

Muziek en brein

Over de kracht van muziek

Stichting ITON | Instituut voor toegepaste Neurowetenschappen



Ben van Cranenburgh



Muziek en brein

Over de kracht van muziek

Ben van Cranenburgh (neurowetenschapper en musicus)

Stichting ITON, Instituut voor toegepaste Neurowetenschappen
Haarlem, 2018

www.stichtingiton.nl

info@stichtingiton.nl

Voorplaat: "*Unravelling Bolero*" door Anne Adams
(uit: Seeley e.a. 2008). Zie hoofdstuk 13.

Inhoud

Voorwoord Ben van Cranenburgh	3
Voorwoord Thomas Beijer	4
1 Muziek overal en altijd	6
2 De invloed van muziek	12
3 Heeft muziek een evolutionaire oorsprong?	20
4 Wat is muziek?	27
5 Muziek en taal	39
6 Het auditieve systeem: van oor naar schors	46
7 Het motorische systeem: van schors naar spier	57
8 De hersenen	73
9 Muziek in het brein	90
10 Het plastische brein: het leren van muziekvaardigheden	106
11 Muziekstoornissen	122
12 Muziek als therapie: vele toepassingen	135
13 Muziek houdt het brein plastisch en gezond	147
14 Samenvatting	156
Termenlijst	158
Geadviseerde literatuur	167
Colofon	168

Voorwoord

Ben van Cranenburgh

Muziek verrijkt het leven en beschermt tegen aftakeling. Dat geldt vooral voor actief muziek maken. Als neurowetenschapper en musicus heb ik geleerd dat muziek een "hoofdzaak" is, een zaak van het brein. Muziek is een mysterieuze creatie van het brein: de klank van een stem of muziekinstrument, de muzikale emotie, het muzikale betoog, zijn mogelijk bij de gratie van de hersenen. In de neurowetenschappen is veel onderzocht over de rol van de hersenen bij de verwerking van muzikale informatie. Helaas hebben wetenschappers soms weinig ervaring als actief musicus, ze hebben het wezen van muziek niet "van binnen-uit" kunnen verkennen. Dan gaat er weleens iets mis: uitspraken als "Muziek zit rechts" en "Iedereen is muzikaal" zijn daar voorbeelden van.

Ik heb dit boek geschreven vanuit twee ervaringsgebieden: als neurowetenschapper en als actief musicus. Aan de ene kan hebben de neurowetenschappen de musicus iets te bieden, bijvoorbeeld: welke leerstrategieën staan ter beschikking om een moeilijke passage onder de knie te krijgen? Aan de andere kant vormt muziek een uitdaging voor de neurowetenschapper, bijvoorbeeld: hoe zijn onze hersenen in staat om die duizelingwekkende vingervlugheid te genereren, met behoud van precisie?

Vanaf de geboorte staat ons brein in principe open voor alle talen en ook voor alle muziek. Daarbij past een breed aanbod van uiteenlopende soorten muziek. In een ontwikkelde en "beschaafde" maatschappij kan het individu kiezen en zich ontplooien in een zelfgekozen richting. Eenvormigheid en afbraak van cultuur vormt echter een continue bedreiging. Moeten kijk- en luistercijfers werkelijk het aanbod dicteren? Verzet is nodig! Muziek moet op vele fronten een plaats hebben in onze samenleving: onderwijs, recreatie, cultuur en therapie. Laten we daarvoor ijveren! Meer muziek, minder asfalt.

Dank aan de vele collega-musici met wie ik over deze onderwerpen sprak. Speciaal dank aan de vier kritische proeflezers van dit boek: Maria Hak (amateur-violiste), Anton Treffers (pianodocent), Ed Janssen (fysiotherapeut) en Harriet Earl (medewerker ITON). Hun kritische blik was belangrijk voor de uiteindelijke versie van dit boek. Uw opmerkingen over dit boek stel ik zeer op prijs. Veel leesplezier!

Ben van Cranenburgh (ben@stichtingiton.nl)

Eén van onze meest mysterieuze gaven

De wetenschap leert ons steeds meer over onszelf, over hoe wij fysiek en psychisch in elkaar zitten (als we deze twee tenminste tegenover elkaar moeten plaatsen), over hoe we ons in sociale context gedragen en waarom we dat doen, over de mogelijke oorzaken van velerlei lichamelijke en geestelijke stoornissen die ons functioneren kunnen belemmeren, en over evenzoveel, of zelfs méér, mogelijke oplossingen daarvoor. Het de mens kenmerkende streven naar doorgronding van zichzelf, zijn omgeving en zijn relatie daarmee, heeft ertoe geleid dat de collectieve kennis in de afgelopen eeuwen enorm is verrijkt, verbreed en verdiept. We weten hoe ons brein zintuigelijke prikkels via neurotransmitters om kan zetten in lichamelijke handelingen, we weten hoe de epitheelcellen in onze maag eiwitmoleculen splitsen tot aminozuurketens. We beschikken over de technologie om de meest complexe natuurlijke processen in laboratoria na te bootsen, we kunnen kunstmatig harten en levers kweken, we kunnen dwergkonijnen modifieren met een kwallen-gen waardoor ze groen licht gaan geven, we kunnen schapen en aapjes klonen, we kunnen mensenoren op muizenruggen laten groeien. Met onze huidige kennis lijkt het niet de vraag of, maar wanneer we in staat zullen zijn om vanuit het niets eigenhandig leven te creëren, alle ethische problemen daaromtrent even daargelaten.

Des te opmerkelijker is het feit dat er rondom muziek – een fenomeen dat misschien wel net zo'n grote en onmogelijk weg te denken rol in de geschiedenis van het menselijk bestaan vervult als het fenomeen taal – zoveel onbeantwoorde vragen zijn, te beginnen met: waarom bestaat het eigenlijk?

We weten het niet precies. We tasten in het duister. 'Muziek is één van onze meest mysterieuze gaven', schreef Charles Darwin in 1871.

Wat op de keper beschouwd door deze formulering van Darwin heen schemert, is de gedachte dat muziek toch absoluut iets moet zijn wat de mens nodig heeft. Immers: iets wat weliswaar leuk is, maar uiteindelijk volstrekt

irrelevant, noem je geen 'mysterieuze gave'. Als we deze lijn volgen, valt er dan ook veel in te brengen tegen de veelgehoorde stelling dat muziek moet worden geschaard onder de zogeheten categorie Non Adaptive Pleasure Seeking activiteiten. Muziek betekent voor velen heel wat meer dan louter vermaak en verstrooiing. Muziek lijkt wel degelijk bij te dragen aan de evolutionaire ontwikkeling van de mens.

Maar de manier waaróp dat gebeurt, is raadselachtig. Dat maakt muziek, naast fascinerend, ook kwetsbaar. Want behalve een prijzenswaardig onderzoeksgerichte geest, heeft de moderne mens ook de neiging om alles wat niet eenduidig rationeel te verklaren is en zich niet gemakkelijk in bepaalde systemen laat vangen, af te doen als bijzaak, als luxeproduct, als het eerste wat in tijden van crisis en bezuiniging moet sneuvelen.

Ben van Cranenburgh wordt niet alleen hogelijk gerespecteerd als neurowetenschapper, maar legt, als klassiek geschoold en actief uitvoerend musicus, tevens een onvermoeibare nieuwsgierigheid naar muziek alsook een brede kennis ervan aan de dag. Zijn expertise op beide gebieden maakt hem tot de ideale figuur om deze twee werelden – de ongreepbare van de kunst en de meer analytische van de wetenschap – van binnenuit met elkaar te verbinden. In *Muziek en brein* toont hij ons op een heldere manier en met vele praktijkvoorbeelden het enorm krachtige effect dat muziek kan uitoefenen op het brein van een individu, maar ook op het brein van een maatschappij. Hierdoor is dit boek naast de neerslag van jarenlang neurowetenschappelijk onderzoek tevens een veelkantig pleidooi om niet lichtzinnig met het fenomeen muziek om te springen.

Wij allen – musici, wetenschappers, therapeuten én politici – kunnen bijzonder veel van Ben van Cranenburgh leren.

Thomas Beijer, pianist, componist en schrijver
Amsterdam, juli 2018

1 Muziek overal en altijd

Het is toch wel verbazingwekkend dat we overal en altijd stuiten op muziek. Waarom toch? In dit boek proberen we daar enige greep op te krijgen. Wat doet muziek met mensen? Welke rol spelen de hersenen daarbij? Welke invloed heeft muziek op het zich ontwikkelende kind? Kunnen we muziek meer inzetten om de kwaliteit van ons leven te verbeteren, bijvoorbeeld als "therapie" en wellicht zelfs om allerlei vreselijke ziektes op afstand te houden?

Clarinet in B \flat

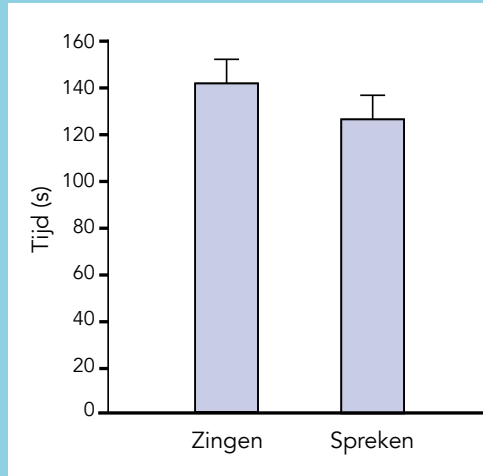
The image shows a musical score for Clarinet in B-flat. The score is written on two staves. The first staff starts with a 4/4 time signature, followed by a 7:4 time signature, then a 2/4 time signature, and ends with a 3/4 time signature. The second staff starts with a 3/4 time signature, followed by a 2/4 + 3/8 time signature, then a 5:4 time signature, and ends with a 4/4 time signature. The score includes various musical notations such as notes, rests, and slurs. Dynamic markings are present throughout, including ppp, mf, p, pp, and pppp. There are also some performance instructions like '3' and '5' under slurs.

Eerst maar even een verkenning

Muziek overal

Muziek kan heel prettig zijn, we kunnen ervan genieten, muziek kan ontroeren, opwinden en ook gewoon heel gezellig zijn. Voor sommige (vele?) mensen is muziek een levensnoodzaak. Maar muziek is vaak ook ongevraagd en kan dan onaangenaam zijn en irriteren. Vrijwel niemand is blij met telefoon-wachtmuziek. In veel winkels en restaurants worden we getraakteerd op muziek, soms wel heel dominant. Het is niet leuk als in een restaurant een gesprek niet mogelijk is door de harde achtergrondmuziek. Muziek in de kroeg, in wachtkamers, op de ijsbaan, in de auto. Muziek bij films, tijdens hardlopen of snowboarden, maar ook bij begrafenissen. De dreigende basklarinettoon in de thriller-film voorspelt niet veel goeds. Zelfs dierenfilms worden opgeleukt met achtergrondmuziek. We bekijken een film-impressie van een spannende bergexpeditie: muziek op de achtergrond. Maar er was helemaal geen muziek op die berg! *Muziek moet*. We zingen in bad en tijdens carnaval, maar ook in de kerk en bij demonstraties. Vele mensen op straat, in stations, op de fiets hebben oortjes in met muziek. Antropologisch onderzoek laat zien dat er *geen enkel volk of cultuur bestaat zonder muziek of zang*. Muziek is overal op de wereld. Kunnen wij wel functioneren zonder muziek? Presteren wij misschien beter met muziek? Worden we gelukkiger van muziek? Bevordert het onze kooplust, lukt het huiswerk beter? Is muziek van levensbelang of is het alleen een uit de hand gelopen gewoonte?

Figuur 1.1 Zingende en sprekende gezichten. Baby'tjes volgen een zingend gezicht langer met de ogen dan een sprekend gezicht (Trehub 2003).



Muziek altijd

Vlak na de geboorte doet het wiegenlied zijn intrede: de baby-hersenen blijken al specifiek gevoelig te zijn voor het moederlijk gezang. Uit onderzoek blijkt dat de oogjes van een baby een zingend gezicht langer volgen dan een sprekend of zwijgend gezicht. Door zingend te wiegen komt het huilende baby'tje tot rust: zeer effectief! (zie figuur 1.1, Trehub 2003 en 2015). Is onze voorliefde voor muziek wellicht aangeboren? Reeds in de eerste levensmaanden worden de specifieke kenmerken van de zang en muziek die de baby hoort, ingeprent. Die zijn per cultuur verschillend. In het eerste levensjaar kan al via EEG-onderzoek een sterke reactie op dissonanten ten opzichte van consonanten worden aangetoond (zgn. MMN = Mismatch Negativity: een sterke negatieve golf in het EEG, dwz. een duidelijke elektrische reactie op iets dat niet klopt met de verwachting). We groeien op en gaan naar school, en ook daar wordt gezongen en gedanst. De kinderen zingen met hart en ziel hun rol in de musical waarmee het schooljaar wordt afgesloten. Wellicht rijst ook de vraag of het kind zich speciaal wil bekwamen in het bespelen van een muziekinstrument. Sommige kinderen hebben van het begin af aan een hartenwens: saxofoon, basgitaar of cello. Andere hebben weinig met muziek, maar kiezen een sport. Wel belangrijk ervoor te zorgen dat er een breed aanbod is zodat het kind eerlijk kan kiezen. Het brein moet zich kunnen vormen.

Jaapje is 8 jaar en gaat, zoals gebruikelijk binnen zijn familiekringen, op pianoles. Dat schiet niet echt op: hij studeert niet en gaat nauwelijks vooruit. Gesuggereerd wordt dat hij geen "aanleg voor muziek" heeft. Via een vriendje krijgt hij een saxofoon in handen. Hij probeert het ding uit en is gelijk verkocht: dit wil ik! Zijn ouders zien de metamorfose en Jaapje mag op saxofoonles. Hij heeft feeling voor het instrument, legt zich toe op jazz-muziek en is binnen een paar jaar een virtuoos saxofonist.

(Dit verhaal kan natuurlijk verder gaan: Jaap wordt ingenieur en krijgt een gezin. Naast het drukke bestaan blijft de saxofoon een deel van zijn leven. Jaap stopt met zijn werk als hij 67 jaar is, en wijdt zich daarna geheel aan het saxofoonspelen. Op zijn 75-ste schrijft hij een interessant boek over de saxofoon.....).

Vaak is er tijdens het "spitsuur" van het leven (gezin, carrière) weinig tijd voor muziek. Maar ineens zijn de kinderen uit huis en komt de pensionering: een zee van tijd om muziek te maken. Veel mensen denken dat je dan te oud bent om nog iets te leren. Er is echter zeer overtuigend onderzoek dat laat zien dat ons brein levenslang plastisch is. Dus waarom geen muzieklles? Ouderen bevolken allerlei muziekevenementen (concerten, cursussen, festivals). Anderen kiezen sport, hangen op de ijsbaan rond of lopen halve marathons. Er is nog zoveel tijd! Ook in bejaardenhuizen, zorgcentra en verpleeghuizen kan muziek een belangrijke rol spelen: luisteren naar muziek, actief muziek maken. Het is prachtig om te zien hoe muziek mensen letterlijk en figuurlijk "in beweging zet" en "tot leven wekt":

Een zwaar demente vrouw leeft op de gesloten afdeling van het verpleeghuis. Zij is zeer passief, onderneemt uit zichzelf niets, haar fysiotherapie tweemaal in de week lijkt zinloos. Op een dag geeft een muzikensemble een concertje. Bij een stukje in driekwartsmaat staat zij ineens van haar stoel op en maakt danspasjes: voor – zij – sluit, precies zoals het hoort. De fysiotherapeut die bij het concertje aanwezig was, is stomverbaasd: "Hoe is dit mogelijk, bij mij is ze niet in beweging te krijgen!"

Muziek doet iets met mensen, overal en altijd: kinderen, ouderen, verstandelijk gehandicapten, patiënten, thuis, op scholen, in ziekenhuizen, revalidatiecentra en verpleeghuizen. Dat stemt tot nadenken. Hopelijk helpt dit boek om te bepalen welke consequenties we daaruit uit zouden kunnen trekken.

Muziek is minstens even oud als taal. Lang voordat mensen konden praten, waren er

al fluitjes en trommels en werd al gedanst en gezongen (Huron 2003). Muziek hoorde erbij: het wiegenlied, de regendans, de goden gunstig stemmen, het strijdlid. Religies en kerken hebben altijd een belangrijke rol gespeeld: Orgelmuziek, Requiem, Missen, Mattheüs Passie.

Maar ook de straatmuzikant liet steeds van zich horen. Hij droeg bij aan de gezelligheid, demonstreerde zijn bedrevenheid en probeerde daarmee een centje te verdienen.

Muziek maakt zich steeds meer los van religie en geleidelijk ontstaan allerlei muziek-culturen: pop en jazz, dans- en volksmuziek, harmonie en fanfare, klassieke muziek. Wel jammer dat bepaalde muziek, vooral klassieke, een nogal elitaire cultuur is geworden. Voor vele mensen vormen theater en concertgebouw een vreemde, ontoegankelijke, niet-vertrouwde wereld, die bovendien onbetaalbaar is. Klassieke muziek dreigt helaas in een isolement te geraken. Dit geldt, in wisselende mate, ook voor andere vormen van muziek (bijv. jazz).

Door de tijden heen hebben musici en componisten zich hiertegen verzet: muziek moet acceptabel, toegankelijk en herkenbaar zijn voor iedereen. Zo schreef Igor Strawinsky in 1918 de *Histoire du Soldat*, voor 7 spelers en een spreker. Zij konden op een kar of vrachtauto van dorp naar dorp trekken en hun stuk ten gehore brengen. Zowel het verhaal als de muziek zijn spannend voor alle leeftijden. Ook nu zijn er initiatieven. Jaap van Zweden (bekend Nederlands violist en dirigent) richtte de stichting Papageno op, die muziekactiviteiten biedt speciaal voor autistische mensen. In Amsterdam bestaan laagdrempelige "leerorkesten" waar kinderen zelf hun instrumenten kunnen kiezen. Muziek voor alle mensen!

In dit boek bespreken we de talrijke invloeden die muziek op ons mensen kan hebben, van ontroering tot marcheren: *de kracht van muziek*. Het gaat hierbij niet alleen om het *luisteren naar muziek* maar vooral ook om het *actief muziek maken*: zingen en muziekinstrumenten bespelen. Net als bij sport: kijken naar tennis is toch wel iets anders dan zelf tennissen! Actief muziek maken geeft muziek een nieuwe dimensie. Je hoort voor de zoveelste maal "Eine kleine Nachtmusik": heel mooi, maar dat weten we nu wel. Maar dan speel je ineens met de altviool mee in een orkest. Je "ontdekt" dat de muzikale patroontjes die jij moet spelen, precies "passen" op de melodieën van de violen en op de ritmische baslijn van de celli. Jouw patroontje geeft een speciale kleur aan het geheel. Je ontdekt dat "Eine kleine Nachtmusik" een muzikaal bouwwerk is met subtiele schakeringen en details. Je ervaart de muziek "van binnen uit" en je speelt een actieve rol bij de realisering ervan: een speciale ervaring voor je brein.