, zintuigen die voelen en hersenen die oordelen, verbeelden en corrigeren. Choksy et al. (1986 p27-p40) beschrijft in het boek: 'Teaching music in the Twentieth century' een uitleg over de filosofie van Jacques-Dalcroze als volgt: *'Muziek is abstract en we horen het bewegen door de tijd. Beweging is concreet en we zien het bewegen door de ruimte. Ritmische beweging gebruikt tijd, ruimte en energie. Het menselijk lichaam is het instrument en het ritme van de muziek overbrugt wat we horen en wat we doen. Beweging genereert gevoelens die vervolgens emoties vormen. De muzieklessen ontwikkelen het kind in luister-, reactie-, focus-, zelfcontrole-, coördinatie-, samenwerkings-, zelfexpressie-, verbeelding-, en creatieve vaardigen. De muzieklessen integreren ritmische vaardigheden met oortraining en improvisatie'*.

We kunnen constateren dat de filosofie van Jacques-Dalcroze vele lichamelijke facetten bevat die gekoppeld zijn aan bewegen. De psycholoog Seitz zegt hierover in het artikel: 'Dalcroze, the body, movement and musicality' (2005) *'Dalcroze's benadering houdt in dat muzikale expressiviteit zich uit in fysieke karakteristieken van het lichaam en daardoor fysieke en sociale interactie met anderen met zich meebrengt'*. Fysieke en sociale interactie zijn prominent aanwezig omdat veel oefeningen gedaan worden in diverse sociale samenstellingen en in meervoudige interacties met mede musici. Er zijn drie pijlers van Jacques-Dalcroze die zowel zijn terug te vinden in muziek als in bewegen: 1. motorische preparatie als opmaat 2. actie 3. reactie. Als we de drie pijlers toepassen op muziek dan zijn er drie hoofdonderwerpen: ritmiek, ritmische solfège en als laatste een combinatie van harmonie en improvisatie. Met betrekking tot het eerste hoofdonderwerp: ritmiek beschrijft Seitz (2005) dat volgens Jacques-Dalcroze de kern van ritmiek: tijd, intensiteit en ruimte is. Ritmiek oefeningen komen aan de orde zoals het unisono klappen in verschillende ritmes en tegelijkertijd bewegingen maken met het onderbeen in een ander metrum ofwel maatsoort. Het tweede hoofdonderwerp is ritmische solfège. Oefeningen die ritmiek met solfège combineren worden veelvuldig toegepast zoals het gebruiken van de hand tegelijkertijd met de stem. De oefeningen integreren ledematen met melodie en ritme, integreren fysieke bewegingen van het lichaam met accenten en ritmiek. Jacques-Dalcroze schrijft in 1914 in Bachmann (1991, p.354) *'De solfègestudie ontwaakt een zin van bewustzijn en relatieve geluiden, tonaliteiten en de mogelijkheid om de klankkleuren te herkennen. Het leert de kinderen te luisteren en zich mentaal een melodie voor te stellen'*. Bij het derde hoofdonderwerp worden ritmiek en solfège gecombineerd met harmonie en

improvisatie. Omdat dit het meest complex is en er combinaties noodzakelijk zijn met de twee voorgaande muzikale hoofdonderwerpen wordt dit in het laatste stadium van de lesmethode van Jacques-Dalcroze aangeboden. Vaak wordt als instrument de piano daarvoor gebruikt, omdat de pianist alle muzikale facetten relatief duidelijk ten gehore kan brengen. De oefeningen zijn geschikt om de hand, stem, ledematen en lichaam te verbinden aan kern elementen van muziek zoals ritmepatronen, tempo, frasering, volume en muzikale accenten.

Jacques-Dalcroze kwam tot de overtuiging dat het lichaam de belangrijkste rol speelt in het voelen en uitdrukken van muziek. Het lichaam geeft immers de student de mogelijkheid om muziekelementen motorisch te verbinden. *‘De rol van het lichaam in het muzikale begrip en expressie staat centraal in de essentie en effectiviteit in zijn filosofie. In muziek zijn alle grote elementen zoals melodie, ritme, frasering, timing dynamiek en harmonie verbonden door en doortrokken van lichamelijke processen’* (Seitz, 2005). De filosofie van Jacques-Dalcroze en zijn muzikale oefeningen zijn nauw met elkaar verbonden. Jacques-Dalcroze wilde immers het muzikaal voorstellingsvermogen van zijn studenten ontwikkelen en vond een manier om met behulp van zijn muzikale oefeningen het abstracte van muziek, hetgeen zich afspeelt als een beweging in de tijd, concreet te maken. Muziek en beweging spelen een cruciale rol bij Jacques-Dalcroze. De muzikale oefeningen zijn gebaseerd op bewegingen in de vorm van fysieke motoriek. Jacques-Dalcroze legt daarmee een relatie tussen muziek, het ontwikkelen van muzikaal voorstellingsvermogen en motoriek.

Neurologie

Vanuit de neurowetenschap is er veel interesse naar de werking van hersenen in relatie met muziek. Er worden hersenonderzoeken uitgevoerd naar hersenen en de relatie met muziek met behulp van fMRI onderzoek d.w.z. functional Magnetic Resonance Imaging. fMRI is een speciale techniek die wordt gebruikt in het hersenonderzoek waarbij de activiteit van de hersenen door middel van een computer zichtbaar wordt gemaakt in een drie-dimensionaal beeld. Ook worden andere technieken toegepast zoals PET (Positron Emission Tomography). Dit is een bijzondere vorm van radionuclide-scanning waarmee een beeld wordt geproduceerd gebaseerd op het functioneren van de individuele cellen in een orgaan of weefsel. Deze onderzoekstechnieken staan in dienst van de studies zoals in het onderzoek van Leaver et al. (2009) waarin het uitgangspunt is dat neurologische activiteit in de auditory cortex kan plaatsvinden tijdens stilte c.q. afwezigheid van geluid. King (2006) beschrijft in een review over dit onderwerp een aantal studies waarin niet alleen het luisteren naar muziek maar ook het mentaal voorstellen van muziek, activiteit in de auditory cortex weergeeft. King beschrijft over het directe voorstellingsvermogen zoals de opdracht ‘denk aan een toon’. Kremer et al. (2005) onderzocht of diezelfde neurale hersenstructuren met betrekking tot een specifiek gedrag

of een psychologische staat van invloed zijn op de meer onderliggende en spontane vormen van voorstellingsvermogen die men tegenkomt in het dagelijks leven. Proefpersonen kregen voor hen bekende en onbekende liedjes te horen. Daarbij werd in elk bekende en onbekend lied een moment van stilte ingelast. De onderzoekers registreerden de hersenactiviteit gedurende het lied en de stilte. Een duidelijke uitkomst van het onderzoek was dat er bij proefpersonen tijdens de stilte in bekende liedjes er meer hersenactiviteit waarneembaar is dan bij proefpersonen ten opzichte van de stilte in onbekende liedjes. Het betekent dat stilte in het bekende liedje voldoende was om muzikaal voorstellingsvermogen te activeren.

Andrea Halpern en Robert Zatorre zijn met name de hersenonderzoekers die een verband leggen tussen muziek, motoriek, voorstellingsvermogen en welke hersenregio's daarin een rol spelen. In een minireview (Halpern en Zatorre, 2005) beschrijven ze ondermeer een onderzoek van Langheim et al. uit 2002 waarin strijkers werden gevraagd om een bekend muziekstuk te spelen en hetzelfde bekende stuk zich muzikaal voor te stellen. Het onderzoek liet een nauwe correlatie zien in de tijdsduur en in overeenkomstig actieve hersenregio's zoals de frontale lob, het cerebellum en SMA (supplementary motor area). *'Er is nu een steeds groter aantal onderzoeken met fMRI dat er functionele gelijkheid bestaat tussen live en ingebeelde performances binnen het gehoor en motoriek systeem die gebruikt worden voor muzikale performances'* (Clark et al., 2012). Een mooi voorbeeld daarvan is het onderzoek van Chen (2008) waarin in een experiment proefpersonen luisterden naar muziek en de opdracht kregen om mee te tikken met het ritme. In het andere experiment kregen proefpersonen alleen de opdracht om te luisteren naar hetzelfde stuk muziek. Het resultaat was dat in beide experimenten dezelfde motorische hersenregio's in werking waren terwijl er in experiment twee, niet een noodzakelijk perceptie-actie connectie uiterlijk te zien was. Dit suggereert inherent een link tussen het gehoor en motoriek in de context van ritme aldus het onderzoek van Chen. In 1999 hadden de onderzoekers Halpern en Zatorre ook dezelfde link geconstateerd ten aanzien van gehoor en motoriek. In het PET onderzoek van Halpern en Zatorre (1999) *'When That Tune Runs Through Your Head'* speelt tevens het hersengedeelte SMA (supplementary motor area) speelt een voorname rol. Een aantal proefpersonen luisterden naar bekende liedjes zoals de vijfde van Beethoven of het thema van de destijds populaire tv serie Dallas.. Na het zien van een gedeelte van het notenbeeld moesten ze de melodie verder afmaken met behulp van het voorstellingsvermogen. Te zien was dat niet alleen de auditory cortex en de linker en rechter frontale cortex en rol speelde, maar ook de motorische regio's in de hersenen. De zgn. SMA (supplementary motor area) werden geactiveerd. Hieruit concludeerde Halpern en Zatorre dat tijdens het muzikaal voorstellen van een lied een motorische aspect impliciet aanwezig is.

Ten aanzien van motoriek en muzikaal voorstellingsvermogen is de ontdekking van de spiegelneuronen door Rizzolatti et al. (1996) van belang. Het onderzoek naar spiegelneuronen was in eerste instantie gefocust op het visuele aspect. Kohler et al. (2002) deed een belangrijke ontdekking door het geluid van een brekende pinda en het kraken van papier waarop de Makaki apen reageerden te koppelen aan het spiegelneuronen systeem. Sindsdien zijn er een aantal neurologische onderzoeken geweest naar motorische verbeelding in relatie tot het spiegelneuronen systeem zoals die van Lahav et al. (2007). Lahav et al. concludeerde dat spiegelneuronen die gehooreigenschappen hebben ook in werking zijn bij het horen en doen van muzikale uitvoeringen. Zatorre et al. (2007) schrijft een review waarin hij neurologische onderzoeken van muzikale verbeelding en motorisch verbeelding qua interactie in een muzikale context plaatst. Lotze et al. (2006) focust zowel op neurologische aspecten als ook op praktische aspecten van het trainen van motorische verbeelding waarbij hij verbanden legt met sportatleten die zich van mentale en motorische verbeelding bedienen. Behmer Jr. et al. (2011) toont aan dat er associatie is tussen het lezen van muzieknoten en activiteit van motorische hersenregio's. Cox (2011) beschrijft over de ontdekking van de spiegelneuronen in apen uitgebreid het volgende: *'Vooralsnog moet de werking van spiegelneuronen in de mens worden onderzocht als mensen tijdens een muzikaal proces bezig zijn. Het is tot nader onderzoek in feite indirect relevant voor muziek. Mimetische acties en niet-mimetische acties zijn zichtbaar in motor gerelateerde regio's in de hersenen. Maar we hebben ook mogelijkheden om te plannen, verbeelden en het terughalen van acties zonder deze regio's te hoeven aanspreken/gebruiken. Dit is niet omdat we een aparte set neuronen hebben voor verbeelden of voor het uitvoeren van acties. In plaats daarvan is het meer aannemelijk dat we een auto zijn waarin de motorische hersenregio's altijd in werking zijn en de versnelling gebruikt wordt of niet. Er zijn verschillende motorische regio's die functioneren in een sequens. Als we niet bewegen (action) onderdrukt het continue vuren van neuronnen in één gedeelte (global pallidus) van een sequens activatie van andere regio's die verantwoordelijk zijn voor motorische activiteiten. De opdracht om te bewegen komt uit hoger gelegen brein regio's die neuronnen activeert in een ander gedeelte (putamen) welke de global pallidus gedeelte juist onderdrukt waardoor andere regio's kunnen vuren en open bewegingen duidelijk worden. Dus de global pallidus houdt de transmissie in neutraal en de putamen remmen of laten juist de remmen los zodat ze kunnen vuren'.* Kohler et al. (2002) ontdekte dat makaki apen audiovisuele neuronnen hebben die geactiveerd worden (vuren) bij hand acties zowel bij het zelf doen, het zien en/of horen.

Mimesis

Het spiegelneuronen systeem is ontdekt en verder onderzocht door middel van imitatie, het voor- en nadoen. Leren door te imiteren is één van de belangrijkste vormen om te leren en mimetische competenties zijn al op jonge leeftijd aanwezig. Mimesis is een paraplubegrip dat verschillende verschijningsvormen kent. Mime is bijvoorbeeld het nadoen van een gebaar zonder dat het direct een betekenis heeft zoals dat ook louter het nadoen van een accent betreft. Imitatie is meer flexibel en heeft meer aandacht voor het doel. Je kopieert dus niet precies de actie maar let ook op het resultaat. Primaten en jonge kinderen gebruiken dit veelvuldig. Een voorbeeld daarvan bij jonge kinderen is het nadoen van een lepel naar de mond brengen als je honger hebt. Mimesis is een duplicatie van meer abstracte begrippen. De uitvoerder kan het vanuit verschillende perspectieven benaderen. Een voorbeeld daarvan is het uitbeelden van de heroïsche dood van Romeo in het toneelstuk Romeo en Julia. We hebben dat Romeo zelf nooit zien doen, maar de acteur vertaalt dit abstracte begrip met name in fysieke bewegingen zodat het publiek zich kan voorstellen hoe het werkelijk gebeurt zou kunnen zijn.

Donald (2005) schrijft dat het aannemelijk is dat er een koppeling bestaat tussen mimesis en het spiegelneuronensysteem maar het koppelingsproces zelf nog niet helemaal is doorgrond. Het is gevonden in vele diersoorten zoals apen die niet zo goed zijn in imitatie en gebaren. Daaruit blijkt dat de aanwezigheid van spiegelneuronen niet doorslaggevend is voor het imiteren op zich. Het spiegelneuronen systeem op zich zelf staand mist sleutel cognitieve competenties voor mimesis op een hoog niveau. De ontdekking is nochtans interessant omdat het de onderzoekers een aanknopingspunt geeft om verder te zoeken. Interessant is om te kijken naar een verbinding tussen mimesis en motoriek omdat het imiteren immers een motorische actie verlangt om het geïmiteerde zichtbaar te maken. Wulf (2008) schrijft: *'Tijdens mimetische bewegingen vindt het leren plaats door de bewegingen te interpreteren door middel van met je zintuigen opgedane voorgaande kennis, die ook geïnterpreteerd is. Iets dat al gelezen is wordt opnieuw gelezen en opnieuw geïnterpreteerd. Een voorbeeld daarvan is dat het herhalen van een beweging een betekenis creëert die anders is dan dat je de beweging voor het eerst doet. Het bewerkstelligt een nieuw perspectief hoe de beweging een plaats krijgt, anders dan je voorgaande kennis'*. We kunnen met voorgaande uitspraak doorredenerend een verbinding maken naar de praktijk van Jacques-Dalcroze die immers muziek koppelt aan een beweging. Dit gebeurt nooit individueel maar altijd in groepen zodat men van elkaar kan leren en imiteren en derhalve gebaren die je van een ander ziet en imiteert een nieuwe betekenis kunnen krijgen. Een mimetische actie zet je lichaam in beweging en geeft de mogelijkheid om nieuwe bewegingen te ontdekken en te maken in een muzikale context. Een mimetische actie is derhalve in potentie een creatief instrument. Maar mimetisch leren slaat niet alleen op het imiteren

of kopiëren. Wulf (2008) en Donald (2005) gaan een stap verder en betogen dat mimetisch leren ook cultureel leren is en daarom cruciaal voor het onderwijs. Fysieke bewegingen creëert praktische kennis hetgeen het vormend maakt voor sociale-, artistieke en praktische acties die bij een cultuur horen. *‘Een mimetische actie is voornamelijk een motorische uitvoering die een waarneembare structuur reflecteert en het heeft culturele inhoud’* (Donald, 2005). De Noorse onderzoeker Rolf Godøy legt in zijn onderzoeken verbanden van mimesis naar muziek en motoriek. In zijn onderzoek uit 2006 naar ‘Playing Air Instruments’ zien we daarvan een aansprekend voorbeeld. *‘Imitatie is er in een open en gesloten verschijningsvorm. Het wordt steeds meer fundamenteel beschouwd niet alleen om te leren en om te socialiseren maar ook voor het ontwikkelen van het algemeen begrip doordat we middels imitatie begrijpen wat de geïmiteerde aan het doen is. Gesloten imitatie is aanwezig als we anderen zien en/of horen die in actie zijn. Imitatie is een doorgaande activiteit als we anderen waarnemen. We worden mentaal gestimuleerd om geluiden die we horen of zien te begrijpen. Op het eerste gehoor kunnen we een spontaan en snelle scan maken die we gebruiken voor de grote lijn en globale gevoelens als stemming of intentie van muziek. We kunnen dit vertalen in grote gebaren bijvoorbeeld: het luchtgitaar spelen. Vervolgens kunnen we ook meer verfijnd luisteren en de daarbij behorende gebaren produceren zoals bijvoorbeeld : het bewegen van de vingers in het tempo van de muziek. Musici zullen het waarschijnlijk er mee eens zijn dat het maken of voorstellen van geluid producerende gebaren een effectieve strategie is voor het herinneren en het maken van muziek. Het is daarom aan te nemen dat het muzikale geheugen net zo goed een geheugen bevat voor gebaren als voor geluiden’.* Godøy maakt derhalve een koppeling tussen muziek, gebaren en het muzikale geheugen wat sterk gelinkt is aan muzikale perceptie en cognitie. Open imitatie is als het zichtbaar is wat je doet en nadoet. Gesloten imitatie is een niet zichtbaarproces wat in het lichaam zelf aanwezig is. Het wordt geactiveerd als we anderen horen of zien. Het gaat constant door bij waarneming.

Motoriek

De publicaties van Godøy geven de mogelijkheid om in te zoomen op de motoriek in muzikaal voorstellingsvermogen. We gaan terug naar zijn definitie van muzikaal voorstellingsvermogen: We hebben de mentale capaciteit is om muzikale geluiden te voorstellen in de afwezigheid van een direct hoorbare geluidsbron. Godøy vervolgt en plakt in plaats van muziek, gebaren op deze definitie. Dit betekent dat we de mentale capaciteit hebben om gebaren te kunnen voorstellen in afwezigheid van voorbeelden hetgeen betekent dat we kunnen herinneren en herbeleven en zelfs nieuwe gebaren kunnen bedenken door ons interne oog en interne gevoel voor beweging. Hij benadrukt dat het voorstellingsvermogen aan de basis staat van denken en voelen. Het geheugen en daarmee ook het voorstellingsvermogen is in perceptie en cognitie aanwezig. Godøy is een aanhanger van de Motor Mimetic theorie wat inhoudt dat de muzikale perceptie een

gebarensimulatie is in de geest van de luisteraar. Dus: *'er is een motorisch mimetisch element in muzikale perceptie wat betekent dat we in het voorstellingsvermogen geluid producerende acties imiteren als we actief naar muziek luisteren. Motor mimesis vertaalt muzikale geluiden in visuele plaatjes door een simulatie van geluid producerende acties zowel eenvoudige als meer complexe muzikale geluiden, die vormen motorische acties die opnieuw coderen en zorgen voor het vastleggen van muzikale geluiden in de geest'* (Godøy, 2003). Een voorbeeld daarvan is: iemand die piano speelt gaat met zijn vingers bewegen als hij pianomuziek hoort. Een ander voorbeeld is het meespelen op een denkbeeldig drumstel als je een drumritme hoort. David Reed Allen gebruikt de term *'representatie'* veelvuldig in zijn PHD onderzoek *'Mental representations in clarinet performance'* uit 2007. Representatie is afkomstig uit de cognitieve psychologie en speelt een rol bij het onthouden en uitvoeren van bepaalde bewegingspatronen zoals het imiteren van een bepaalde beweging of een beweging van de arm in een specifieke richting. Allen plaatst representatie in een muzikale context zoals in het volgende voorbeeld: *'Mentale representatie van muziek is een innerlijke verbeelding'*. (Kohut 1992 in Allen 2007). Hier bedoelt Allen in praktische zin dat een uitvoering van muziek in je hoofd datgene is wat je jezelf muzikaal hebt voorgesteld. Allen beschrijft dit als een essentiële punt want het betekent dat het muzikale voorstellingsvermogen als basis dient voor een uitvoering in je hoofd en tevens als basis voor de uitvoering op een instrument door middel van een motorische actie. Allen gebruikt veelvuldig het begrip beeld (image) zoals: mentale beelden of innerlijke verbeelding. Het volgende voorbeeld illustreert dit. *'Muzikale uitvoering is de kunst van het esthetisch produceren van geluid en stilte in tijd en ruimte. Het houdt in dat men muzikale ideeën reproduceert of concepten van mentale beelden die zijn gevormd in de muzikale gedachten van de uitvoerder'*(Allen, 2007). Als we muzikale gedachten uitleggen als het muzikale voorstellingsvermogen betekent dit hetzelfde als zijn eerder genoemde opvatting. Om de opvatting nog duidelijker te maken en concreter naar muziek zegt Allen (2007) *'Muzikale vaardigheden zijn nodig om een muzikaal werk te begrijpen en te interpreteren en technische vaardigheden zijn nodig om het instrument zo te gebruiken om muziek te produceren. Het uitvoeren van een muzikaal werk is de fysieke her creatie van de mentale representatie van de uitvoerder. De innerlijke verbeelding van een compositie behelst de muzikale set van vaardigheden die nodig zijn voor een instrumentale uitvoering. De transformatie van de innerlijke verbeelding in fysieke geluiden vereist muzikale vaardigheden'* (Allen, 2007). Mentale representatie en muzikaal voorstellingsvermogen is steeds prominent aanwezig in het werk van Allen. Een belangrijke koppeling met motoriek maakt Allen in de volgende zin. *'Mentale representaties van motorische processen zijn over het algemeen onbewust van aard. Door het gebruik van voorstellingsvermogen kun je ze bewust van aard laten zijn. Je kunt jezelf een motorische actie voorstellen'*(Allen, 2007). Een voorbeeld van motorische verbeelding koppelt Allen aan kinesthesie (Jeannerod 1995 in Allen 2007) en definieert een motorische

verbeelding als een bewuste motorische representatie. *'Een motorische verbeelding is voornamelijk een kinesthetische representatie van de actie, de persoon voelt zichzelf terwijl hij de actie uitvoert.*

Muzikaal voorstellingsvermogen en muzikaal begrip

Met behulp van voorstellingsvermogen motorische processen in werking stellen maakt onderdeel uit van de uitwerking van de hypothese van Arnie Cox. Cox (2011) gaat uit van muzikaal begrip en lichamelijke ervaringen. De kern van de hypothese is dat we geluiden begrijpen in vergelijking met geluiden die we zelf hebben gemaakt. Dit vergelijkingsproces betreft onzichtbare imitatie of zichtbare imitatie, die steunt op eerder opgedane lichamelijke ervaring van geluidsproductie. Cox beschrijft en onderbouwt in een theoretisch stuk 18 principes die deze hypothese een stevig fundament geven. De hypothese beschrijft hoe muziek wordt geïnternaliseerd in het lichaam en de geest van luisteraars. De hypothese gaat over perceptuele en cognitieve processen hoe muziek in het lichaam van de luisteraar overkomt. De hypothese beschrijft een theorie over muzikale betekenis betreffende, gevoel, metaforen, geslacht en andere onderzoeksgebieden gerelateerd aan lichaamsbeleving. Eén van de doelen van de hypothese is om te preciseren hoe imitatie werkt in muzikale perceptie en cognitie. Cox introduceert de term Mimetic Motor Imagery ook wel afgekort als MMI. We hebben allemaal een eigenschap om elkaar te imiteren. We begrijpen muziek als een fysieke inleving die plaats vindt als we ons geluiden verbeelden waar we naar luisteren. Kinderen leren duidelijk zaken te begrijpen door te imiteren. Imitatie is de zichtbare vorm. Imagery of verbeelding is de bedekte vorm. Als het verbeelde acties betreft noemen we het Motor imagery of Motorische verbeelding. Motorische verbeelding is verbeelding gerelateerd aan bewegingen van het skelet motor systeem en omdat de acties mimetisch van aard zijn noemt Cox het Mimetic Motor Imagery om de motorische verbeelding er uit te lichten. Cox beweert dat er bijna geen muzikale voorstelling is zonder motorische actie, kortom: denken aan muziek betekent ook denken aan muziek maken! Tevens bieden podiumkunsten een mimetische invitatie. Het kan je uitnodigen tot de vraag: Hoe zou het zijn om dat te doen/beleven of hoe zou het zijn om *to be* zoals jij.

Cox begint eerst met een uitleg over muzikaal begrip en maakt daarin al gelijk een koppeling naar voorstellingsvermogen en imiteren. *'Een gedeelte van hoe we elkaar begrijpen is het voorstellen van het imiteren van de geobserveerde actie en een gedeelte van hoe we muziek begrijpen is het voorstellen van een of meer zaken zoals: de geobserveerde geluid geproduceerde acties (intra modaal MMI). Het doet een beroep op voorstellingsvermogen gerelateerd aan bijvoorbeeld het spelen van de viool, analoge geluid geproduceerde actie (cross modal MMI), zoals bijvoorbeeld het spelen van hetzelfde op een ander instrument of zingen en andere analoge pogingen (ook cross modal MMI)*

zoals bijvoorbeeld het dansen van het ritme'. Het idee van dat muzikale representaties een belangrijke rol speelt in het begrijpen van muziek is belangrijk bij Cox maar ook vooral terug te vinden in de literatuur bij Allen (2007), die een koppeling maakt tussen representatie en muzikale vaardigheden die volgens hem noodzakelijk zijn om muziek te begrijpen.

Cox (2011) noemt een aantal principes die een verbindingen maken tussen muzikaal voorstellingsvermogen, mimesis en motoriek.

1^e principe: *'Mensen begrijpen elkaars gedrag via geïmiteerd gedrag en MMI'*.

- geobserveerd gedrag kan gezien worden maar niet gehoord.
- geobserveerd gedrag kan gehoord worden maar niet gezien
- geobserveerd gedrag kan gevoeld worden maar niet gezien/gehoord.

"We imiteren gebaren, expressies en andere gedragingen om ons heen. Dat is een gedeelte hoe we leren om mens te zijn en hoe we in de cultuur staan. Het is ook een gedeelte van hoe we geluiden begrijpen van dieren of van mensen. Openlijke imitaties van bijv. verhalen/moppen vertellen is pervasief ofwel diep verankerd in ons"

"We kunnen ons een continuïteit van verbindingen voorstellen tussen geluid en menselijke bewegingen zoals:

1. hand drummen, zingen (zonder tussenkomst van iets anders)
2. Stick drummen, snaarinstrumenten, piano
3. elektronische instr. bespelen
4. live elektronisch met computers
5. elektronisch muziek die niet live is
6. muziek niet alleen van de performer (geluidseffecten van machine)

De meeste muziek is geproduceerd door menselijke actie. De correlatie van een mediant (tussenkomst van iets) verschilt. Deze verschillen hebben invloed op het mimetisch begrip omdat het te imiteren geluid beïnvloed in hoeverre het mogelijk is om te imiteren". Bijv. voorbeeld 1 is minder abstract en derhalve makkelijker te bevatten qua mimesis dan 5. Cox concludeert hieruit dat MMI kan worden geactiveerd bij het zien, horen en gevoel van beweging. Dit principe is zeer van toepassing op een pedagogische situatie zoals in een docent – student lessituatie.

Het 2^e principe: *'Imitatie betreft drie variabelen'*:

- intentie - imiteren kan met een bedoeling zijn maar het is vaak onbedoeld (vrijwillig)
- bewust - imiteren kan bewust zijn, maar vaak juist niet
- openheid - imiteren kan open zijn, maar vaak is het gesloten verbeelding

'Mimetisch begrip is vaak onbedoeld, niet bewust en gesloten'. Dit komen we ook tegen bij Godøy die met name betoogt dat gesloten imitatie altijd aanwezig is als we een actie zien of horen. Je imiteert dus altijd eerst innerlijk alvorens je die imitatie zelf in een openlijke verschijningsvorm doet door middel van een motorische actie. Dit gaat in tegen de gewoonlijke kijk op imiteren. Cox vervolgt dat alle combinaties van de voorgaande drie zijn mogelijk behalve bedoeld – onbewust. Deze drie variabelen worden gevormd door een context. Een voorbeeld van een context is: Stilzitten tijdens het luisteren dempt de natuurlijke open mimetische respons. Cox besluit dit principe met: 'Mimetisch begrip is universeel maar verschilt per individu, subcultuur en cultuur. De MMI varieert in kracht en nauwkeurigheid tussen verschillende mensen d.m.v. verschillende aangeboren mogelijkheden en d.m.v. ervaring oefening en gewoontes gevormd door cultuur'.

3^e principe – *'Mimetische motorische verbeelding MMI en acties verschijnen in drie rollen te weten: Intra– cross- en amodaal'.*

- Direct match – intramodaal – vinger, handbewegingen bij piano
- Cross modal – intermodaal – subvocalizing van instrumentale geluiden
- Amodal – lichamelijke imitatie van uitvoering (abdominal – buik – de kern)

'De meest voorkomende cross modaliteit is vocale en sub vocale (in jezelf zingen) representaties van instrumentale muziek. Dat komt door de stem. De stem is een geluid producerend medium dat iedereen heeft. Iedereen heeft de mogelijke kwaliteiten om dit te doen. De stem is het meest intieme geluidsproducerend medium. Cox merkt op dat mimetische begrip van akoestische instrumentale uitvoering gebruik maakt van alle 3 vormen'.

- Intra modaal – vinger hand, arm
- cross modaal – sub vocalisatie
- amodaal – buikoefeningen

Mimetische sub vocalisatie geeft motorische verbeelding en motoriek activatie gerelateerd tot de vocale spieren. Amodaal is volgens Cox de minst duidelijke vorm maar wel de meest krachtige. *'Oefeningen met het lichaam, amodale activatie, zal bijdragen tot muzikaal gevoel'.* Het is dan ook zinvol om verder in de hypothese te zoeken naar verbindingen met het lichaam. Zo zegt Cox dat: *'Geluiden zijn geproduceerd door fysieke bewegingen en geluiden zijn de fysieke weergave van hun bron'.* Menselijke acties liggen dus aan de basis van geluid. Sommige geluiden zijn zo algemeen dat ze cross modaal begrepen kunnen worden. Als we bijvoorbeeld het muziekstuk van Moussorgski 'De grote poort van Kiev' horen, dan zijn de geluiden een representatie van een massief geluid en we voelen hoe het is om ons te verplaatsen voor zo'n grote massieve poort. Cox beschrijft dit voorbeeld als *'Impliciete kennis van de bewegingen van de geluidsbron vormt muzikale betekenis (begrip)'.* *'De*

mogelijkheid tot het uitvoeren van een actie is geïnformeerd door belevingen van het daadwerkelijk uitvoeren van die actie. Hoe meer ervaring iemand heeft van de specifieke actie, hoe levendiger en meer precies de verbeelding waarschijnlijk is. Een voorbeeld van viool spelen noemt Cox. Als iemand daar geen ervaring mee heeft, dan werkt het intra modaal MMI minimaal. Cross modaal kan het wel door bijv. het liedje in je hoofd mee te zingen. Het sterkste begrip om te zijn en voelen hoe het is, is als we luisteren en/of kijken naar onszelf. Hoe dichter het bij jezelf staat des te sterker is de imitatie zoals we ook in het eerste principe hebben kunnen zien. In de hypothese zit een grote connectie naar muziek. Zo zegt Cox over geluid dat akoestische begrippen zoals: tijd, klank, intensiteit, plaats/locatie en toonhoogte, mimetisch kunnen worden uitgevoerd. Als één van deze begrippen verandert, dan verandert ook de MMI. Ze komen tot uiting in de drie eerdergenoemde variabelen: intra – cross en amodaal. Cox noemt ook als dat je als muziekluisteraar een mimetische invitatie'ontvangt en dat er altijd een mimetische respons is.

Als je een bepaalde graad van bewustzijn hebt voor de muziek dan is het bijna verplicht is op de mimetische invitatie in te gaan. Muzikale betrokkenheid is dan eigenlijk de reactie op de invitatie. Tenslotte vermeldt Cox ook de relevantie van zijn hypothese: *'De hypothese is relevant met betrekking tot elk gebied van muziekonderzoek in relatie tot lichamelijke beleving. Dit bevat de basis voor muzikale perceptie en cognitie. Het is tevens relevant voor pedagogische doeleinden omdat het de natuurlijke mentale representaties bevat van toonhoogte en ritme. Het gaat niet alleen om gehoorverbeelding en gehoorvaardigheden maar het slaat ook op de relatie tussen geluid en muzikaal begrip'.*

Ontwikkelen van muzikaal voorstellingsvermogen.

Holmes en Collins (2001) adviseren de PETTLEP methode voor sporters waar imaginatie veel meer een gewoonte is om toe te passen. PETTLEP is de afkorting van *Physical, Environment, Task, Timing, Learning, Emotion, Perspective*. Clark et al. (2012, p 361) beschrijven per term een voorbeeld van toepassing op muziek in combinatie met voorstellingsvermogen. De effectiviteit van PETTLEP moet nog worden onderzocht voor musici. *'Voorstellingsvermogen is een skill wat geoefend moet worden. Voor muzikanten zouden dit gehoor, visuele en kinesthetische aspecten van de muziek of uitvoeringsonderdelen zijn. De meest effectieve methode om het muzikaal voorstellingsvermogen te vergroten van muzikanten is nog steeds onbekend'* (Clark et al., 2012). Holmes (2005) onderzocht de links tussen voorstellingsvermogen en geheugen. Ze interviewde een gitarist en een cellist en constateerde dat auditieve, motorische en visuele voorstellingsvermogen belangrijk zijn bij het oefenen. Muzikaal voorstellingsvermogen kwam uit de interviews als sterk gelinkt met motorische verbeelding. De musici gebruikten dit ook voorafgaand aan een uitvoering. Het is belangrijk om van te voren te weten hoe het klinkt maar ook hoe het voelt. Dus een muzikale impressie zoals de muziek

zal klinken zal ook een mogelijkheid van sensatie oproepen alsof je het motorisch speelt. Freymuth (1999) bedacht een methode om gehoor en kinesthetische verbeelding te ontwikkelen tijdens oefeningen. De oefeningen zijn gebaseerd op het voorstellen van een innerlijk beeld van een ideale uitvoering. Vervolgens is het doel om dat gevoel proberen te recreëren tijdens de eigenlijke uitvoering. Vooral Godøy heeft een uitgesproken mening over het ontwikkelen van muzikaal voorstellingsvermogen. Hij vraagt zich af wat de aandrijving is in muzikaal voorstellingsvermogen. De belangrijkste oorzaak is volgens hem gebaren. Als illustratie schrijft hij: *‘Veel muzikanten zijn bekend met het terughalen van een liedje in het geheugen door het imiteren van het geluid. Dit geluid wordt gekoppeld aan gebaren bijvoorbeeld het bewegen van de hand als een pianist of als gitarist in de lucht’* (Godøy, 2004). Hij doet dan ook een aanbeveling voor muziek educatie in het algemeen om gebaren toe te passen bij gehoor training en specifiek het cultiveren van muzikale voorstellingsvermogen door middel van gebaren imaginatie. Seitz (2005) onderschrijft ook het belang van gebaren. De gebaren van de hand en lichaam brengen muzikale aspecten over die iemands lichamelijke belevingen van muziek integreren met iemands gedachten en emoties. Seitz betoogt dat motorische elementen ten grondslag liggen aan toonvoorstelling. Het betreft motorische elementen in de vorm van bewegingen en gebaren dan kunnen we de connectie leggen naar Cox en Wulf. Volgens Cox neem je na repetitie van gebaren het eigenaarschap over zodat het gebaar van jezelf wordt. Dat sluit aan bij Wulf (2008), die constateert dat je bij het herhalen van een beweging voor jezelf een nieuwe betekenis schept. Cox doet verder aanbevelingen voor mimetische sub vocalisatie. “Gehoor en zingen in het hoofd is een samenhangend geheel en hetzelfde geldt voor motorische verbeelding in relatie tot een instrument en motorische verbeelding in samenhang met ritme en beweging waar Dalcroze eurhythmie oefeningen cross modale representaties teweeg brengen”. Jacques-Dalcroze geloofde dat door het samenspel van het natuurlijke ritme van lichaamsbewegingen met muziek, artistieke emoties werden gecreëerd.

Conclusie

Uit de literatuur die bestudeerd en beschreven is volgt het antwoord op de vraag: wat is de relatie tussen muzikaal voorstellingsvermogen, mimesis en motoriek? Uit het onderzoek blijkt dat het lichaam als bewegings-, gevoels- en belevingsinstrument de verbindende factor is. Het lichaam zelf speelt een centrale rol in muzikaal voorstellingsvermogen. De aanwezigheid van mimesis en motoriek in muzikaal voorstellingsvermogen komt uit de literatuur evident naar voren. Imitatie is er in gesloten en open vorm. Zodra er imitatie in welke vorm dan ook plaatsvindt is er sprake van een motorisch proces in de hersenen. Dit motorisch proces zet het lichaam in beweging. Godøy noemt hierbij nadrukkelijk de gebaren. Zodra een gebaar betekenis krijgt dan ontwikkelt zich muzikaal begrip. Het begrijpen van geluid is het belangrijkste element in de hypothese van Cox. Hoe meer muzikaal begrip

hoe meer mogelijkheden er zijn om het muzikale voorstellingsvermogen te ontwikkelen is de conclusie. Voor wat betreft het lichaam als gevoelsinstrument in het muzikaal voorstellingsvermogen speelt kinesthesie, als het zintuig voor wat betreft de beweging van de skeletspieren, een cruciale rol. In dat verband wordt het gevoel creëren van een komend muziekoftreden, hetgeen gerealiseerd wordt door sensaties van bewegingen op muziek, in het onderzoek in relatie met muzikaal voorstellingsvermogen genoemd. Kinesthesie en voorstellingsvermogen hebben met elkaar te maken in verband met dat musici zich bewust worden hoe het voelt om het gewenst geluid te produceren. Het lichaam als belevingsinstrument komt met name in de filosofie van Jacques-Dalcroze praktisch tot uiting. Hierbij maak ik de verbinding naar de term 'proprioceptie' die het zintuig voor de beweging inhoudt en het zintuig voor positie en oriëntatiegevoel van de ledematen. De ritmiek oefeningen zorgen voor het ontwikkelen van een gevoel van ritme waarbij het ritmisch bewustzijn in het hele lichaam wordt geïncorporeerd in relatie met een instrument of de stem. Het gevolg is dat muzikaal begrip zoals de relatie van toon en hoogte via lichamelijke beleving wordt geïnternaliseerd.

Muzikaal voorstellingsvermogen is een bijzonder complex geheel dat verbindingen heeft met veel verschillende deelgebieden. Mimesis en motoriek heb ik er uitgelicht, bestudeerd en met name beschreven. Muzikaal begrip is ook uitgebreid aan de orde geweest. Kinesthesie en proprioceptie zijn tevens enorm belangrijke deelgebieden maar zijn in dit literatuurstuk niet uitgebreid aan de orde gekomen. Uiteindelijk komen al deze deelgebieden samen tot uiting in de lichamelijke beweging en lichamelijke beleving van de mens.

Er zal veel empirisch onderzoek gedaan moeten worden om vooral het ontwikkelen van muzikaal voorstellingsvermogen scherp in kaart te brengen. Meer onderzoek is wenselijk naar de effecten van langdurige training voor wat betreft het bewust ontwikkelen van het muzikaal voorstellingsvermogen. Dat zou een forse bijdrage kunnen leveren aan de relevantie en importantie van het onderwerp zowel in psychologische zin alsook in muziek pedagogisch verband. Holmes (2005) zegt dat het gebruik van voorstellingsvermogen niet zozeer nieuw is maar wel dat de link tussen voorstellingsvermogen en motor imagery meer onderzoek vereist. We kunnen zeker data van onderzoeken gebruiken naar deelgebieden zoals: muzikaal begrip en proprioceptie die ik eerder genoemd heb in relatie tot het muzikaal voorstellingsvermogen. In dat verband wil ik het muzikaal geheugen als nog niet genoemd deelgebied tot slot naar voren brengen. Er is verhoudingsgewijs weinig relevante literatuur met betrekking tot de relatie van het muzikaal geheugen en muzikaal voorstellingsvermogen. Door de conclusies in mijn onderzoek pleit ik voor een empirisch onderzoek waarbij de lichamelijke beweging en beleving van musici en toehoorder centraal staan in relatie tot het muzikaal voorstellingsvermogen.

Tijdens het literatuuronderzoek is er getracht om zaken te ontrafelen, uit elkaar te halen, te isoleren om vervolgens de verbindingen te zoeken, te leggen en te beargumenteren. Uiteindelijk komt het samen als één geheel. Het lichaam is de belichaming van muzikaal voorstellingsvermogen!

Literatuur

Allen, D. R. (2007). Mental representations in clarinet performance: Connections between auditory imagery and motor behaviors. The University of North Carolina at Greensboro.

Bachmann, M.L. (1991). *Dalcroze Today: an education through and into music*. Oxford: Oxford University Press.

Behmer Jr., L.P., & Jantzen, K.J. (2011). Reading sheet music facilitates sensorimotor mu-
desynchronization in musicians. *Clin Neurophysiol* 122(7):1342-7.

Chen, J.L., Penhume, V.B., & Zatorre, R. J. (2008). Listening to Musical Rhythms Recruits Motor Regions of the Brain. *Cerebral Cortex*, 18, 2844 – 2854.

Choksy, L., Abramson, R.M., Gillespie, A.E., & Woods, D. (1986). *Teaching Music In The Twentieth Century*, Prentice-Hall, INC, Englewood Cliffs, New Jersey.

Clark, T., Williamon, A., & Aksentijevic, A. (2012). Musical Imaginations. In D.J. Hargreaves (Eds.) *Musical imagery and imagination: The function, measurement, and application of imagery skill for performance*. Oxford University Press, 351-365.

Cox, A. (2001). The mimetic hypothesis and embodied musical meaning. *Musicae Scientiae* 5/2, 195-209.

Cox, A. (2011). Embodying Music: Principles of the Mimetic Hypothesis, *Society for Music Theory* Volume 17, Number 2

Donald, D. (2005). Perspectives on imitation: From neuroscience to social science. Volume 2, 14, 283-300.

Freytmuth, M.S. (1999). *Mental practice and imagery for musicians: A practical guide for optimizing practice time, enhancing performance, and preventing injury*. Integrated Musician's Press.

Halpern, A.R., & Zatorre, R.J. (1999). When that tune runs through your head: a PET investigation of auditory imagery for familiar melodies. *Cerebral Cortex*, 9, 697–704.

Holmes, P. (2005). Imagination in practice: a study of the integrated roles of interpretation, imagery and technique in the learning and memorisation processes of two experienced solo performers. *British Journal of Music Education*, Cambridge University Press. 22:3, 217-235.

Holmes, P. & Collins, D. (2001). The PETTLEP approach to motor imagery. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13(1). 60-83.

Godøy, R.I. (2003). Motor-mimetic music cognition, *Leonardo*, vol. 36, 317–319.

Godøy, R.I. (2004). Gestural Imagery in the Service of Musical Imagery, In Antonio Camurri & Gualtiero Volpe (ed.), *Selected Revised Papers, LNAI 2915*. Springer. kapittel. 55–62.

Godøy, R. I., Haga, E., & Jensenius, A. R. (2006). Playing "Air instruments": Mimicry of sound-producing gestures by novices and experts . *Lecture Notes in Computer Science = Lecture notes in artificial intelligence*. ISSN 0302-9743. 3881.

Gordon, E. E. (2004). *The aural / visual experience of music literacy : reading and writing music notation*, GIA, Chicago.

King, A.J. (2006). Auditory Neuroscience: Activating the Cortex without Sound. *Current Biology*, Volume 16, Issue 11, 410-411.

Kohler, E., Keysers, C., Umiltà, M. A., Fogassi, L., Gallese, V. & Rizzolatti, G. (2002). Hearing Sounds, Understanding Actions: Action Representation in Mirror Neurons. *Science* 2 Vol. 297 no. 5582. 846-848.

Kraemer, D.J., Macrae, C.N., Green, A.E., & Kelley, W.M. (2005). Musical imagery: sound of silence activates auditory cortex. *Nature* 434, 158.

Lahav, A., Saltzman, E. & Schlaug, E. (2007). Action representation of sound: audiomotor recognition network while listening to newly acquired actions. *Journal of Neuroscience*; 27(2):308-314.

Langheim, F.J., Callicott, J.H., Mattay, V.S., Duyn, J. H., & Weinberger, D.R. (2002). *Neuroimage* 16, 901-908.

Leaver, A. M., Van Lare, J., Zielinski, B., Halpern, A. R., & Rauschecker, J. P. (2009). Brain activation during anticipation of sound sequences. *Journal of Neuroscience*, 29, 2477-2485.

Lotze M., & Halsband, H. (2006). Motor Imagery. *Journal of Physiology - Paris* 99(4-6):386-395.

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cogn. Brain Res.* 3, 13–141.

Seitz, J.A. (2005). Dalcroze, the body, movement and musicality, *Psychology of Music*, 33(4), 419-435.

Muzikaal voorstellingsvermogen en de relatie met mimesis en motoriek

Wulf, C. (2008). *Mimetic Learning*. *Designs for learning*, volume 1. 1.

Zatorre, R. J., Chen, J.L., & Penhume, V.B. (2007). When the brain plays music: auditory–motor interactions in music perception and production. *Nature Reviews Neuroscience* 8, 547-558.

Zatorre, R.J., & Halpern, A.R. (2005). Mental concerts: musical imagery and auditory cortex. *Neuron* 47, 9–12.

Zatorre, R. J., Halpern, A. R., Perry, D. W., Meyer, E., & Evans, A. C. (1996). Hearing in the Mind's Ear: A PET Investigation of Musical Imagery and Perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8 (1), 29-46.