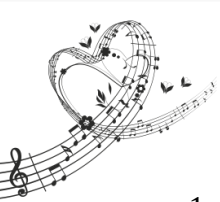




*Een wetenschappelijk overzicht:
positieve effecten van muziekonderwijs
op de maatschappij en bedrijven*

Auteurs: Van Tetering, Marleen
Wassink, Leonie
Datum: 11 oktober 2014

UniPartners
Academisch adviesbureau
UniPartners Maastricht
Tongersestraat 43
6211 LM Maastricht
T +31 (0)43 – 3883927
E-mail: maastricht@unipartners.nl
www.unipartners.nl



1. Inleiding	4
1.1 Huidige stand van zaken 1.1.1 Scholen.....	4
1.1.2 Consequenties voor Muziekgezelschappen.....	5
1.1.3 Onderzoek	6
1.2 Onderzoeksvragen	7
2. Methode.....	8
2.1 Uitleg van concepten	8
2.1.1 Cognitie	8
2.1.2 Plasticiteit in het brein.....	9
2.1.3 Sociale en persoonlijke ontwikkeling	9
2.1.4 Motorische ontwikkeling.....	10
3. Resultaten	10
3.1 Cognitie	10
3.1.1 IQ.....	10
3.1.3 Executief functioneren	11
3.1.4 Geheugen.....	12
3.1.5 Taalontwikkeling.....	12
3.1.6 Gehoorvaardigheden	13
3.1.7 Ruimtelijk inzicht.....	13
3.2 Plasticiteit in het brein.....	14
3.2.1 Functioneren van het brein	14
3.2.2 Taalontwikkeling.....	15
3.2.2 Associatief leren	16
3.3 Sociale en persoonlijke ontwikkeling	17
3.4 Motorische ontwikkeling.....	18
4. De maatschappij en het bedrijfsleven.....	19
4.1 IQ.....	19
4.2 Executief functioneren	19
4.3 Geheugen.....	20
4.4 Taal.....	21
4.5 Ruimtelijk inzicht.....	21
4.6 Multitasken.....	22
4.7 Aandacht.....	22
4.8 Sociale ontwikkeling	22
4.9 Emotionele stabiliteit.....	23
4.10 Onzekerheid en zelfvertrouwen.....	23
4.11 Groepsgevoel en discipline	23





4.12 Motoriek	24
5. Limitaties	25
6. Conclusie	26
6.1 Cognitie	26
6.2 Plasticiteit in het brein	27
6.3 Sociale en persoonlijke ontwikkeling	27
6.4. Motorische ontwikkeling	27
6.5. Maatschappij en bedrijfsleven	27
6.5 Concluderende woorden	28
7. Bronnenlijst	29
8. Appendix A: Samenvatting van artikelen	32
8.1 Andrews & Higson (2006)	32
8.2 Boudreaue e.a. (1999)	32
8.3 Brodsky & Sulkin	32
8.4 Costa-Giomi (1999)	33
8.5 Forgeard e.a. (2008)	34
8.6 Fujioka e.a. (2006)	34
8.7 Hurks e.a. (2014)	35
8.8 Jausovec e.a. (2006)	35
8.9 Jentschke e.a. (2009)	36
8.10 Lee e.a. (2009)	37
8.11 Moreno e.a. (2008)	37
8.12 Moreno e.a. (2014)	38
8.13. Nantais e.a. (1999).	38
8.14 Musaccia e.a. (2007)	39
8.15 Parbery-Clark e.a. (2009).	39
8.16 Putkinen e.a. (2013)	40
8.17 Rauscher e.a. (1993)	40
8.18 Russell-Bowie (2009)	41
8.19 Schellenberg (2004)	41
8.20 Steele e.a. (2013)	42
8.21 Van Schilt-Mol (2012)	43
8.22 Wan e.a. (2010)	44
9. Appendix B: Interview met Elisabeth Dumont	45



1. Inleiding

1.1 Huidige stand van zaken

1.1.1 Scholen

Iedereen krijgt in zijn leven te maken met muziek. Muziek wordt door velen gebruikt als een medium om zichzelf te uiten. Bovendien is muziek een erg sociale bezigheid en verbindt het mensen met elkaar, het is leuk! (Dumont, 2014)

De rol van muziek tijdens de ontwikkeling van een kind is een veel besproken onderwerp in de wetenschap, want onderzoek heeft aangetoond dat muziek veel positieve invloeden heeft. Ondanks deze bevindingen staat het actief bezig zijn met muziek, zoals zingen of kinderen een muziekinstrument leren bespelen, vaak laag op de prioriteitenlijst van basisscholen.

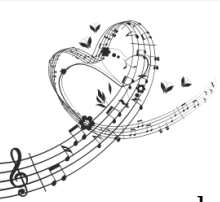
In 1857 kwam er een schoolwet die de leerstof van scholen vastlegde. (Boekholt en de Booy, 1987) Één onderdeel hiervan was het vak ‘zingen’ (Rijksoverheid, n.d).



Door de jaren heen is het karakter van dit vak echter veranderd en staat het nu bekend als ‘kunstzinnige oriëntatie’. Scholen hebben verschillende opvattingen over de invulling hiervan. Zo mag er ook tijd besteed worden aan handvaardigheid of tekenen. Echter liggen prioriteiten voor scholen vaak het hoogst bij reken- en taalonderwijs, wat vaak ten koste gaat van muziekonderwijs. (Haaij, Hiemstra, & Slob, 2012) Het blijkt zelfs zo te zijn dat 80% van de voorgeschreven ‘kunstzinnige oriëntatie’ uren uitvalt of aan andere zaken wordt besteed en dat de onderwijsinspectie zelden of nooit controleert of er voldoende aandacht en tijd wordt besteed aan ‘kunstzinnige oriëntatie’. (Van Schilt-Mol, 2012)

Daarnaast blijkt uit cijfers dat nog maar één op de vijf basisscholen in Nederland een professionele muzikleraar voor de klas heeft staan (Muziek maakt slim, n.d.). Leerkrachten geven vaak aan dat zij onzeker zijn over het geven van muziekles, mede doordat er weinig aandacht aan is besteed tijdens de opleiding tot basisschoolleraar (Haaij e.a., 2012; Van Schilt-Mol, 2012).

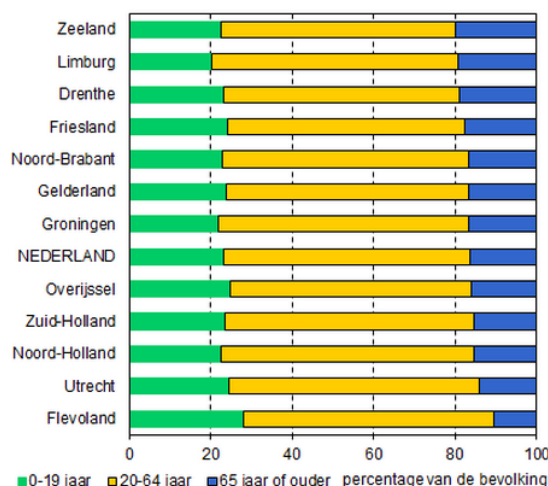
Het verminderen of verdwijnen van muziekonderwijs blijkt een fenomeen dat wereldwijd plaatsvindt (Rickard e.a., 2012). In 2001 is in de Verenigde Staten



de ‘No Child Left Behind Act’ ingevoerd, met als gevolg dat prestaties van kinderen op toetsen voor rekenen en taal voorop staan. Hierdoor is muziekeducatie minder belangrijk geworden en soms zelfs volledig uit het onderwijs programma gehaald (Deere, 2010). Ook in Australië en Engeland is een duidelijke afname te zien, die mede wordt veroorzaakt door de afname van subsidies voor muziekonderwijs (Russell-Bowie, 2009).

1.1.2 Consequenties voor Muziekgezelschappen

De afnemende populariteit van muziekonderwijs heeft in het bijzonder grote nadelen voor muziekgezelschappen, zoals De Limburgse Bond van Muziekgezelschappen (vanaf nu: LBM). LBM is een overkoepelende organisatie van ongeveer 285 muziekgezelschappen in de Nederlandse provincie Limburg. In totaal zijn er momenteel om en nabij 30.000 leden maar het is nog maar de vraag of dit de komende jaren zo zal blijven. De afgelopen jaren is gebleken dat de vergrijzing in Nederland is toegenomen,



Figuur 1. Bevolkingsopbouw naar leeftijd per provincie, 1 januari 2012 (Nationaal Kompas Volksgezondheid, 2013)

en dat deze het sterkste is in de randgebieden van Nederland, zoals (Zuid)-Limburg (Nationaal Kompas Volksgezondheid, 2013).

Naar verwachting zal de vergrijzing hier het meeste en het snelste toenemen de komende jaren. Mogelijkerwijs kan de vergrijzing de aanwas van nieuwe leden van het muziekgezelschap beperken; er van uitgaand dat men niet op latere leeftijd pas lid wordt, maar hier eerder actief in raakt. Daar komt nog eens bij dat er steeds minder subsidies in Nederland zijn voor muziekgezelschappen, wat leidt tot hogere kosten voor de leden. (Lemmen, Persoonlijke Communicatie, 2014)



Al met al zullen deze factoren een negatieve invloed hebben op de aanwas van nieuwe leden en logischerwijs de continuïteit van LBM. Dit is een kwalijke ontwikkeling gezien, zoals bovenstaand vermeld, uit onderzoek blijkt dat het volgen van muziekonderwijs een zeer positieve bijdrage levert aan de ontwikkeling van een kind.

1.1.3 Onderzoek

Veel onderzoekers hebben zich bezig gehouden met het bestuderen van de invloeden van het volgen van muziekonderwijs vanaf een jonge leeftijd op de mentale ontwikkeling van een kind.

Een voorbeeld is het project 'Muziek maakt slim' dat in 2003 is gepubliceerd (Muziek maakt slim, n.d.). In dit rapport zijn verschillende onderzoeken uit verschillende landen gebundeld en samengevat. De uitkomsten van deze onderzoeken lijken zeer positief en pleiten dan ook voor een terugkomst van het muziekonderwijs op basisscholen. Mark Mieras (2010) heeft eenzelfde onderzoek

gedaan, maar dan specifiek toegespitst op de hersenen van een kind. Hij concludeert dat actief muziek maken een positievere impact heeft op kinderen dan passief luisteren naar muziek.

Daarnaast rapporteren verschillende onderzoeken ook het zogeheten 'Mozart effect.' Dit effect suggereert dat wanneer men gedurende een bepaalde periode luistert naar klassieke muziek, dit een positieve bijdrage kan hebben op het mentaal functioneren (Jausovec e.a., 2006), ofwel het beter worden in de uitvoering van taken waarbij concentratie en goed nadenken vereist zijn.

Ten slotte stelt ook de bekende spreker Dr. Prof. Erik Scherder dat het bespelen van een muziekinstrument mensen op drie manieren kan verrijken: motorisch, visueel, en auditief. (Universiteit van Nederland, 2013). Met deze wijsheden in pacht rest enkel de vraag: Waarom is het geven van muziekles niet verplicht op basisscholen?



1.2 Onderzoeksvragen

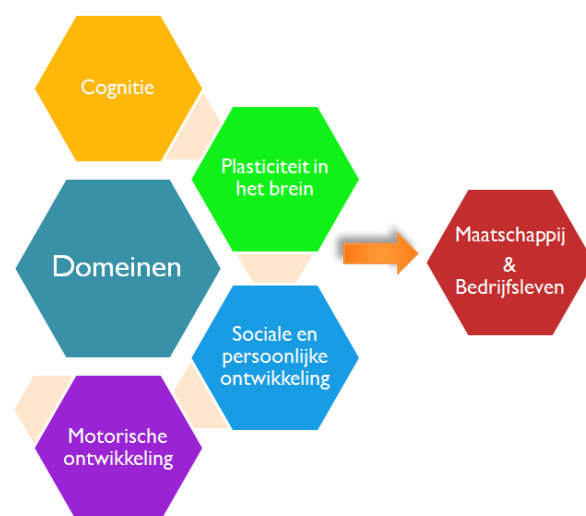
Dit rapport biedt antwoord op de volgende vraagstellingen:

‘Wat zijn de positieve effecten van muziekles op de basisschool ten aanzien van: cognitie, het brein, sociale en persoonlijke ontwikkeling, de motorische ontwikkeling van een kind, en hoe zijn deze voordelen toepasbaar in de samenleving en het bedrijfsleven?’

De hoofdvraag is opgedeeld in de volgende deelvragen:

- ➡ **Wat is het effect van muziekonderwijs op de basisschool op cognitieve ontwikkeling van een kind?**
- ➡ **Wat is het effect van muziekonderwijs op de basisschool op het brein van een kind?**
- ➡ **Wat is het effect van muziekonderwijs op de basisschool op de sociale en persoonlijke ontwikkeling van een kind?**
- ➡ **Wat is het effect van muziekonderwijs op de basisschool op de motorische ontwikkeling van een kind?**
- ➡ **Wat zijn de voordelen voor de maatschappij en het bedrijfsleven van muziekonderwijs op de basisschool?**

Zoals in Figuur 2 weergegeven, focust dit rapport zich op dus op vier domeinen die een invloed hebben op de maatschappij en het bedrijfsleven en hun samenhang met muziekonderwijs op de basisschool.



Figuur 2. De verschillende domeinen

2. Methode

Dit onderzoek is door middel van verschillende bijeenkomsten en activiteiten vormgegeven. Allereerst is er een gesprek geweest met de LBM. Hieruit zijn de hoofd- en deelvragen voortgekomen. Hierna is gezocht naar geschikte literatuur. Verschillende databases zijn gebruikt die via Maastricht University beschikbaar werden gesteld, bijvoorbeeld PubMed en Psychinfo. De volgende zoektermen zijn gebruikt: muziek, music lessons, cognition, cognitive development, training en children. Zowel Engels als Nederlandstalige zoektermen zijn gebruikt. Artikelen werden geselecteerd voor verdere analyse indien er meerdere malen naar het artikel is gerefereerd in andere onderzoeken, en indien het onderzoek ‘peer-reviewed’ was (dit betekent dat andere auteurs het artikel hebben doorgelezen en hebben bekritiseerd).

Op deze manier hebben de onderzoekers van dit rapport een literatuur onderzoek gedaan, waarin verschillende empirische onderzoeken en meta-analyses zijn bestudeerd om de deelvragen te beantwoorden. Tot slot zijn er interviews afgenomen met een expert op het gebied van neuropsychologie en muziek. Aan de hand van bovenstaande bronnen is er een

conclusie getrokken en zijn alle deelvragen beantwoord.

2.1 Uitleg van concepten

Dit rapport geeft uitkomsten weer van wetenschappelijke studies uit het psychologische vakgebied. Hierdoor wordt er jargon gebruikt, dat enkele voorkennis vergt. De vijf domeinen waarop positieve effecten van muziekonderwijs vanaf jonge leeftijd worden verwacht zullen kort besproken worden.

2.1.1 Cognitie

De term ‘cognitie’ is een breed begrip. Het omvat alle mentale processen die plaatsvinden wanneer iemand informatie verwerkt, bijvoorbeeld wanneer je iets wilt leren. Ook het geheugen, intelligentie, en het oplossen van problemen vallen onder de term cognitie.

Een onderdeel van cognitie is *executief functioneren*. Hiermee wordt het doelgericht uitvoeren van taken bedoeld, zoals plannen maken, plannen aanpassen als dit plotseling nodig is, maar ook het afremmen van ongewenste impulsen.

Naast directe effecten van muziekonderwijs op cognitie, is er mogelijk ook sprake van *transfer effecten* op cognitie. Een transfer effect houdt in dat





wanneer iemand veel traint om een muziekinstrument te bespelen, men niet alleen verbetert in het bespelen van het instrument zelf, maar ook bijvoorbeeld beter wordt in andere vaardigheden, zoals bijvoorbeeld lezen.

2.1.2 Plasticiteit in het brein

Veranderingen in de cognitie treden op doordat het brein zich aanpast. Het bevat veel zenuwen die met elkaar in verbinding staan. Wanneer men leert, worden er nieuwe zenuwen met elkaar verbonden en hierdoor wordt de nieuwe informatie in het brein opgeslagen. Het vormen van zenuwverbindingen wordt ook wel plasticiteit genoemd. Plasticiteit is dus het vermogen van het brein om te veranderen naar aanleiding van nieuw geleerde informatie en ervaringen (Watanabe, Savion-Lemieux, & Penhune, 2007). Op jonge leeftijd, tussen de drie en elf jaar, is de plasticiteit van het brein het hoogst.

Het veel en actief bezig zijn met muziek zorgt mogelijk voor een reorganisatie van de zenuwen in de hersenen, wat resulteert

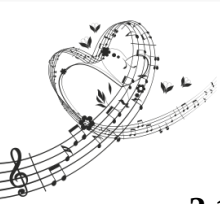


in veranderingen in de werking van de hersenen. Deze veranderingen in de werking van het brein kunnen permanent worden wanneer kinderen bijvoorbeeld vanaf vroege leeftijd een ingewikkelde taak leren uitvoeren, zoals het leren bespelen van een muziekinstrument (Rauscher, 2009).

2.1.3 Sociale en persoonlijke ontwikkeling

Met sociale en persoonlijke ontwikkeling wordt de ontwikkeling van de eigen persoonlijkheid bedoeld, waar uiteraard sociale vaardigheden ook een rol in spelen. Het gaat dus zowel om eigenschappen als zelfvertrouwen, gevoel van eigenwaarde, emotionele gesteldheid, als over het leren van vaardigheden waarmee iemand communiceert met anderen en positieve relaties aan kan gaan met familie, kennissen, collega's en de maatschappij.





2.1.4 Motorische ontwikkeling

Motoriek staat voor het vermogen om een bewuste beweging te maken met je lichaam, bijvoorbeeld lopen. Het leren bespelen van een muziekinstrument door de juiste bewegingen te maken met de vingers valt hier ook onder.

3. Resultaten

3.1 Cognitie

3.1.1 IQ

Onderzoek uit het verleden dat zich bezighield met het vinden van een verband tussen de intelligentiequotiënt (IQ) en muzikale activiteit, berust zich vaak op correlatie onderzoeken. Uit dit soort onderzoek bleek dat mensen die vaak naar concerten gaan en kinderen die na de basisschooltijd muzieklessen volgden, vaak succesvoller waren en een hoger IQ hadden. Het bleek echter ook zo te zijn dat deze mensen over het algemeen in een hogere sociale klasse zaten, wat betekent dat deze correlatie ook door andere factoren verklaard kan worden. Er hoeft dus geen werkelijk oorzakelijk verband te zijn (Mieras, 2010).

Tegenwoordig kijken veel onderzoekers verder dan correlaties en wordt het effect van muzikale activiteit op IQ alsnog waargenomen. Een bekend onderzoek naar het effect van actieve muziekbeoefening op algemene schoolprestaties is afkomstig van professor Günther Bastian (2003). Hij heeft een 6 jaar durend wetenschappelijk onderzoek opgezet op Berlijnse basisscholen. Tijdens dit onderzoek werden leerprestaties vergeleken tussen scholen waarbij de kinderen muziekles kregen, en scholen waar kinderen dit niet kregen. Resultaten van dit onderzoek toonden onder andere aan dat kinderen met een gemiddeld IQ, die vier jaar uitgebreid muziekles hadden gevolgd, een hoger IQ hadden dan kinderen die geen muziekles volgden. Ook bleek dat het IQ van kinderen met een bovengemiddeld IQ, na vier jaar les in solo- en ensemblespel, duidelijker toenam dan dat van vergelijkbare kinderen die geen muziekles kregen. Tot slot vonden zij een toename in IQ bij sociaal zwakke kinderen met een laag IQ, wat niet het geval was bij sociaal zwakke kinderen die geen muziekles kregen. Het bespelen van een instrument op jonge leeftijd heeft met name invloed op twee onderdelen die belangrijk zijn voor het IQ: het abstractievermogen en het analytisch denken (Günther Bastian, 2003). Het blijkt dus dat kinderen die muziekles volgen beter relevante informatie kunnen





onderscheiden van irrelevante informatie (abstractievermogen) en beter zijn in het bedenken van oplossingen voor problemen (analytisch).

Schellenberg (2004) heeft ook onderzoek gedaan naar de effecten van muziek op het IQ van kinderen. Uit zijn onderzoek bleek dat alle kinderen op basisscholen, dus de groepen die wel muzikles kregen, maar ook de groepen die drama of geen extra muzieklessen kregen, een toename hadden in hun IQ. De reden hiervoor is dat school over het algemeen een positief effect heeft op het IQ van kinderen. Toch bleek uit zijn onderzoek dat kinderen die muzikles kregen, een grotere toename in hun IQ hadden dan kinderen die dit niet kregen. De reden die Schellenberg (2004) hiervoor geeft is dat muzikale lessen vaak in kleinere groepen worden gegeven. Uit eerder onderzoek is al gebleken dat de grootte van de groep een invloed heeft op de toename van het IQ.

Ook is er bewijs gevonden voor het ‘Mozart effect.’ Uit onderzoek van Jausovec e.a. (2006) bleek dat universitaire studenten 8 tot 9 punten hoger scoorde op de Stanford-Binet IQ subtest nadat zij gedurende 10 minuten naar Mozart’s Sonata hadden geluisterd. Dit effect werd niet gevonden voor studenten die naar een ontspanningstape hadden geluisterd

(Jausovec e.a., 2006). Dit effect is echter niet specifiek. Het is ook aangetoond bij mensen die naar andere soorten muziek luisteren, zolang ze de muziek maar kunnen waarderen (Nantais e.a., 1999).

3.1.3 Executief functioneren

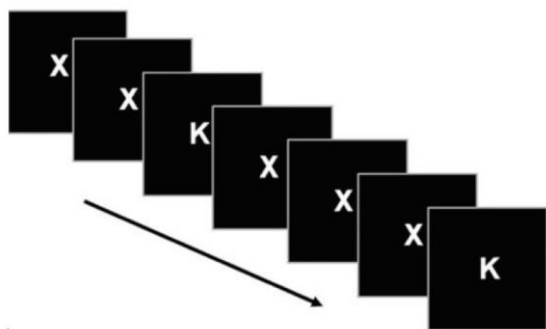
Naast positieve effecten van muziekonderwijs op IQ, zijn er ook positieve effecten gevonden op **executief functioneren** door Moreno e.a. (2014). Zij vonden namelijk dat mensen die vanaf jonge leeftijd muziekonderwijs hadden gevolgd, voornamelijk goed waren in het **onderdrukken van impulsieve acties**. Tijdens dit experiment werden drie groepen gecreëerd waarvan hersenactiviteit werd gemeten aan de hand van Event Related Potential (vanaf nu: ERP). De eerste groep bestond uit mensen die tweetalig waren, de tweede groep uit muzikanten en de laatste groep was niet tweetalig en bespeelde geen muziekinstrument. Alle proefpersonen moesten een go-nogo taak uitvoeren (Figuur 3). Tijdens deze taak moesten zij op een knop drukken wanneer zij een bepaald item zagen op een computerscherm. Ze mochten echter niet drukken wanneer zij een ander item zagen. Alle proefpersonen uit de subgroepen bleken even accuraat en snel te zijn. Echter, het succesvol weerhouden van een respons was geassocieerd met een bepaald





patroon aan hersenactiviteit die werd gemeten met de ERP.

De hersenactiviteit van muzikanten komt overeen met het patroon dat gevonden werd bij mensen die succesvol een respons weerhielden en Moreno e.a. (2014) suggereren dat dit hersenactiviteitspatroon hogere cognitieve functie representeert. Zo zijn er ook positieve verbanden gevonden tussen deze respons en intelligentie en geheugen (Moreno e.a., 2014).



Figuur 3. Voorbeeld go-nogo taak. 'Druk op enter wanneer u een X ziet, druk niet wanneer u een K ziet.'

3.1.4 Geheugen

Het onderzoek van Fuijoka e.a. (2006) heeft positieve effecten van muziekonderwijs gevonden op het **geheugen**. Twaalf kinderen tussen de vier en zes jaar oud werden een jaar lang gevolgd. De helft van hen was zojuist gestart met het intensief volgen van muzieklessen (i.e. vijf kregen vioolles, één pianoles), de anderen volgden geen muziekles gedurende deze periode. Binnen een jaar werd er vier keer een geheugentest (onthouden van cijferreeksen) en een

muziektest afgenomen. Uit resultaten van dit onderzoek bleek dat degene die gedurende het jaar muziekles volgden, beter scoorden op beide tests. Zo konden kinderen die muziekles hadden gevolgd **langere cijferreeksen onthouden**. Het onderzoek suggereert dat dit komt doordat het volgen van muziekles invloed heeft op de manier waarop de hersenen informatie verwerken en opslaan. Om dit te bevestigen lieten ze de kinderen luisteren naar vioolmuziek of naar een ruis, terwijl de activiteit van de hersenen gemeten werd. De grootste activiteit tijdens het horen van ruis en vioolmuziek werd gelokaliseerd in de linker hersenhelft, zowel voor kinderen die muziekonderwijs kregen, als voor kinderen die geen muziekonderwijs kregen. Echter, de hersenactiviteit in deze hersenhelft was groter bij de kinderen die muziekles hadden gevolgd, en hun hersenen bleken ook sneller te reageren dan bij kinderen die geen muziekles hadden gevolgd. Deze bevinding wijst mogelijk op een snellere en grotere verwerking van informatie, of wel op plastische veranderingen in het brein (Fuijoka e.a. 2006).

3.1.5 Taalontwikkeling

Daarnaast toont steeds meer onderzoek aan dat muziekonderwijs positieve effecten heeft op **taalontwikkeling**. Onderzoek heeft namelijk aangetoond dat





uitdrukkingsvaardigheden, sociale vaardigheden en spraakontwikkeling van leerlingen in de muziekgeoriënteerde klassen beter waren dan van leerlingen in de klassen die geen aandacht besteedden aan muziekonderwijs (Scheidegger en Eiholzer, 1997).

In hoofdstuk 3.2.2. zal dieper ingegaan worden op bewijs afkomstig van hersenonderzoek voor deze bevinding.

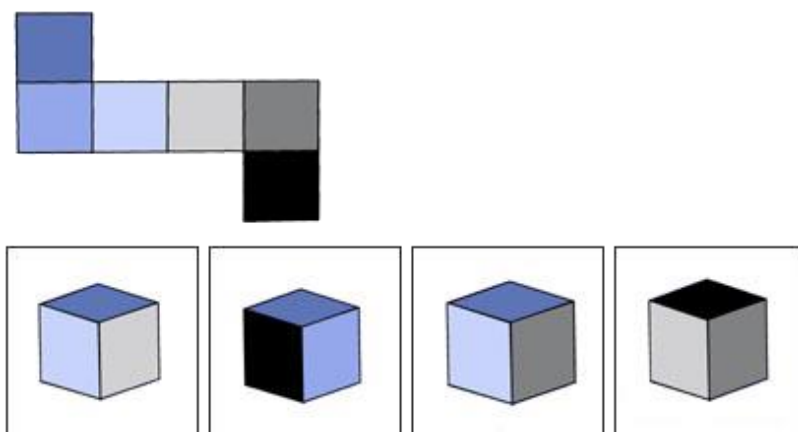
3.1.6 Gehoorvaardigheden

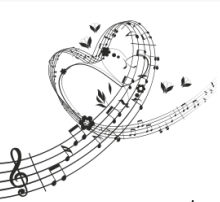
Een ander voorbeeld hoe de taalontwikkeling van kinderen kan worden beïnvloed, is door de ontwikkeling van **gehoorvaardigheden** (Putkinen e.a., 2013). Uit onderzoek is gebleken dat informele muziek activiteiten (bijvoorbeeld zingen, het spelen van muziek, of computer spelletjes die muziek hebben) de ontwikkeling van gehoorvaardigheden beïnvloeden. De ontwikkeling van gehoorvaardigheden zijn essentieel voor een normale **taal ontwikkeling**, en zijn

ook van belang voor de ontwikkeling van **aandachtvaardigheden**, die een invloed kunnen hebben op de latere school presentaties van kinderen (Putkinen e.a., 2013). Zo bleek uit onderzoek dat kinderen die muzikale training krijgen op basisscholen, beter kunnen focussen op relevante informatie. Kinderen zijn beter in staat de relevante informatie te onderscheiden van achtergrondruis. Dit effect was het sterkst bij beroepsmusici, maar ook mensen die bijvoorbeeld af en toe een karaokebar bezochten, hadden een voorsprong op proefpersonen die dat niet deden (Parbery-Clark, 2009).

3.1.7 Ruimtelijk inzicht

Tot slot blijkt muziekles een positieve invloed te hebben op **ruimtelijk inzicht**. Onderzoek van Costa-Giomi (1999) heeft gekeken naar de verschillen tussen kinderen die muziekles kregen, en kinderen die geen muziekles kregen. Uit dit onderzoek bleek dat er na twee jaar een verschil was in het ruimtelijke inzicht





tussen de groepen. De muzikale groep bleek een beter ruimtelijk inzicht te hebben in vergelijking met de controle groep. Helaas bleek na drie jaar dat dit verschil verdwenen was. Costa-Giomi (1999) beargumenteert dat dit komt door de toewijding van de kinderen. De kinderen die vaak geneigd waren om een les te missen zorgden voor een grote variatie van de resultaten. Bij nader onderzoek bleek namelijk dat de kinderen die wel volhardend waren en die actief mee deden wel baat hadden, en een beter ontwikkeld ruimtelijk inzicht hadden.

Ook Rauscher e.a. (1993) heeft onderzoek gedaan naar de relatie tussen het ruimtelijk inzicht en muziek. De in totaal 79 kinderen moesten verschillende ruimtelijk inzichtelijke opdrachten doen, zoals het samenstellen van een object, en het geometrisch ontwerpen van kleine objecten.

De conclusie van het onderzoek was dat kinderen die acht maanden muzieklessen hadden gehad beter scoorden op het samenstellen van een object vergeleken met kinderen die geen muzieklessen hadden gehad. Dit betekent dat de kinderen die muziekles kregen een **verbeterd ruimtelijk inzicht** ontwikkeld hadden (Rauscher e.a., 1993).

3.2 Plasticiteit in het brein

3.2.1 Functioneren van het brein

Het onderliggende mechanisme van cognitie is het brein. Onderzoeken hebben bewezen dat musiceren zeer positieve invloeden kan hebben op het **functioneren van het brein**. Een van de oorzaken van deze positieve effecten wordt verklaard door het feit dat onze hersenen zeer gevoelig zijn voor het herkennen van patronen in klanken en het herkennen van trillingen. Bovendien is uit EEG-onderzoeken (wanneer hersenactiviteit wordt gemeten met elektrodes op de buitenzijde van het hoofd) gebleken dat bij musicerende mensen de verbinding tussen de linker hersenhelft (spraak en denken) en de rechter hersenhelft (emoties) meer zenuwen bevat. Dit resulteert in een plastisch brein met een betere **samenwerking tussen beide hersenhelften** (Steele e.a. 2013).

Voornamelijk muzikanten die **voor hun zevende levensjaar zijn gestart met het volgen van muziekles** laten sterkere connecties zien tussen hersengebieden (Steele e.a. 2013). Dit blijkt uit een onderzoek met 36 muzikanten. De helft van deze muzikanten was voor hun zevende levensjaar begonnen met muziekles en de andere helft op latere leeftijd. Het brein van de muzikanten die





voor hun zevende levensjaar waren begonnen vertoonde **meer witte stof** (meer cellichamen van zenuwcellen) in de corpus callosum. Deze structuur verbindt motorische gebieden in de linker en rechter hersenhelft met elkaar. Hoe vroeger mensen beginnen met het volgen van lessen lijkt samen te hangen met de sterkte van deze verbindingen op latere leeftijd. Dit heeft te maken met een kritische periode tijdens de ontwikkeling van een kind, waarin het brein optimaal beïnvloed kan worden. Daarnaast leren muzikanten die voor hun zevende levensjaar waren begonnen met de muzieklessen sneller hoe zij een motorische opdracht uit moeten voeren dan muzikanten die op latere leeftijd begonnen met muzieklessen (Steele e.a. 2013). Dit onderzoek toont daarom aan dat het belangrijk is dat kinderen op basisscholen al beginnen met het leren bespelen van een muziekinstrument aangezien de gemiddelde leeftijd van kinderen op basisscholenvijf tot twaalf jaar is.

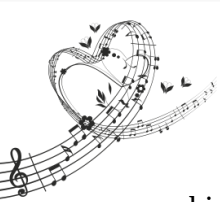
3.2.2 Taalontwikkeling

De bevindingen van Scheidegger en Eiholzer (1997) dat het vanaf jonge leeftijd bespelen van een muziekinstrument invloed heeft op de taalontwikkeling werden bevestigd door Moreno e.a. (2008). Zij vonden dat relatief korte periodes van muziektrainingen een grote invloed heeft

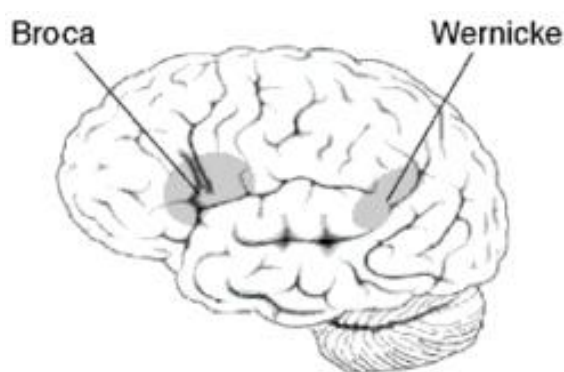
op de **organisatie van het brein bij kinderen**. Tijdens dit onderzoek werden proefpersonen ingedeeld in een muziektraining of een tekentraining, gedurende 6 maanden. Het bleek dat kinderen na muziektraining, maar niet na tekentraining, **beter waren in lezen** en in **toondiscriminatie**. Onderzoek toont aan dat musici bijvoorbeeld gevoeliger zijn voor boventonen, waarin de melodie zit, de belangrijkste inhoud van het muziekstuk (Lee e.a., 2009). Musici/Beroepsmusici hebben daardoor veel minder informatie nodig om de essentie van de boodschap uit een muziekstuk te halen. Dit draagt weer bij aan het herkennen van emoties bij mensen. De emotie in een stemgeluid zit verborgen in fragmenten van slechts 50 milliseconde. Voor musici is het veel gemakkelijker om deze fragmenten eruit te pikken. Op deze manier verbetert muziek dus de **emotionele intelligentie** (Lee e.a., 2009).

Bovendien vonden zij dat kinderen die 4 jaar muziektraining hebben gehad, significant **meer grijze stof** (meer zenuwbanen) in verschillende hersengebieden hadden, zoals in de sensomotorische cortex en grotere activiteit werd gevonden in de superior temporele gyrus. De verhoogde activiteit in de sensomotorische cortex verklaart mogelijk de bevinding dat het brein van





kinderen die muziekspeken beter is in het **koppelen van sensorische informatie (het geluid van de muziek) en motorische informatie** (de beweging die nodig is bij het bespeken van het instrument). Verder wijst de verhoogde activiteit in de superior temporele gyrus erop dat muziekbeoefenaars een voordeel hebben als het gaat om **taalverwerking** aangezien de belangrijke hersengebieden voor taal op dit gebied liggen (Broca's gebied en Wernicke's gebied) (Moreno e.a., 2008).



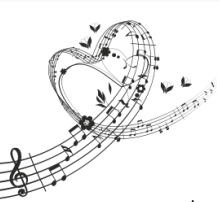
Deze bevindingen worden bevestigd door onderzoek van Jentschke e.a. (2009). Zij vonden dat tijdens het verwerken van syntax van taal en syntax van muziek, overlappende hersengebieden actief zijn.

Tijdens deze studie bleek dat kinderen die langdurig muzikles hadden gehad, **snellere en grotere activiteit** lieten zien in het brein, wat suggereert dat neurofysiologische mechanisme voor syntax verwerking van muziek en taal eerder en sterker ontwikkeld zijn bij kinderen die muziektraining hebben gehad.

3.2.2 Associatief leren

Het onderzoek van Wan & Schlaug (2010) bevestigt deze bevindingen. Zij beweren dat het bespeken van een muziekinstrument intensieve sensorische en motorische ervaring vergt, die vaak vroeg in iemand zijn leven ontwikkelt en tot latere leeftijd voortduurt. Muzikanten leren constant associaties leggen tussen motorische acties en het geluid dat hieruit voortkomt fungeert als feedback of zij de juiste motorische handeling hadden verricht. Dit **associatief leren** versterkt mogelijk connecties tussen hersengebieden die betrokken zijn bij geluiden herkennen en hersengebieden die betrokken zijn bij motoriek (i.e. arcuate fasciculus). Zo'n





toename in plasticiteit is mogelijk een biologische buffer tegen hersenaandoeningen op latere leeftijd (Wan & Schlaug, 2010).

Ook onderzoek van Jausovec e.a. (2006) pleit voor positieve veranderingen in het brein na het volgen van muziektraining. Tijdens dit onderzoek leerden proefpersonen hoe ze een ruimtelijke rotatie taak uit moesten voeren. Er werden drie subgroepen gecreëerd: de eerste groep moest vóór de muziektraining de taak uitvoeren (MS), de tweede groep moest na de muziektraining de taak uitvoeren (SM) en de laatste groep moest zowel vóór als na de muziektraining de taak uitvoeren (MM). Tijdens het uitvoeren van de taak werd bij iedereen de **hersenactiviteit** gemeten met behulp van electro-encephalografie (EEG). De MM groep liet minder complexe EEG patronen zien. Deze hersenactiviteit was vergelijkbaar met de activiteit van **intelligente mensen, creatieve mensen, een sterke verbeeldingskracht en goed leren lezen**. Bovendien liet de hersenactiviteit van de MM groep meer activiteit zien in de parieto-occipitale hersengebieden. Deze hersengebieden spelen een belangrijke rol bij verwerken (zicht) en terug halen van informatie (motorische/sensorische informatie) uit het geheugen, en deze bevindingen suggereren dus dat het geheugen beter functioneert.

Meer activiteit in deze hersengebieden wijst ook op het **gebruik van efficiëntere strategieën die minder tijd vergen om de rotatie taak op te lossen** (Jausovec e.a., 2006). Verder lieten proefpersonen die naar Mozart hadden geluisterd tijdens dit experiment een betere taak prestatie zien.

Het beter kunnen koppelen van informatie uit verschillende bronnen (oren en ogen) komt tijdens een gesprek vaak goed van pas. In praktijk blijken musici betere liplezers dan niet-musici (Musacchia, 2009).

3.3 Sociale en persoonlijke ontwikkeling

Het leren bespelen van een nieuw muziekinstrument vergt veel **doorzettingsvermogen en discipline**, wat kan leiden tot **frustraties** en **onzekerheid**. Dit zijn dan ook eigenschappen die verbeteren wanneer men vanaf jonge leeftijd actief bezig is met het leren bespelen van een muziekinstrument en dit is bevestigd door onderzoek van Günther (2001).

Daarnaast spelen muzikanten vaak in een groep. Wanneer je samen met anderen muziek maakt, moet je rekening houden met elkaar. Soms speel je als solist op de voorgrond, en soms ben je slechts de ondersteunende factor. Je leert hoe je je als





individueel in een groep gedraagt en hoe je je hierbij op je gemak kunt voelen (Jeuken & Breeschoten, 2010). Het is dus logisch dat er positieve effecten zijn gevonden van muziekles op **sociale vaardigheden en groepsgevoel**. Ook Scheidegger en Eiholzer (1997) hebben positieve effecten gevonden op **groepsgevoel** en **zelfvertrouwen** bij kinderen die muziekles volgden.

Deze effecten kunnen belangrijke gevolgen hebben voor toekomstige leerprestaties en maatschappelijke en sociale vaardigheden, maar kinderen kunnen hier later ook zeker hun voordeel mee doen in het bedrijfsleven (Günther e.a., 2001). Deze effecten zullen verder besproken worden in hoofdstuk 4.

Verder blijkt uit onderzoek van Hurks e.a. (2014) dat het leren bespelen van een muziekinstrument een positief effect heeft op cognitie en persoonlijkheid. De **emotionele stabiliteit** van kinderen is groter als ze een muziekinstrument leren bespelen, en ze zijn daarbij ook **minder angstig** (Hurks e.a., 2014).

3.4 Motorische ontwikkeling

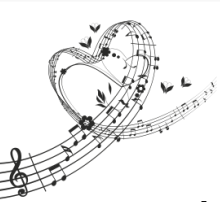
Al een aantal keer is aangehaald dat wanneer kinderen vanaf jonge leeftijd een

muziekinstrument leren bespelen, de hersengebieden verantwoordelijk voor



motoriek (motorische gebieden) en geluid (sensorische gebieden) beter samen gaan werken. Ook onderzoek van Brodsky en Sulkin (2011) vond een verbetering in het **koppelen van sensorische met motorische handelingen (zien, horen, voelen en motorische handelingen met armen, handen en handpalmen)** nadat kinderen handklapliedjes hadden geleerd. Bovendien vond onderzoek van Forgeard e.a. (2008) dat bij de kinderen die intensief, ook buiten schooluren, een muziekinstrument leerden bespelen een significante verbetering in **fijne motoriek** optrad.





4. De maatschappij en het bedrijfsleven

We leven in een maatschappij waarin mensen worden geacht met elkaar samen te werken. Ieder mens krijgt dagelijks te maken met allerlei verschillende soorten mensen, met andere normen en waarden. Om de maatschappij te laten draaien en de sfeer op de werkvloer te bevorderen, is het belangrijk dat mensen goed kunnen samenwerken en met elkaar overweg kunnen. Daarnaast zijn in het bedrijfsleven naast sociale vaardigheden, ook veel cognitieve vaardigheden zeer belangrijk. In Nederland werken mensen gemiddeld twee derde van hun leven (Gemiddeld Gezien, n.d.). Het is dus wel vast te stellen dat werken een belangrijk aspect in het leven van de Nederlander is. Ook is het zo dat mensen worden verwacht steeds langer door te werken, de pensioenleeftijd stijgt. Nog meer reden om te investeren in een optimaal cognitief functioneren.

In de vorige hoofdstukken is al gebleken dat het leren van een muziekinstrument een hoop factoren op een positieve manier beïnvloed. Deze factoren kunnen bijzonder nuttig zijn voor de maatschappij en het bedrijfsleven. Dit hoofdstuk zal enkele voordelen van muziekles vanaf de basisschool bespreken en het nut voor de maatschappij en/of het bedrijfsleven.

4.1 IQ

Een eerste voordeel is het verhoogde IQ. Uit onderzoek is gebleken dat het creëren van een kennis economie steeds centraler staat in onze samenleving (Andrews & Higson, 2008). Bedrijven, maar ook opleidingen hebben steeds hogere verwachtingen van hun werknemers en studenten, en zijn sneller geneigd mensen aan te nemen met een hoger IQ. Dit betekent dat kinderen die al op een jonge leeftijd een vergroot IQ ontwikkelen een grotere kans op een baan hebben in de toekomst.

4.2 Executief functioneren

Begrippen die onder executief functioneren vallen en waarop is gebleken dat muziekles op jonge leeftijd een effectieve bijdrage kan leveren zijn; aandacht, plannen, probleem oplossen en impuls onderdrukken. Op de werkvloer, tijdens het uitvoeren van taken, is een gefocuste





aandacht voor de taak, het kunnen plannen wanneer verschillende taken uitgevoerd moeten worden en probleemoplossend denken wanneer zich problemen voordoen tijdens het uitvoeren van de taak van essentieel belang.

Daarnaast is het onderdrukken van impulsen voor een goed functionerende samenleving ook van essentieel belang. Voorbeelden zijn bijvoorbeeld dat mensen niet stelen wanneer ze iets aanlokkelijks op straat tegenkomen, of hun woede kunnen onderdrukken wanneer iemand iets verkeerd tegen hen zegt. Ook plannen, bijvoorbeeld tijdens het autorijden of afspraken met mensen nakomen is belangrijk.

4.3 Geheugen

Een goed geheugen is uiteraard ook belangrijk voor een goed functionerende maatschappij. Zo dient men tijdens het leven vele regels en afspraken te onthouden. Sommige regels zijn zeer gemakkelijk, zoals bijvoorbeeld 'niet door het rode licht rijden', andere regels zijn lastiger, zoals grammaticale regels voor taal.

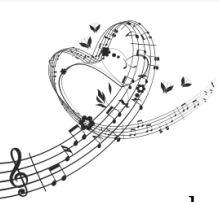
Daarnaast is een goed geheugen uiteraard ook zeer belangrijk voor het bedrijfsleven. Wanneer iemand begint met een nieuwe

baan, dan is het belangrijk dat die persoon snel onthoudt wat en hoe hij bepaalde taken uit moet voeren. Ook wanneer een persoon al langere tijd werkt, is het belangrijk dat een persoon zijn taken en plichten kan onthouden en uit kan voeren. Een goed geheugen is essentieel voor een goede prestatie op de werkvloer.



Bijkomend aspect is dat mensen tegenwoordig steeds ouder worden, en dat de pensioenleeftijd oploopt. Mensen moeten dus steeds langer doorwerken. Wanneer mensen ouder worden, sterven steeds meer verbindingen tussen hersendelen af. Hierdoor gaan mensen cognitief slechter functioneren, en in het bijzonder functioneert het geheugen minder goed. Wanneer mensen door moeten werken tot oudere leeftijd, kan dit dus ernstige gevolgen hebben op de kwaliteit van het werk. Onderzoek van Wan & Schlaug (2010) heeft gesuggereerd dat de toename in verbindingen tussen bepaalde hersendelen die ontstaan na intensief muzikles op jonge leeftijd, mogelijk kan functioneren als een buffer tegen de afbraak van zenuwen in de





hersenen die horen bij het normale verouderingsproces. Zo lijkt het mogelijk dat mensen met muziekles minder last krijgen van cognitieve veroudering, en dus langer op hoog niveau functioneren op de werkvloer. Hier moet echter nog meer onderzoek naar gedaan worden.

4.4 Taal

Het begrijpen van spraak is belangrijk bij alles wat kinderen doen en leren. Daarnaast zijn communicatieve vaardigheden erg belangrijk, omdat het samenwerken met andere mensen centraal staat in bedrijfsleven en de maatschappij (Andrews & Higson, 2008). Onder communicatieve vaardigheden vallen ook: schrijfstijlen van een rapport en presentatie vaardigheden Andrews en Higson (2008).

Een goede communicatie is essentieel voor juiste informatie overdracht. Wanneer deze gebrekkig is, wordt werk vaak fout uitgevoerd. Daarnaast zorgt een prettige communicatie voor een fijne werksfeer en omgang met andere mensen.

Ook in de maatschappij is communicatie zeer belangrijk. We werken en leven samen met anderen, goede sociale vaardigheden zijn dus van groot belang. Daarnaast is gebleken dat muzikanten vaak beter zijn in het herkennen van emoties uit stemgeluid, wat wijst op een groter

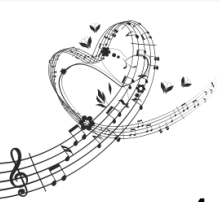
vermogen tot empathie voor de medemens. Dit draagt bij aan een goede maatschappelijke sfeer.

4.5 Ruimtelijk inzicht

Ruimtelijk inzicht van kinderen die met muziek bezig zijn verbetert ten opzichte van kinderen die niet met muziek bezig zijn. Elisabeth Dumont (2014, persoonlijke communicatie: zie appendix B) gaf aan dat er op het moment een vergrote vraag is van bedrijven naar technische studenten. Kinderen die op jonge leeftijd zich kunnen ontwikkelen in hun ruimtelijke inzicht, zijn eerder geneigd om hier later in verder te gaan.

Ook voor andere beroepen is het hebben van ruimtelijk inzicht essentieel, bijvoorbeeld bij architectuur, wiskunde, timmerman of fysiotherapeut.





4.6 Multitasken

Een van de factoren die wordt verbeterd door het leren bespelen van een muziek instrument, is het koppelen van verschillende soorten informatie, zoals geluid aan motoriek. Dit is van belang voor bedrijven, omdat een persoon hiermee kan laten zien dat hij goed is in multitasken. In beroepen waar gevaarherkenning bijvoorbeeld een belangrijke rol speelt, is dit noodzakelijk. Wanneer een bepaald geluid wordt waargenomen, dient men hier een bepaalde snelle handeling bij uit te voeren. Maar ook bij beroepen als arts (ontsteking met antibiotica geven) of piloot (lichtje brand met noodlanding maken) dient men constant associaties te leggen tussen waarneming en juiste handeling.

4.7 Aandacht

Het onderscheiden van belangrijke informatie van onbelangrijke informatie is zeer belangrijk om te functioneren op het werk of in de maatschappij. Bijvoorbeeld wanneer je over straat loopt, krijg je ontzettend veel verschillende indrukken binnen via je visuele systeem (zicht). Je moet bijvoorbeeld uitwijken met de auto voor een hond, ondertussen haalt een man je in net voordat je gaat oversteken terwijl er van links een auto aankomt. Het is belangrijk dat je snel bedenkt hoe je veilig oversteekt en al deze indrukken snel kunt verwerken.

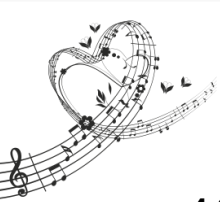
Ook in het bedrijfsleven komt het voor dat een grote hoeveelheid informatie tegelijkertijd wordt aangeboden, en dat het dan belangrijk is de juiste informatie te kiezen en hiermee een taak uit te voeren.

4.8 Sociale ontwikkeling

De sociale ontwikkeling van het kind is indirect belangrijk voor bedrijven. Zoals besproken, betekent dit het goed kunnen omgaan met conflicten en gevoelens van agressiviteit, trots en onzekerheid (Günther, 2001). Andrews en Higson (2008) hebben onderzoek gedaan naar wat bedrijven verwachten van hun werknemers. Één van de dingen die ze benoemen is de verwachting dat mensen niet constant in de gaten hoeven te worden gehouden. Dit betekent dat werknemers op zichzelf moeten kunnen vertrouwen, en dus een grote emotionele stabiliteit nodig hebben.

Daarnaast blijken mensen die vanaf jonge leeftijd muzikles hebben gevolgd sneller emoties kunnen ontdekken uit stemgeluid. Ook dit is zeer belangrijk voor de sociale omgang met mensen in de maatschappij maar ook op de werkvloer. Het herkennen van emoties en hier op in kunnen spelen is bevorderlijk voor de sociale omgang met andere mensen.





4.9 Emotionele stabiliteit

Onderzoek heeft aangetoond dat kinderen met muziekles vanaf jonge leeftijd emotioneel stabiel zijn en ook minder angstig. Op het werk en tijdens het dagelijks leven worden mensen regelmatig geconfronteerd met tegenslagen en verlies. Hiermee om kunnen gaan is essentieel om dagelijkse werkzaamheden te herpakken en te blijven functioneren.

Ook blijken kinderen minder angstig, wat belangrijk is om nieuwe uitdagingen aan te gaan, zoals het gaan naar een nieuwe school, nieuwe vrienden maken, of een nieuwe taak uitvoeren op het werk.

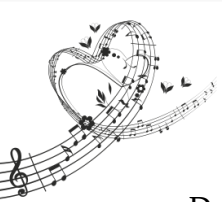
4.10 Onzekerheid en zelfvertrouwen

Boudreau e.a. (1999) beargumenteren dat de persoonlijkheids dimensie 'open staan voor nieuwe ervaringen' erg van pas komt als men een baan zoekt. Daarbij wordt er verwacht dat werknemers zeker van zichzelf zijn, en niet in de weg worden gestaan door hun eigen onzekerheid. Dit bevordert het werkproces.



4.11 Groepsgevoel en discipline

Om een nieuw muziekinstrument te leren spelen is veel discipline nodig. Het is vaak erg lastig, en de mogelijkheden tot leren zijn vaak onbeperkt, muziekstukken worden steeds moeilijker en steeds lastigere grepen dienen geleerd te worden om moeilijkere stukken te kunnen spelen. Doorzettingsvermogen en niet opgeven zijn essentieel. Het ontwikkelen van deze eigenschappen is ook zeer belangrijk op het werk. Ook hier kunnen mensen geconfronteerd worden met tegenslagen of het feit dat zij niet voldoende kennis hebben van zaken en dus bijscholing nodig hebben bijvoorbeeld. Dit vergt discipline, iets waar musici beter mee om kunnen gaan dan niet musici.



Daarnaast word tijdens muziek maken vaak nauw samengewerkt met anderen. Je maakt een onderdeel uit van een groep. In deze groep treed je soms op op de voorgrond, en soms speel je slechts op de achtergrond. Dit is erg belangrijk in het leven, privé maar ook op het werk (Jeuken e.a., 2010) waar hetzelfde proces plaatsvindt.

4.12 Motoriek

Het leren van tonen bespelen en nieuwe akkoorden doet een groot beroep op de fijne motoriek. Een goed ontwikkelde fijne motoriek is in het dagelijks leven maar ook in het bedrijfsleven erg belangrijk. Denk bijvoorbeeld aan beroepen als chirurg, tandarts of naaister. Maar denk ook aan bezigheden als een lamp verwisselen, een fietsband plakken of schoonmaken. Al deze vaardigheden doen een beroep op de fijne motoriek van mensen en een goede ontwikkeling hiervan is dus zeer belangrijk.





5. Limitaties

Dit rapport heeft onderzoek gedaan naar de effecten van het bespelen van een muziekinstrument op een kind. Er veel interessante, positieve factoren gevonden. Echter, zijn er wel een aantal limitaties aan dit onderzoek.

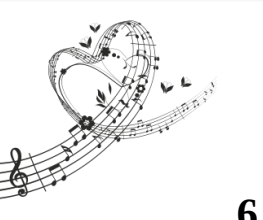
Allereerst zijn alleen de positieve factoren opgenomen in dit rapport. Dit betekent dat het een eenzijdige kant van het verhaal laat zien. Zo zijn er diverse artikelen die voor elk van de genoemde factoren een tegenargument kunnen geven. Een reden hiervoor kan zijn dat het erg lastig is om een geïsoleerd experiment te doen. Er zijn meerdere factoren die een invloed hebben op een kind. De omgeving, maar ook de financiële achtergrond, het type kind, de school zelf, etc. kunnen een invloed hebben op de positieve effecten.

Echter, het feit dat veel onderzoeken wijzen op de positieve effecten van muziekonderwijs duidt erop dat muziekonderwijs toch een gunstige invloed heeft op de ontwikkeling. Deze positieve invloeden mogen niet worden genegeerd. Ieder kind moet immers de mogelijkheid krijgen zich optimaal te ontwikkelen. Het niet aanbieden van muziekles zou een mogelijkheid tot optimale ontwikkeling wegnemen (Dumont, Appendix B).

Tijdens deze review is niet gekeken naar de inhoud van muziekles en naar de frequentie van de muzieklessen per week. Volgens Dumont (Appendix B), dient minimaal een keer per week een les plaats te vinden, en minimaal 3 keer per week geoefend te worden. Om de positieve effecten van muziekles te ervaren is het dus wel belangrijk om hier zeer actief mee bezig te zijn. Een keer per week op de basisschool een les is dus op zichzelf staand niet voldoende. Echter, deze ene keer per week is mogelijk wel een stimulans voor kinderen om verder te gaan met een muziekinstrument. Het kan kinderen enthousiasmeren.

Meer onderzoek is vereist naar de relatie tussen de vorm en inhoud van de muziekles en de effecten. In de ene studie wordt bijvoorbeeld pianoles gebruikt, terwijl in een andere zingen wordt gebruikt. Alle vormen worden samengevat onder de term muziekles. Echter zou het uit kunnen maken welke muziek instrument welk effect geeft. Kennis hierover maakt het mogelijk om muzieklessen efficiënter en doelgerichter te maken, zodat de positieve effecten optimaal verkregen worden.



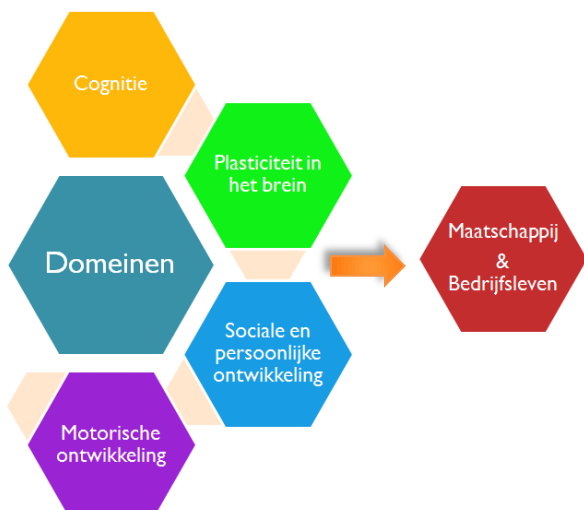


6. Conclusie

Dit rapport heeft onderzoek gedaan naar de volgende vraag stelling:

‘Wat zijn de positieve effecten van muziekles op basisscholen op cognitie, het brein, de sociale en persoonlijke ontwikkeling, en de motorische ontwikkeling voor de ontwikkeling van een kind en hoe zijn deze voordelen toepasbaar in de samenleving en het bedrijfsleven?’

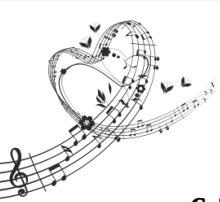
De vraagstelling heeft hier antwoord op gegeven, door middel van 5 domeinen:



6.1 Cognitie

Als eerste is er gekeken naar de invloed van het leren bespelen van een muziekinstrument op de cognitie van een kind. Hieruit bleken de volgende voordelen:

- Verhoogde algemene schoolprestaties
- Verhoogd IQ
 - Analytisch vermogen verbeterd
 - Abstractie vermogen verbeterd
- Verbeterd executief functioneren
 - Beter onderdrukken van impulsen
- Verbeterde aandacht
- Verbetering in het selecteren van relevante informatie uit een grote bron aan informatie
- Verbeterd geheugen
- Verbeterde taalontwikkeling en verwerking
- Verbetering in leesvaardigheid
- Verbetering in toondiscriminatie
 - Verbetering in het herkennen van emoties uit muziekstukken en stemgeluiden
- Verbetering in gehoorvaardigheden
- Verbetering in het ruimtelijk inzicht



6.2 Plasticiteit in het brein

Daarnaast is er gekeken naar de plasticiteit in het brein. De volgende positieve effecten zijn gevonden:

- Beter functioneren van het brein, meer zenuwverbindingen
- Buffer tegen hersenaandoeningen op latere leeftijd
- Verbeterd Associatief leren tussen sensorisch en motorisch handelen
- Het beter koppelen van verschillende soorten van informatie (uit de omgeving en uit het geheugen)
- Beter prestatie op de rotatie taak

6.3 Sociale en persoonlijke ontwikkeling

Er zijn een aantal positieve ontwikkelingen gevonden op de sociale en persoonlijke ontwikkelingen van het kind dat een muziekinstrument leert bespelen:

- Beter omgaan met conflicten
- Beter omgaan met gevoelens van agressiviteit
- Beter omgaan met trots
- Beter omgaan met onzekerheid
- Beter emotionele vaardigheden
- Beter emotionele stabiliteit
- Groepsgevoel
- Groepsdiscipline
- Zelfvertrouwen

- Verbetering in de aandacht vaardigheden

6.4. Motorische ontwikkeling

De positieve effecten gevonden op de motorische ontwikkeling van het kind:

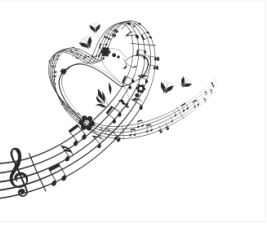
- Verbetering in het koppelen van sensorische met motorische handelingen
- Verbetering in de fijne motoriek

6.5. Maatschappij en bedrijfsleven

De effecten die zijn gevonden hebben een zeer gunstige bijdrage voor de maatschappij en het bedrijfsleven. Voor sommige beroepen kunnen effecten specifiek heel belangrijk zijn, voor anderen hebben de positieve effecten een indirect effect, bijvoorbeeld een verhoogd IQ. Effecten die in het bijzonder belangrijk zijn:

- Hoger IQ
- Beter executief functioneren
- Aandacht
- Plannen
- Probleem oplossend vermogen
- Onderdrukken van impulsen
- Verbeterd geheugen
- verbeterde taal ontwikkeling
- Verbeterde sociale vaardigheden





- Beter Ruimtelijk inzicht
 - Multitasken
 - Sterkere emotionele stabiliteit
 - Minder onzeker, beter zelfvertrouwen
 - Groepsgevoel en discipline
 - Verbeterde fijne motoriek
- leerkrachten moeten duidelijke richtlijnen hebben met betrekking tot de invulling van de muzieklessen,
 - motivatie voor de muziekles kan 'overslaan' op andere niet-muzikale hersengebieden, daarom is veel winst te behalen door muziekles te geven aan basisschoolleerlingen,
 - muzieklessen kunnen alleen al gegeven worden vanwege de intrinsieke waarde: kinderen vinden het leuk en leren muziek maken waarderen.

6.5 Concluderende woorden

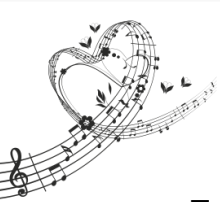
Geconcludeerd kan worden dat goed en frequent muziekonderwijs al vanaf de basisschool zeer belangrijk is. Enkele adviezen ter verbetering van het muziekonderwijs in het Nederlandse basisonderwijs zijn:

- muziekles zou minimaal eens per week en zo vroeg mogelijk op de basisschool gegeven moeten worden voor zo veel mogelijk kans op positief effect,

Daarnaast dragen de positieve effecten die muziekonderwijs hebben bij aan een goed functionerende maatschappij en bedrijfsleven.

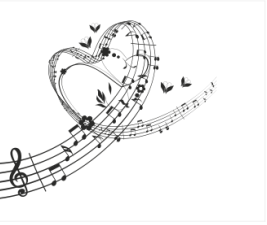
Muziek moet terugkomen op basisscholen!





7. Bronnenlijst

- Andrews, J., and Higson, H. (2008). Graduate employability, 'soft skills' versus 'hard' business knowledge: a European study. *Higher Education in Europe*, 33, 411-422.
- Bastian, G.H. (1998). Nederlandse samenvatting van dit onderzoek in het boek: Muziek maakt Slim, Uitgeverij Panta Rhei, 2003.
- Boekholt, P.T.F.M., & Booy de, E.P. (1987). Geschiedenis van de school in Nederland. Geraadpleegd op 5 mei 2014 via: http://www.dbnl.org/tekst/boek009gesc01_01/boek009gesc01_01_0011.php
- Boudreau, J.W., Boswell W.R., Judge, T.A. en Bretz, R.D. (1999). Personality and Cognitive Ability as Predictors of Job Search and Separation Among Employed Managers. *Personnel Psychology*, 54, 25-50.
- Brodsky, W., & Sulkin, I. (2011). Handclapping songs: A spontaneous platform for child development among 5-10-year-old children. *Early Child Development and Care*, 181, 1111-1136.
- Costa-Giomi, E. (1999) The effects of three years of piano instruction on children's cognitive development, *Journal of Research in Music Education*, 47, 198-212.
- Deere, K.B. (2010). The impact of music education on academic achievement in reading and math. Retrieved from ERIC. (ED521942)
- Eiholzer, H., & Scheidegger, J. (1997). Persönlichkeitsentfaltung durch Musikerziehung. Luzern: Muzik Verslag Nepomuk.
- Forgeard, M., Winner, E., Norton, A., & Schlaug, G. (2008). Practicing a musical instrument in childhood is associated with enhanced verbal ability and nonverbal reasoning. *PLoS ONE*, 3, 1-8.
- Fuijoka, T., Ross, B., Kakigi, R., Pantev, C., Trainor, L. J. (2006). One year of musical training affects development of auditory cortical-evoked fields in young children. *Brain*, 129, 2593-2608.
- Gemiddeld Gezien, n.d. Gemiddelde tijd bij werkgever. Verkregen op 26 mei 2014 van: <http://gemiddeldgezien.nl/meer-gemiddelden/274-gemiddelde-tijd-bij-werkgever>.
- Günther, B.A. (2001). Kinder optimal fördern – mit Musik. Intelligenz, Sozialverhalten und gute Schulleistungen durch Musikerziehung. Mainz: Atlantis; Schott.
- Haaij, S., Hiemstra, T., & Slob, R. (2012). Muziek telt! Over muzikeducatie in het



basisonderwijs. Verkregen op 24 mei 2014 van:

http://www.cultuurparticipatie.nl/reports/muziek_telt!_over_muziekeducatie_in_het_basis_onderrwijs.pdf

Hurks, P., Schuurmans, M.A.H., en Conijn, P.A.M. (2014). Effecten van het langdurig volgen van lessen op het gebied van muziek, taal of techniek op cognitie en de persoonlijkheid van kinderen. *Neuropsychology*, 1, 30 – 42.

Jausovec, N., Jausovec, K., Gerlic, I. (2006). The influence of Mozart's music on brain activity in the process of learning. *Clinical neuropsychology*, 117, 2703-2714.

Kraus, N. et al. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nature Review*, 11, 599-605.

Jentschke, S., & Koelsch, S. (2009). Musical training modulates the development of syntax processing in children. *Elsevier*, 47, 735–744.

Lee, K. M., Skoe, E., Kraus, N., & Ashley, R.. (2009). Selective subcortical enhancement of musical intervals in musicians', *The journal of Neuroscience*. 29, 5832–5840.

Mieras, M. (2010). Wat muziek doet met kinderhersenen. Jeugd Cultuur Nederland fonds. Verkregen op 08-06-2014.

Moreno, S., Marques, C Santos, A., Santos, M., Castro, S. L., Besson, M. (2008). Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, 19, 712-723.

Moreno, S., Wodniecka, Z., Tays, W., Alain, C., Bialystok, E. (2014). Inhibitory control in bilinguals and musicians: event related potential (ERP) evidence for experience-specific effects. *PLoS ONE*, 9, 1-8.

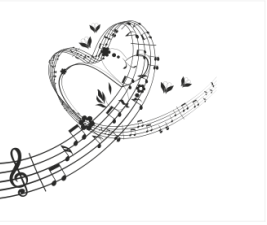
Musacchia, G. et al. (2007). Musicians have enhanced subcortical auditory and audiovisual processing of speech and music. *PNAS*, 104, 40, 15895.

Muziek maakt slim (n.d.). Wetenschappelijke onderzoeken. Geraadpleegd op 1 mei 2014 via: <http://www.muziekmaaktslim.nl/onderzoeken.html>

Nantais, K.M. et al. (1999). The Mozart effect: an artifact of preference. *Psychological Science* 10, 370.

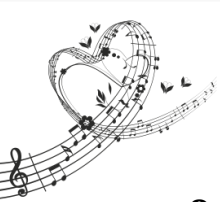
Nationaal Kompas Volksgezondheid (2013). Vergrijzing: Zijn er in Nederland verschillen naar regio? Geraadpleegd op 5 mei 2014 via: <http://www.nationaalkompas.nl/bevolking/vergrijzing/zijn-er-in-nederland-verschillen-naar-regio/>

Parbery-Clark, A., Skoe, E., & Kraus, N.(2009). Musical experience limits the degradative effects of background noise on the neural processing of sound', *J. Neurosci*. 29,



14100–4107.

- Putkinen, V., Saarikivi, K., en Tervaniemi, M. (2013). Do informal musical activities shape auditory skill development in preschool-age children? *Front Psychol*, 4, 572.
- Rauscher, M.F., Shaw, G.L., Levine, L.J. Ky, K.N. (1993). Music and Spatial Task Performance: A Causal Relationship, *Nature*, 14, 365-611.
- Rauscher, F. (2009). The impact of music instruction on other skills. In S. Hallam, I. Cross, & M. Thaut, *The Oxford handbook of psychology of music* (pp. 244-252). Oxford: Oxford University Press.
- Russell-Bowie, D. (2009). What me? Teach music to my primary class? Challenges to teaching music in primary schools in five countries. *Music Education Research*, 11(1), 23-36.
- Jeuken, H., Breeschoten, J. (2010). Wat er gebeurt als je muziek maakt. *Gezondheid*, 19 januari 2010.
- Rijksoverheid (n.d.). Vakken en kerndoelen basisonderwijs. Geraadpleegd op 5 mei 2014 via: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/basisonderwijs/vakken-en-kerndoelen-basisonderwijs>
- Schellenberg, E. G. (2004) Music lessons enhance IQ, *Psychological Science*, 15(8), 511-514.
- Steele, C.J., Bailey, J.A., Zatorre, R. J., Penhune, V.B. (2013). Early Musical Training and White-Matter Plasticity in the Corpus Callosum: Evidence for a Sensitive Period. *The journal of neuroscience*, 33, 1282-1290.
- Universiteit van Nederland (2013). Wat gebeurt er in je hersenen als je muziek luistert? Prof. Dr. Erik Scherder (2/5). Geraadpleegd op 5 mei 2014 via: <https://www.youtube.com/watch?v=9Kq3rwjMxTE>
- Van Schilt-Mol, T. (2012). Muziekles op de basisschool: meer en beter? In T. IJdens, M. Van Hoorn, A.
- Van den Broek, & C. Van Rensen, *Jaarboek Actieve Cultuurparticipatie 2012. Doelen, middelen, effecten* (pp. 39-52). Utrecht: Fonds voor Cultuurparticipatie. Retrieved from http://www.cultuurparticipatie.nl/reports/jaarboek_2012-web.pdf
- Wan, C., & Schlaug, G. (2010). Music making as a tool for promoting brain plasticity across the life span. *Neuroscientist*, 16, 566-577.
- Watanabe, D., Savion-Lemieux, T., & Penhune, V. B. (2007). The effect of early musical training on adult motor performance: evidence for a sensitive period in motor learning. *Experimental Brain Research*, 176, 322-340.



8. Appendix A: Samenvatting van artikelen

8.1 Andrews & Higson (2006)

Graduate employability, ‘soft skills’ versus ‘hard’ business knowledge: a European study

Er is een groeiend bewustzijn in Europa dat educatie belangrijk is voor een kennis economie. Dit artikel heeft onderzoek gedaan naar de verwachtingen van afgestudeerden, in vergelijking met de verwachtingen van bedrijven over de inzetbaarheid van nieuwe werknemers. Dit onderzoek is gedaan in 4 Europese landen: Verenigd Koninkrijk, Oostenrijk, Slovenië en Roemenië.

Er is een verschil tussen de ‘hard’ skills, bedrijfsspecifieke kennis en vaardigheden, en ‘soft’ skills, interpersoonlijke competenties.

8.2 Boudreaue e.a. (1999)

Personality and Cognitive Ability as Predictors of Job Search and Separation Among Employed Managers.

Dit artikel bouwt voort op traditionele modellen en onderzoek naar het zoeken van een baan. Traditionele modellen kijken naar situatie-specifieke variabelen, maar dit artikel kijkt naar 2 individuele eigenschappen: persoonlijkheid en cognitief vermogen.

Conclusie: cognitief vermogen, aangenaamheid, neuroticisme en het open staan voor nieuwe dingen zijn positief gerelateerd aan het zoeken naar een baan. Deze factoren worden deels beïnvloed door situatie-specifieke variabelen.

8.3 Brodsky & Sulkin

Handclapping songs: A spontaneous platform for child development among 5-10-year-old children. Early Child Development and Care

De impact van muzikale activiteiten op de cognitieve vaardigheden van kinderen is al onderzocht met het leren van muziek, instrument lessen en klassikale muziek. Geen van deze studies heeft zich gericht op natuurlijke uitingen, zang-spelletjes of straat spelletjes, terwijl deze muzikale ervaringen bij de ontwikkeling van een kind horen. Deze studie heeft handje-



klap liedjes onderzocht in relatie tot de academische prestaties van kinderen. Er is gekeken of kinderen die spontaan handje-klap liedjes spelen een verbeterde motorische of cognitieve vaardigheid hebben.

Conclusie:

- Kinderen die bekwaamer waren in het uitvoeren van handje-klap liedjes waren efficiëntere brugklassers
- Tweedeklassers die spontaan meededen aan handje-klap liedjes waren beter in het stereofonisch koppelen van patronen, het verbale geheugen, en het handschrift
- Training voor de handje-klap liederen waren efficiënter dan muziekwaardering klassen in het ontwikkelen van niet-musikale vaardigheden onder de tweede- en derdeklassers.

8.4 Costa-Giomi (1999)

The effects of three years of piano instruction on children's cognitive development

In het algemeen zijn muzikanten beter in het ruimtelijke inzicht in vergelijking met mensen zonder muzikale training.

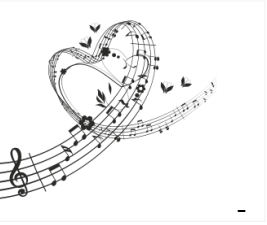
In totaal hebben voor deze studie 78 negen jarigen drie jaar individuele piano instructies gekregen, en hebben 50 kinderen als controle groep gefunctioneerd.

- Er waren geen verschillen tussen de groepen voordat het experiment begon, na 1 jaar, en na 3 jaar op de algemene cognitieve ontwikkeling.
- Het ruimtelijke inzicht van de muzikale groep was beter na de eerste 2 jaar in vergelijking met de controle groep. Na het derde jaar was er echter geen verschil meer tussen het ruimtelijke inzicht van de muzikale groep en de controle groep.
- Deze tijdelijke effecten gebeurden ongeacht de sekse, familie inkomen, familie structuur of de ouderlijke werkzaamheden.

Discussie / conclusie:

- Piano lessen verhoogden de algemene cognitieve en ruimtelijk inzichtelijke toepassingen, maar dit effect was tijdelijk.
- De auteur beargumenteer dat dit effect komt door de toewijding van het kind. De kinderen die volhardend waren en actief meededen hadden grotere baten dan kinderen die sneller geneigd waren een les te missen (dit legt 22% van de variatie uit).





- De lessen zelf hadden geen effect op de ontwikkeling van de kwantitatieve en verbale cognitieve vaardigheden van de kinderen.

8.5 Forgeard e.a. (2008)

Practicing a Musical Instrument in Childhood is Associated with Enhanced Verbal Ability and Nonverbal Reasoning

Deze studie heeft onderzoek gedaan naar de associatie tussen instrumentale muziektraining in de kindertijd.

Kinderen die minstens 3 jaar instrumentele muziektraining kregen waren beter dan de controle groepen op 2 factoren die dicht gerelateerd aan muziek zijn (auditieve discriminatie vaardigheden en fijne motorische vaardigheden), en op 2 factoren die ver gerelateerd aan muziek zijn (woordenschat en non-verbale cognitieve- redeneringsvaardigheden).

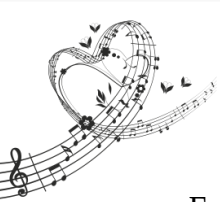
In tegenstelling tot andere onderzoeken ondervond dit onderzoek niet dat instrumentale muziektraining gerelateerd was aan ruimtelijke vaardigheden, fonetisch bewustzijn, of wiskundige vaardigheden.

8.6 Fujioka e.a. (2006)

One year of musical training affects development of auditory cortical-evoked fields in young children

Auditieve reacties opgeroepen door een viooltoon, en een geluidsuitbarsting stimulus (random geluid) zijn opgenomen bij kinderen tussen de 4 en 6 jaar oud, in 4 herhaalde metingen in een periode van 1 jaar met behulp van magneto (MEG). De helft van de proefpersonen kregen muzieklessen gedurende het gehele jaar, terwijl de ander helft heeft geen muzieklessen kregen.

De gevonden magnetische velden zijn bilateraal: P100m, N250M, P320m en N450. Deze waren allen significant eerder actief, behalve de P100m. Een grotere P100m en N450m amplitude en een snellere verandering in de N250m amplitude en start waren geassocieerd met vioollessen in vergelijking met random geluid. Grotere P100m en P320m amplitudes zijn gevonden in de linker hemisfeer dan in de rechter.



Een duidelijk muziek trainingseffect was gevonden, de N250m piekte groter en eerder in de linker hemisfeer voor muziekgetrainde kinderen. Dit neurale netwerk is ook wel geassocieerd met geluid categorisatie en gedwongen aandacht.

8.7 Hurks e.a. (2014)

Effecten van het langdurig volgen van lessen op het gebied van muziek, taal of techniek op cognitie en de persoonlijkheid van kinderen.

Luisteren naar specifieke soorten muziek leidt tot een verbeterd cognitief functioneren. Dit is het Mozart effect. Verder bestaan er ook far transfer effecten: deze bekijken in hoeverre mensen verbeteren door het (herhaaldelijk) bespelen van een instrument indirect ook andere vaardigheden verbeterd. Leerlingen uit groep 8 zijn toegewezen aan één van de vier condities: muziekklassen, taalklassen, techniekklassen, of een zogenaamde wachtlijstcontroleconditie. De kinderen in de eerste drie klassen volgden 4 uur per week voor één jaar lang de genoemde lessen, dat gegeven werd door een vakdocent.

Conclusie: In vergelijking met de wachtlijstcontrolegroep werden de kinderen uit de andere klassen bekwaamer in de direct getrainde vaardigheid, en ook op cognitie en persoonlijkheid. Er waren effecten die hetzelfde waren voor alle 3 de klassen (verbale vloeiendheid en emotionele stabiliteit), maar er waren ook effecten die specifiek waren voor een bepaalde klas:

- Verbeteringen in rekenvaardigheid na muziekles
- Veranderingen in 'vriendelijkheid' en 'extraversie' na taallessen

8.8 Jausovec e.a. (2006)

The influence of Mozart's music on brain activity in the process of learning

Tijdens dit onderzoek leerden proefpersonen hoe ze een ruimtelijke rotatie taak uit moesten voeren. Er werden drie subgroepen gecreëerd: de eerste groep moest voor muziek training de taak uitvoeren (MS), de tweede groep moest na de muziek training de taak uitvoeren (SM) en de laatste groep moest zowel voor als na de muziek training de taak uitvoeren (MM). Tijdens het uitvoeren van de taak, werd hersenactiviteit gemeten met EEG.

Resultaat van het onderzoek liet zien dat de personen in de MM groep minder complexe





EEG patronen hadden en meer alfa band synchronisatie in vergelijking met de andere twee groepen. Minder complexe EEG patronen zijn ook geobserveerd in intelligente en in creatieve mensen.

In een tweede experiment moesten proefpersonen luisteren naar muziek van Mozart. Het bleek dat deze proefpersonen de rotatie taak beter volbrachten dan individuen die niet naar Mozart hadden geluisterd. Ook lieten de proefpersonen die naar Mozart hadden geluisterd minder complexen EEG patronen zien en meer lage alfa en gamma synchronisatie in de c band. Oscillaties in de c band spelen een belangrijke rol bij muziek perceptie en zijn geassocieerd met de binding hypothese. Deze hypothese zegt dat het verschillende gebieden in het brein moeten samenwerken om een object te identificeren. Het wordt beweerd dat het luisteren naar een bepaald soort muziek (e.g. Mozart) het koppelen van specifieke hersengebieden faciliteert.

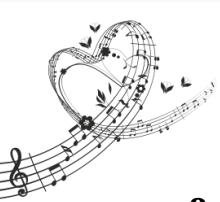
Zo lieten EEG golven van de MM groep meer activiteit zien in de parieto-occipitale hersengebieden. Deze hersengebieden spelen een belangrijke rol bij het encoderen en terug halen van informatie. Meer activiteit in deze hersengebieden wijst op het gebruik van efficiëntere strategieën en dus een betere prestatie van de rotatie taak.

Tot slot is gevonden dat universitaire studenten die 10 minuten naar Mozart's Sonata hadden geluisterd, een score van 8-9 punten hoger haalde op de Stanford-Binet IQ subtest dan studenten die naar een ontspanningstape hadden geluisterd.

8.9 Jentschke e.a. (2009)

Musical training modulates the development of syntax processing in children

Syntax verwerken in taal en muziek hebben overlappende hersengebieden. Deze studie vergelijkt de neurale correlaten van taal en muziekverwerking tussen kinderen met en zonder langdurige muziektraining. Kinderen met langdurige muzikale training hadden grotere ERAN (vroeg rechter anterieur negativiteit) tijdens het horen van dissonanten klanken in een muziek stuk. Ook hadden ze een grotere ELAN respons (vroeg linker anterieure negativiteit) wat een marker is voor syntax verwerking bij taal. Dit onderzoek concludeert dat neurofysiologische mechanisme voor syntax verwerking van muziek en taal eerder en sterker ontwikkeld zijn bij kinderen die muziektraining hebben gehad.



8.10 Lee e.a. (2009)

Selective subcortical enhancement of musical intervals in musicians

Dit artikel heeft de auditieve hersenstam reactie gemeten bij twee muzikale intervallen: de grote zesde (E3 en G2), en de kleine zevende (E3 en F#2). Dit artikel vond dat muzikanten een gespecialiseerde sensorisch systeem hebben voor het verwerken van gedragsmatige relevante aspecten van geluid. Muzikanten hadden een verhoogde reactie voor de hoge toon (E), en ook voor bepaalde combinaties (een som van tonen) gegenereerd door non-lineaire processen in het auditieve systeem.

Bij muziek is de bovennoot vaak gedragen door de bovenstem, en de versterking van de bovenste toon reflecteert hoogstwaarschijnlijk de uitgebreide ervaring van de bovenstem.

Neuro verbeteringen zijn sterk gecorreleerd met het aantal jaren van muziek training. De bevindingen van dit artikel ondersteunen daarom nogmaals dat de rol van langdurige ervaring met muziekspeken op de auditieve zintuiglijke codering.

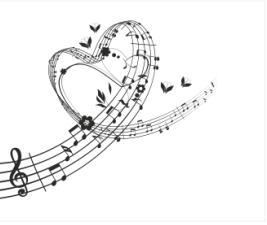
8.11 Moreno e.a. (2008)

Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity

Uit dit onderzoek bleek dat relatief korte periodes van muziektraining een grote invloed kan hebben op de organisatie van het brein van kinderen.

Proefpersonen werden ingedeeld in een muziekonderwijs groep of een tekenonderwijs groep gedurende 6 maanden. Het bleek dat na het krijgen van muziektraining kinderen beter werden lezen en toondiscriminatie, tekenles had niet dit positieve effect.

Verder lieten kinderen die gedurende vier jaar muziektraining hebben gehad significant meer grijze stof in verschillende hersengebieden zien. Twee belangrijke hersengebieden waarin dit gevonden is zijn de sensorische motor cortex en de superior temporele gyrus. In dit laatste gebied liggen hersendelen die belangrijk zijn bij taal. Daarnaast was ook de N300 component gemeten met ERP groter bij kinderen na vier jaar muziektraining.



8.12 Moreno e.a. (2014)

Inhibitory Control in Bilinguals and Musicians: Event Related Potential (ERP) Evidence for Experience-Specific Effects

Uit dit onderzoek blijkt dat mensen die muziek maken hebben vele voordelen ondervinden betreft executief functioneren. Voornamelijk zijn zij erg goed in het onderdrukken van impulsen.

Hersenactiviteit wordt doormiddel van ERP gemeten in drie groepen: tweetalige, muzikanten en controle groep. Tijdens het meten voerde alle proefpersonen een go-nogo taak uit, waar zij op een toets moesten drukken bij het zien van een zeldzame target op een computerscherm. Uit resultaten bleek dat alle proefpersonen even accuraat en even snel waren, maar dat de corticale response gemeten met de ERP verschilde tussen de groepen.

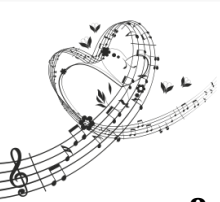
Het succesvol weerhouden van een respons was geassocieerd met de N2 en P3 amplitude tijdens go trials. Muzikanten hadden een vroegere P2 respons en een gereduceerde N2 amplitude. Deze bevinding impliceren een verbetering in verbaal functioneren. Het is mogelijk dat het vroege aspect van de P2 respons hogere cognitieve functie representeert bij het faciliteren van een interne representatie van belangrijke stimuli. Er is ook een positief verband gevonden tussen een vervroegde P2 respons en verbetering in geheugen, semantisch geheugen en intelligentie.

8.13. Nantais e.a. (1999).

The Mozart effect: an artifact of preference

Het “Mozart effect” houdt in dat spatieel-temporele vaardigheden verbeterd worden na het luisteren van muziek gecomponeerd door Mozart. We hebben dit effect nagebootst en uitgebreid in Experiment 1: taakprestatie op een spatieel-temporele taak was beter nadat proefpersonen hadden geluisterd naar muziek van Mozart of Schubert dan proefpersonen die gewacht hadden in stilte.

In experiment 2, het gemiddelde voor de muziek conditie verdween wanneer de controle groep luisterde naar een interessant geluid, in plaats van naar stilte. Dus, taakprestatie hangt af van de interesse van een proefpersoon (muziek of een verhaal).



8.14 Musaccia e.a. (2007)

Musicians have enhanced subcortical auditory and audiovisual processing of speech and music.

Muziektraining staat bekend dat het de corticale organisatie wijzigt. In dit artikel is aangetoond dat zulke modificaties uitstrekken tot de subcorticale zintuigelijke structuren, en we generaliseren dit tot de verwerking van spraak.

Muzikanten hebben een vroegere en een grotere hersenstam reactie in vergelijking met non-muzikanten controles, voor spraak en muziek stimuli gepresenteerd in gehoor en visuele condities.

Het bekijken van videos met spraak (lip-lezen) en muziek (een instrument dat wordt bepeeld) verbetert de tijdelijke en de frequentie gecodeerd in de auditieve hersenstam, vooral bij muzikanten.

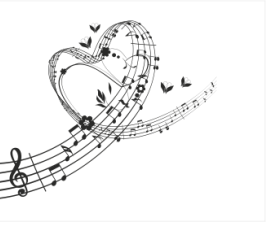
8.15 Parbery-Clark e.a. (2009).

Musical experience limits the degradative effects of background noise on the neural processing of sound

Muzikanten hebben jarenlange ervaring met het ontleden van melodieën uit achtergrond harmonieën, iets dat op het zelfde neerkomt als het verstaan van een gesprek met veel lawaai eromheen. Om het effect van muzikale ervaring op de neutrale representatie van spraak-in-ruis te onderzoeken, hebben we gekeken naar subcorticale neurofysiologische reacties op spraak in een rustige en in een luidruchtige groep. Er waren 2 soorten groepen: één met hoog opgeleide muzikanten, en één met non-muzikanten zodat deze als controlegroep kon dienen.

Conclusie: muzikanten bleken een robuustere subcorticale weergave van de akoestische stimulus te hebben in de aanwezigheid van lawaai. Muzikanten toonden een snellere neuro-timing, een verbeterde weergave van spraak harmonie, en minder gedegradeerde morfologische reacties in lawaai. Neurale maatregelen zijn geassocieerd met betere gedrag prestaties op de 'Hearing in Noise Test (HINT)', waarvoor muzikanten beter uit de test kwamen dan non-muzikanten. De bevindingen suggereren dat muzikale ervaring de negatieve effecten van concurrerende achtergrond geluiden limiteert.





8.16 Putkinen e.a. (2013)

Do informal musical activities shape auditory skill development in preschool-age children?

De meeste jonge kinderen zijn bezig met muziek activiteiten door bijvoorbeeld zingen, musicals, of computer spelletjes.

- In de vroege kindertijd kunnen informele muziek activiteiten de ontwikkeling van gehoor vaardigheden beïnvloeden, die van essentie zijn voor normale taal ontwikkelingen en voor aandacht vaardigheden. Deze laatste genoemde vaardigheden kunnen weer een invloed hebben op de latere school prestaties van kinderen.
- Omgevingen die rijk aan muziek zijn kunnen ook een positieve invloed hebben op de gehoor vaardigheden van kinderen.
- Deze twee vaardigheden kunnen beide een invloed hebben op de ontwikkeling van taal en aandacht.

8.17 Rauscher e.a. (1993)

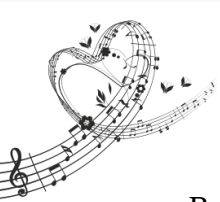
Music and Spatial Task Performance: A Causal Relationship

Studie 1: luisteren naar muziek verbeterd ruimtelijke inzicht taken

36 Bachelor studenten verbeterden 8 tot 9 punten op hun IQ voor ruimtelijk inzicht, nadat zij 10 minuten naar Mozart hadden geluisterd. Dit onderzoek kijkt ernaar of luisteren naar herhaaldelijke muziek het ruimtelijk inzicht verbeterd, en of dit een effect heeft op het geheugen.

Het experiment bestond eruit dat 79 studenten knip- en vouwonderdelen kregen die ze moesten samenstellen. Daarbij kregen ze ook 16 geheugen onderdelen, die ze moesten onthouden. De deelnemers werden in 1 van de 3 groepen toegewezen: stilte, Mozart en gemixt.

79 Studenten kregen 16 papier vouw en knip onderdelen. Daarbij kregen ze ook 16 geheugen items.



Resultaten:

De Mozart groep verbeterde, en de stilte groep niet. De ruimtelijke inzicht vaardigheden van de Mozart groep verbeterden van dag 1 tot dag 2, en bleven verbeteren tot dag 3. De stilte groep verbeterde alleen tussen dag 2 en 3, niet voor dag 2. De gemixte groep liet geen significante verbeteringen zien.

Conclusie:

De onmiddellijke verbetering van de Mozart groep op dag 2, en het gebrek hiervan in de stilte groep, reproduceert de vindingen van Rauschler, Shaw en Kys.

Ritmisch repetitieve muziek structuren verbeteren de ruimtelijke inzicht niet. Korte termijn geheugen wordt niet beter na het luisteren naar Mozart.

8.18 Russell-Bowie (2009)

What me? Teach music to my primary class? Challenges to teaching music in primary schools in five countries

Wat wij huidige studenten meegeven als prioriteiten en uitdagingen in muziek educatie op de middelbare school is belangrijk, omdat het hun attitudes en oefening ernaar toe veranderd.

Wanneer zij als docent voor de klas staan, zullen zij meer aandacht besteden aan muziek onderwijs.

Deze studie onderzoekt de staat van huidige muziek educatie en perceptie van 1000 verschillende leraren afkomstig uit vijf landen. Uitdagingen die zijn vastgesteld uit dit onderzoek zijn: gebrek aan muzikervaring, lage prioriteit stellen aan muziekscholen, gebrek aan bronnen, geen tijd om muzikles te geven, geen kennis of voorbereidingstijd.

8.19 Schellenberg (2004)

Music lessons enhance IQ

Focus van het artikel: kijken of muziek lessen collaterale voordelen hebben die voorbij de niet-muzikale gebieden van cognitie gaan. Bevorderen muziek lessen de ontwikkeling van intelligentie?

Methode: kinderen van zes jaar oud kregen 36 weken les in keyboard, stem of drama. Ze werden getest op verschillende dingen, waaronder 12 algemene dingen (o.a. wiskunde, lezen,





spellen, rekenkundigheid, symbool zoeken etc.). Daarnaast waren er ook 4 algemene index scores: mondeling begripvaardigheid, perceptuele organisatie, vrijheid van afleiding, en verwerkingssnelheid. Daarnaast werd de algehele IQ gemeten.

De vier groepen kinderen (keyboard, stem, drama, en geen lessen) lieten allemaal een toename in IQ zien over de geteste periode.

⇒ Vergeleken met de controle groepen, hadden de muzikale groepen een grotere toename

Redenen waarom er positieve effecten zijn:

- Muziek lessen werden gegeven in relatief kleine groepen. Het is eerder al aangetoond dat lessen extra effectief zijn als de groepen klein zijn. Lessen op scholen zelf hebben ook al een invloed op de toename van het IQ van kinderen. Dit verklaart waarom alle groepen een toename in hun IQ hadden.

Wat betreft de 4 index scores: de toenames voor de muziek groepen waren groter vergeleken met de controle groepen.

Algemene conclusie: kinderen die muzikles hebben, hebben een grotere toename in hun IQ.

8.20 Steele e.a. (2013)

Early musical training and white-matter plasticity in the corpus callosum: evidence for a sensitive period

Training tijdens een gevoelige periode in de ontwikkeling kan een groter effect op de hersenen structuur en gedrag hebben, in vergelijking met training later in het leven. Muzikanten zijn een uitstekend model voor het onderzoeken van gevoelige perioden, omdat de training vroeg begint. Eerdere studies suggereerden dat vroege training kan worden gerelateerd aan grotere hoeveelheden witte stof in het corpus callosum, maar niet controleerde voor de lengte van de training. Deze huidige studie heeft de witte stof organisatie vergeleken door middel van het kijken naar vroege en laat-geschoolde muzikanten.

Conclusie: vroeg-geschoolde muzikanten hadden een grotere connectiviteit in de posterior midbody/isthmus van het corpus callosum, en deze fractionele anisotropie in deze regio is gerelateerd aan de leeftijd van het begin van de training en sensomotorische synchrone prestaties. Wij stellen voor dat training voor de zevende levensjaar leidt tot veranderingen in



de witte stof connectiviteit die kan dienen als een steiger waarop het continuerende ervaringen opgebouwd kunnen worden.

8.21 Van Schilt-Mol (2012)

Muziekles op de basisschool: meer en beter?

Alle betrokkenen zijn het erover eens: muziekeducatie is van groot belang. Niet alleen voor de ontwikkeling van muzikale vaardigheden en het leren bespelen van een instrument maar ook voor sociale en cognitieve vaardigheden, zo verwacht men. Toch ligt de focus binnen het primair onderwijs over het algemeen niet op muziekeducatie, maar nadrukkelijk op taal en rekenen. Directeuren zeggen te worstelen met het vinden van de balans tussen aandacht voor verbeteren van het taal- en rekenonderwijs en het onderwijs in de andere vakken, waaronder muziek. De laatste jaren is er vanuit de samenleving en de overheid zoveel aandacht voor het verbeteren van de taal-, lees- en rekenvaardigheden dat scholen hun handen hier- aan vol hebben. Bovendien is de inzet van financiële middelen hier grotendeels op afgestemd. Bijscholing in taal- en rekendidactiek wordt eerder ingezet dan bijscholing in muziekles. Over de samenwerking kan daarnaast nog opgemerkt worden dat er in huidige projecten vooral sprake is van professionalisering van de muziekdocenten en niet van professionalisering van de leerkrachten van de betrokken scholen. Omdat muziekdocenten vaak niet beschikken over de benodigde pedagogisch-didactische competenties om klassikaal les te kunnen geven, krijgen ze begeleiding van de leerkrachten. Zelf vinden leerkrachten dat ze, ook na deelname aan (muziek educatieve) projecten, niet over voldoende competenties beschikken om zelf muziekeducatie te verzorgen.

Binnen *Cultuureducatie met kwaliteit* lijkt het noodzakelijk om meer nadruk te leggen op het stimuleren van structurele samenwerking tussen scholen en culturele instellingen en het realiseren van voortdurende aandacht voor professionalisering. Zo zou gestimuleerd kunnen worden dat er niet alleen aandacht is voor inhoudelijke en praktische afstemming, maar ook voor onderlinge professionalisering in muziekeducatie, ondanks het feit dat de groepsleerkrachten én de muziek- docenten zich veelal onzeker voelen over het vormgeven van de muzieklessen.

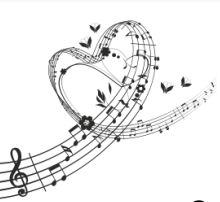




8.22 Wan e.a. (2010)

Music Making as a Tool for Promoting Brain Plasticity across the Life Span

Het bespelen van een muziekinstrument vergt intense sensorische en motorische ervaring die vaak vroeg in iemands leven ontwikkeld en tot latere leeftijd voort duurt. Zo leren muzikanten constant associaties leggen tussen motorische acties en krijgen zij feedback aan de hand van het geluid dat zij hierbij horen. Dit associatief leren versterkt mogelijk connecties tussen auditoire en motorische hersengebieden (i.e. arcuate fasciculus). Deze plasticiteit in het brein (i.e. toename in verbindingen tussen hersengebieden) is mogelijk een biologische buffer tegen hersenaandoeningen op latere leeftijd.



9. Appendix B: Interview met Elisabeth Dumont

16 mei 2014, 11:00 – 11:30

Elisabeth Dumont (1980) heeft ontwikkelings- en neuropsychologie aan de Universiteit van Maastricht gestudeerd, en heeft in 2011 haar Master opleiding piano co-repetitie aan dezelfde universiteit voltooid. Op het moment is ze promovenda aan de Universiteit van Maastricht en daarnaast is ze docent aan de opleiding Docent Muziek bij het Conservatorium Maastricht.

1. Wat doet u precies? Waar bent u mee bezig op het moment?

Op het moment doe ik een onderzoek naar de muziekbeoefening in het speciale onderwijs (basisschool). Ik let daarbij vooral op de verandering van de executieve functies van de kinderen. Het geven van muziekles aan deze kinderen kan bijzonder effectief zijn, en mogelijk valt er nog meer uit deze kinderen te halen dan met gewoon onderwijs. Er zijn verschillende factoren die een invloed kunnen hebben op de executieve functies van een kind: muziek, de kinderen zelf, en de omgeving. Mijn onderzoek kijkt dus vooral naar de invloed van muziek op de kinderen op bijvoorbeeld het werkgeheugen. Als het werkgeheugen verbeterd zullen de taalfuncties ook verbeteren van kinderen. Dit zal dan weer resulteren in een betere cito score. Daarnaast heeft muziek ook mogelijk een zeer positief effect op het sociaal functioneren, het groepsgevoel, aandacht en flexibiliteit van de kinderen. Tot slot is muziekles natuurlijk ook ontzettend leuk.

2. Wat zijn de voordelen van muziekles voor basisscholen?

Als iemand met muziek bezig is, dan is dat een manier van communiceren. Door met muziek bezig te zijn, dat kan op verschillende manieren, kunnen kinderen leren zich op een andere manier te laten zien. Als een kind succesvol een muziekinstrument leert te bespelen, zal dit als positief worden ervaren en dit heeft weer een positief effect op het zelfvertrouwen. Naast het individuele voordeel voor de kinderen, heeft het bezig zijn met muziek ook een positief effect op groepen. Doordat de kinderen veel in groepen werken, leren ze ook beter samen te werken.





3. Waarom zou de overheid moeten investeren in muzieklessen op scholen?

Er zijn momenteel veel bezuinigingen in het onderwijs, en dit gaat vooral ten koste van activiteiten als muziekles. Op het moment kun je zien dat de overheid vooral prestatie gericht is. De kerndoelen van de overheid zijn breed, en zijn daarom op verschillende manieren toepasbaar. Er is wel een wet dat zegt dat basisscholen iets moeten doen dat kunstzinnig is, maar dit is op te vatten als muziek les, maar ook als tekenen. Daarnaast wordt er door de overheid nauwelijks gecontroleerd of scholen daadwerkelijk aandacht hieraan besteden.

4. Wat zijn de voordelen van het bespelen van een instrument voor bedrijven?

Er is al heel veel onderzoek naar de voordelen van het bezig zijn met muziek gedaan. Een voorbeeld is de mathematische vaardigheden. Kinderen leren bijvoorbeeld noten lezen en andere technische dingen. Op het moment is er een vergrote vraag naar studenten die kennis van techniek hebben. Dit kan een prikkel zijn voor bedrijven om in muziekles op basisscholen te investeren. Daarnaast is er ook aangetoond dat de visuele vaardigheden ook verbeterd worden. Als kinderen bezig zijn met muziek dan zijn ze vaak creatief bezig. Muziek is niet alleen maar herhalen en nadoen, veel kinderen zijn vrij om zelf ook stukken te spelen of liedjes te schrijven. Kinderen die dus veel met muziek bezig zijn creatiever en flexibeler, en dit kan voordelen voor bedrijven opleveren.

Als je een muziekinstrument gaat leren bespelen heb je veel doorzettingsvermogen nodig. Zoals ik al eerder heb aangegeven gebeurt muziek maken vaak in een groep. Het kan een individueel proces zijn, maar het is ook in groepen erg leuk. Als kinderen een voorspeelavond hebben, of op een andere manier met een groepje naar buiten treden om op te treden, zal dit een reactie hebben op andere kinderen. Zo zal het olievlek effect plaatsvinden.

5. Kunnen volwassenen nog net zoveel voordeel op doen van het leren bespelen van een muziekinstrument als kinderen?

Volwassenen leren over het algemeen minder snel in vergelijking met kinderen. Dit is niet anders bij muziek. Kinderen zijn het meest ontvankelijk, en je kunt een zaadje planten dat later uit kan groeien tot iets groots. Bij volwassenen is dit veel minder. Een voordeel voor volwassenen zou trouwens een verlaging van de bloeddruk zijn, die bij veel volwassenen te hoog is.





6. Hoe vaak moet een kind bezig zijn met muziek om de effecten te kunnen waarnemen?

Dat moet toch wel 1x per week les zijn, en daarnaast nog 3x per week oefenen.

7. Heb je nog verdere tips over hoe LBM dit probleem aan de kennis kan brengen?

Als je dit kenbaar wil maken en een verandering van gedrag wil zien, moet je een draagvlak creëren. In mijn ervaring kun je dit beter op een laag niveau doen. Als je dit soort ideeën op het management niveau aan de kaart gaat brengen komen er vaak tegenstribbelingen omdat ze daar geen budget voor hebben. Als je echter aan docenten op scholen vraagt wat ze er van vinden zijn deze erg enthousiast.