

# Curious Hands: voelen en horen tijdens het leren maken

Imka Buurke & Vanessa Bakhuizen-van 't Hoogt

**In hun bijdrage laten Imka Buurke en Vanessa Bakhuizen-van 't Hoogt zien hoe zintuigelijke ervaringen als voelen en horen tijdens het leren maken een essentiële rol spelen. Met voorbeelden uit hun onderzoeksprojecten maken ze duidelijk dat tijdens het maken handen en hoofd, doen en denken, hand in hand gaan.**

Tijdens het maken vinden er dynamische en complexe processen plaats, waarin de zintuigen een belangrijke rol spelen in het verwerven van kennis en het geven van betekenis. In dit artikel willen we twee aannames rondom het leren maken relativeren die, ondanks recente theoretische en praktische inzichten, veelal bepalend blijven voor (maak)onderwijs. De eerste aanname is dat maken en denken twee afzonderlijke leerprocessen zijn die respectievelijk in en met het lichaam en in het hoofd plaatsvinden. Het is een hiërarchische benadering die praktijk van theorie, lichaam van hoofd, vorm van inhoud, impliciete van expliciete kennis scheidt, waarbij het tweede als steeds belangrijker en waardevoller geldt voor het leren. De tweede hardnekkige aanname is dat lichamelijke kennis in het lichaam besloten ligt, impliciet en stilzwijgend is en dus niet in woorden te vatten.

Lichamelijke kennis zou dus afhankelijk zijn van het individuele lichaam en is volgens deze aannames alleen via het lichaam in actie overdraagbaar (impliciet), niet via taal (expliciet). Dit vermeende individuele, impliciete en stilzwijgende karakter maakt het leren afhankelijk van een individueel lichaam dat kennis in een gesitueerde actie overdraagt. Door in dit artikel twee zintuigen (voelen en horen) te belichten, maken we duidelijk hoe het lichaam een multi-sensorische eenheid vormt die in constante wisselwerking met de omgeving kennis verwerft (Fors et al., 2013, p. 174). We laten zien dat leren maken niet het een of het ander is, maar beide, cognitief en lichamenlijk, theoretisch en praktisch, impliciet en expliciet.

We vatten het leren maken en het onderwijzen daarvan samen onder de noemer 'leren maken'. Het woord 'leren' staat voor beide activiteiten (zelf iets leren en iemand iets leren) en laat zien dat deze onlosmakelijk verbonden zijn. We beschrijven eerst het theoretisch kader over ons begrip van zintuigelijk en gesitueerd leren ('sensory-emplaced learning') en zetten vervolgens de gehanteerde methodologie per onderzoek uiteen (Fors et al., 2013). Daarna beschrijven we enkele voorbeelden uit onze eigen onderzoekspraktijken die laten zien dat leren maken een dialogisch, zintuigelijk, materieel en een emergent leerproces is (onderzoeksproject Curious Hands for Educational Labs) en dat het leren maken naast impliciet en stilzwijgend, ook waarneembaar, gestructureerd en overdraagbaar is (Curious Hands in Educational Workshops).<sup>1</sup> In de conclusie brengen we de voorbeelden samen en laten we zien wat onze inzichten betekenen voor bestuderen en onderwijzen van het leren maken.

<sup>1</sup> Beide onderzoeksprojecten maken deel uit van het overkoepelende NWO-project *Curious Hands. Moving Making to the Core of Education*, waarin centraal staat hoe maakprocessen worden onderwezen en geleerd. Zie [www.curioushands.nl](http://www.curioushands.nl)

## Belichaamd en gesitueerd leren = leren maken

De Scandinavische onderzoekers Camilla Groth en Marte Sørensen Gulliksen vatten het leren maken in de beeldende kunsten als volgt samen:

'Arts and crafts involve aesthetic learning and making that require bodily interactions with materials, in which the learner needs to make use of the whole sensory spectrum. Learning is thus embodied and situated in that context. It is extended through the interaction with tools, materials, and others.' (Groth & Gulliksen, 2024, p. 83).

Deze opvatting kent een lange traditie en komt voort uit de pedagogiek van onder ander Plato, Comenius, Johann Pestalozzi, Friedrich Fröbel, Jean-Jacques Rousseau, Maria Montessori en John Dewey (Van Crombrugge, 2022; Dewey & Hinchey, 2018; Exalto, 2022; Giardiello, 2022; Lehmann, 2019; Lehmann & Bennema, 2019). Veel onderzoekers en pedagogen beaamen deze opvatting over leren maken, maar er is ook kritiek, vooral op het antropocentrische, positivistische idee dat de mens het centrale middelpunt van het leerproces is.

Vanuit het gedachtegoed van het *new materialism* en de actor-netwerktheorie staat naast de mens ook centraal welke rol materialen (materie) spelen in het onderwijs (Barad, 2007; Basten, 2022; Ellsworth, 2005; Fenwick & Edwards, 2012; Malafouris, 2013, 2021; Snaza et al., 2016). Het belichaamde aspect van leren maken is hierbij gelegen in 'de dialoog' tussen maker en omgeving, andere mensen, materialen, gereedschappen en machines (Ingold, 2013, 2022; Korhonen et al., 2023; Lehmann, 2009, 2022; Malafouris, 2013; Noë, 2009; Schilhab & Groth, 2024). De Zweedse onderzoekers Vaike Fors en Åsa Bäckström en de Britse antropoloog Sarah Pink (2013, p. 172) vatten dit samen als 'sensory-emplaced learning'. Ze stellen op basis van theoretische en onderwijskundige inzichten dat de context ('de gesitueerdheid') waarin het leren plaatsvindt, voorwaarde is voor kennisverwerving, omdat kennis gesitueerd is in het waarnemende lichaam. Door leren maken te beschouwen als een zintuigelijke, belichaamde, materiële en gesitueerde activiteit vallen niet alleen de dichotomieën tussen lichaam-geest, natuur-cultuur, doen-denken, expliciete-impliciete kennis weg, maar trekt men ook de daaraan verbonden aannames in twijfel (Fors et al., 2013, p. 174).

De wederzijdse afhankelijkheid van mensen en hun omgevingen leidt tot een holistische blik op het leren maken, waarin alles verbonden is en elkaar beïnvloedt. We bestuderen onderwijssituaties in klaslokalen en werkplaatsen, met specifieke aandacht voor de rol van de zintuigen in het verwerven van kennis, om het belichaamde gesitueerde karakter van het leren maken aanschouwelijk te maken. Hieronder beschrijven we de opzet en methoden van onze onderzoeksprojecten.

## Opzet en methoden van beide onderzoeksprojecten

### *Leren maken in E-labs*

In het educatief ontwerponderzoek van Imka Buurke in de educatieve laboratoria (E-labs) op vo-scholen, staat de vraag centraal hoe zintuigelijke en belichaamde leerprocessen in het leren maken in E-labs (makerspaces) te beschouwen zijn als processen die bijdragen aan kennisverwerving. Omdat onderwijspraktijken zeer dynamisch zijn en de onderzoeksvraag complex, combineert ze wetenschappelijk onderzoek met praktijkgerichte oplossingen (McKenney & Reeves, 2019).

Op basis van ontwerpprincipes en -richtlijnen die zouden moeten bijdragen aan zintuigelijke en belichaamde leerprocessen in E-labs, hebben vijftien science- en beeldend docenten gedurende twee jaar in totaal zeventien interventies op het snijvlak van kunst, wetenschap en technologie ontworpen en uitgevoerd in hun eigen praktijken. Voorbeelden zijn interventies gericht op de technische beheersing van bepaalde tools of op het oplossen door leerlingen van een 'probleem' in de praktijk, maar ook onderzoeks- en kennisgerichte interventies gericht op meer 'conceptuele' kennis over een bepaald onderwerp. De interventies duurden vier tot acht weken met gemiddeld twee uur per week. Tijdens deze interventies werden 1.077 databronnen verzameld, waarvan 902 foto's, 61 video's, 47 interviews en 67 andere bronnen (zoals lesmateriaal, observaties en andere documenten). Alle data zijn vanuit de ontwerpprincipes en ontwerprichtlijnen geanalyseerd in Atlas.ti. Op basis van de resultaten is een tool ontwikkeld waarmee docenten onderwijs op het snijvlak van kunst, wetenschap en technologie kunnen ontwerpen.<sup>2</sup>

### *Leren maken in werkplaatsen*

In haar onderzoek in de werkplaatsen van een kunstacademie bestudeert Vanessa Bakhuizen-van 't Hoogt hoe studenten leren maken. Dat vereist een palet aan etnografische methodes (Pink, 2009). Er zijn werkplaatspecialisten<sup>3</sup> en studenten geïnterviewd en geobserveerd en deze observaties zijn in beeld (foto's en video's), geluidsopnames, taal (zoals aantekeningen en samenvattingen) en tekeningen vastgelegd. Behalve dat de onderzoekster door te observeren onderdeel werd van de leeromgeving, is ze zelf ook gaan leren maken ('critical' -en 'participant making', zie bijvoorbeeld Ratto, 2011). Ze heeft onder meer haar handen met een go-pro-camera gefilmd. De resulterende video's

<sup>2</sup> De tool is beschikbaar via de website van het project: <https://curioushands.nl/tools/design-tool-for-curious-hands/>

<sup>3</sup> Een korte toelichtende opmerking over de rol van werkplaatspecialisten op kunstacademies: anders dan docenten uit het vo beoordelen specialisten in werkplaatsen het artistieke werk van studenten over het algemeen niet. Toch spelen ze een onmisbare rol in het educatieve proces van leren maken. Misschien kunnen studenten daardoor materialen en technieken onderzoeken en leren, zonder de druk van een oordeel en cijfer.

stellen haar in staat om analytisch terug te kijken op het maakproces; men kan het proces herbeleven, de handen zien denken en aspecten opmerken die anders ongezien zouden blijven (zie bijvoorbeeld Rose & Schenker, 2022, pp. 50-69). De tijdspanne waarin 'reflection-on-action' (Schön, 1983) mogelijk is, wordt daarmee verlengd. De data-analyse heeft naast inzichten in het leren maken ook geleid tot een tool-model waarmee je het leren maken kunt definiëren en bestuderen.

### **Focus op twee zintuigen**

Met enkele voorbeelden uit beide onderzoeken zoomen we in op twee zintuigelijke ervaringen van het leren maken: voelen en horen.<sup>4</sup> Tegen de verwachting in leidt juist de focus op één zintuig (per onderzoek) tot een beter begrip van de multi-sensorische aard van het leren maken en laat het zien dat het beschouwen van de zintuigen als vijf afzonderlijke biologische kanalen van ervaring tekortschiet (zie ook Fors et al., 2013, p. 175).

Leren door te voelen of te horen gaat dus niet alleen over de handen of de oren, maar over het gehele lichaam en dus de multi-sensorische vorm van belichaamde en gesitueerde kennisverwerving. Buurke laat met twee voorbeelden zien dat kennis en inhouden ontstaan in een dialoog tussen handen en materialen, waarbij improvisatie en experiment centraal staan. Zo wordt duidelijk dat tijdens het leren maken hoofd en handen, denken en doen, materialen en ideeën onscheidbaar zijn en een emergent samenspel vormen waaruit kennis ontstaat. Vervolgens gaat Bakhuizen-van 't Hoogt in op de rol van horen, luisteren, woorden en geluiden tijdens het leren maken in de werkplaatsen van kunstacademies. Ze laat zien dat het leren maken een belichaamd proces is dat niet uitsluitend stilzwijgend (*tacit*) en impliciet is (Polanyi & Sen, 2009[1966]), maar juist waarneembaar, gestructureerd en overdraagbaar.

## **Voorbeelden uit het E-lab**

### **Maken ontstaat in dialoog**

In het onderzoeksproject *Curious hands in E-labs* geldt de zintuigelijke interactie met materialen (het voelen) als essentieel onderdeel van het leren maken. Een leerling uit 1-vwo verwoordt dit treffend:

'Ik had helemaal geen plan en ben maar gewoon begonnen met wat dingen.....of toch, ik wilde eigenlijk een dino maken en dan maak ik een rechthoek, later volgen de oogjes en de staart ....en nu heb ik opeens een plan voor een stopmotionfilm, zonder dat ik eerst een plan had, grappig he?' (Vwo-leerling klas 1, 2023).

<sup>4</sup> De andere zintuigen (zien, proeven en ruiken) bestuderen we niet expliciet, maar spelen wel een rol in de beschreven voorbeelden.

Maakprocessen lopen dus niet in een rechte lijn van idee naar materialisatie, maar ontstaan in dialoog met het materiaal en de omgeving. De antropoloog Tim Ingold (2013) definieert maken als een proces van 'correspondentie', waarbij hij het heeft over maken als het 'samenvloeien' van kinetische krachten van de maker en de 'flow' van materialen als een morfogenetisch proces. De term morfogenetisch komt uit de biologie (afgeleid van de Oudgriekse woorden *morphê* (vorm) en *genesis* (ontstaan, creatie)) en betekent in deze onderzoekcontext dat de vorm ontstaat door concrete handelingen met materialen. Psycholoog Robert Keith Sawyer (2022) vat het maakproces in lijn met deze morfogenetische benadering als volgt samen:

'The creative process is iterative in that it is not a linear path from idea to execution; rather, thinking and acting interweave from moment to moment. It is enhanced by and thrives within ambiguity, where the next step is unclear and could take many possible different paths. Working within ambiguity requires exploration to identify possible paths forward. The creative work emerges unpredictably; the final state of the work can't be known in advance but requires the creator to engage in the process' (Sawyer, 2022, p. 461).

Deze morfogenetische benadering van het maakproces staat tegenover een hylomorf model van maken dat maken opvat als het opleggen van interne beelden van de geest aan de materiële wereld 'daarbuiten'. Volgens deze opvatting begint het maakproces met een mentale blauwdruk die de maker vervolgens omzet in een gematerialiseerde vorm. Hoewel vele kunstenaars en makers nu en in het verleden de eenzijdigheid en beperkingen van dit model hebben bekritiseerd, is het nog steeds dominant vanwege een veronderstelde dualistische en hiërarchische verhouding tussen hand en hoofd, materiaal en idee.

Veel leerlingen refereren onbewust aan dit model als ze spreken over het hebben van 'een idee' voor 'een kunstwerk'. Een leerling uit 4-vwo die meegedaan had aan het onderzoeksproject, vertelde bijvoorbeeld: 'Ik kon gewoon geen idee verzinnen. Als ik een idee heb, moet het goed zijn en als het geen goed idee is, dan ga ik het niet uitvoeren. Dus mijn idee zit klaar in mijn hoofd.' Deze uitspraak – dat iets maken altijd start met een idee – is typerend voor de opvatting van veel leerlingen over het maakproces. Iets maken herbergt een dubbel perspectief, namelijk dat er naast een dialoog met materialen en de ruimte tegelijkertijd ook een dialoog plaatsvindt met onze innerlijke ideeënwereld (Ingold, 2013; Lehmann, 2009, 2013; Sawyer, 2018).

Daarnaast laat het eerste citaat van de leerling uit 1-vwo zien dat er ook een 'ik probeer gewoon wat'-aanpak is. Deze bleek binnen dit onderzoek typerend voor het leren maken in de E-labs van vo-scholen. Met twee

praktijkvoorbeelden laten we zien dat leren maken en het toekennen van betekenis zeer zintuigelijk, dialogisch en associatief is en geleid wordt door een proces van improvisatie en experiment.

### ***'Mind above matter' verdwijnt***

Met meer aandacht en waardering voor de rol van het materiaal en de zintuigelijke beleving daarvan verdwijnt de 'mind above matter' ten gunste van een holistische kijk op het maakproces. Tijdens het proces van maken voelen de handen, wordt er gekeken, geluisterd, geroken en worden er geluiden gemaakt. Een zintuigelijk proces dat zich vaak onbewust voltrekt op het moment dat een leerling in 'dialog' gaat met de omgeving en de materialen daarin.

Tijdens een van de interventies gingen leerlingen van een 3-vwo-klas meteen zintuigelijk te werk toen zij een bult plastic afvalmateriaal op de tafels zagen. De docenten hadden alleen het materiaal geïntroduceerd met de vraag om het te onderzoeken. De leerlingen voelden het materiaal, pakten het op, roken eraan, onderzochten het op bewegelijkheid en kracht en legden het terug. Daarnaast riepen de materialen door hun vorm verschillende associaties op bij de leerlingen. Architect Juhani Pallasmaa (2009, p. 55) zegt hierover: 'The work of the craftsman implies collaboration with his material. Instead of imposing a preconceived idea or shape, he needs to listen to his material.' Zo leidde de vorm van een groen plastic bakje (die de leerlingen associeerden met een tank) tot de concrete vormgeving van een Oekraïense tank (zie afbeelding 1).

*Afbeelding 1. Oekraïense tank, februari 2022*

Foto: Imka Buurke

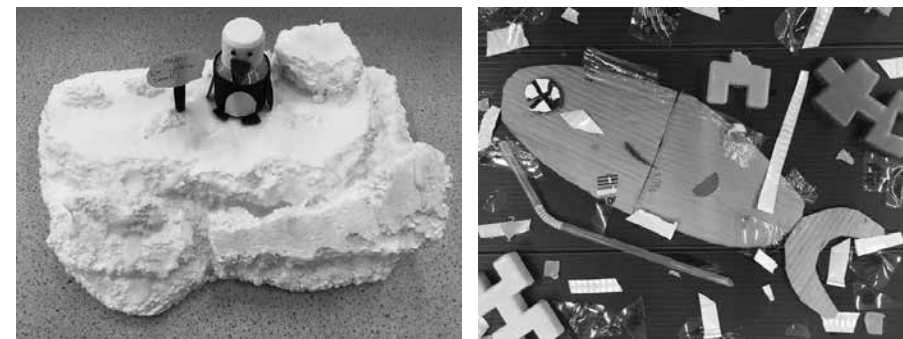


Er was een wisselwerking tussen een plastic bakje, dat de leerlingen zintuigelijk gevoeld hadden, en hun associaties met de actuele en politieke situatie in de wereld (oorlog). De plastic materialen op de tafels riepen ook allerlei andere inhoudelijke associaties op, zoals milieuvervuiling en klimaatverandering. In lijn met wat psycholoog James Gibson (1977) affordanties noemt, biedt de leeromgeving, inclusief de ter beschikking gestelde materialen, een handelingsruimte die iedere leerling anders

waarneemt, inzet en inhoudelijk interpreteert (zie bijvoorbeeld Fors et al., 2013). Afbeelding 2 toont twee andere interpretaties tijdens deze interventie: een werkstuk van een ijsschots met erop een pinguïn die een noodkreet doet en een werkstuk van een dode vis drijvend in een zee van plastic.

*Afbeelding 2. Leerlingenwerk over vervuiling, februari 2022*

Foto's: Imka Buurke



De na de interventie geïnterviewde docenten dachten dat deze actuele associaties tijdens het maakproces zijn ontstaan en dat leerlingen deze dus niet vooraf bedenken. Door het associatief handelen en voelen van de materialen stolden ook langzaam de inhoud en vormen van de werkstukken.

Dit voorbeeld maakt duidelijk dat het aangeboden materiaal erg bepalend is voor het uiteindelijke product dat leerlingen maakten. Tijdens het leren maken gaan handen en hoofd, denken en doen, lichaam en materiaal, objecten en betekenissen altijd samen, ze vormen een geheel. De natuurkundige en feministisch theoreticus Karen Barad legt in haar boek *Meeting the universe halfway* (2007) uit dat materie en betekenis geen afzonderlijke elementen zijn, maar bestaan in intra-activiteit. Daarmee bedoelt zij dat alle 'dingen' (leerling, ideeën, bewegingen, materialen, lijm, gereedschappen, et cetera) elkaar beïnvloeden en onafscheidelijk zijn verbonden en op elkaar inwerken. Net als Barad beschrijft archeoloog Lambros Malafouris (2013) dat denken, handelen en materiële zaken onscheidbaar zijn, ze hangen onlosmakelijk samen. Werkstukken van leerlingen zijn daarom te zien als een emergent samenspel van allerlei aspecten van bewegingen, materialen, opdrachten en ideeën.

### ***Associëren en improviseren is voor iedereen anders***

De archeoloog Antonis Iliopoulos (2019) beschrijft dat iets maken ook geleid wordt door improvisatie. De maker moet ter plekke handelen en elke verandering in het materiaal dwingt de maker om zich opnieuw te oriënteren en acties aan te passen. Er ontstaan tijdens het maken voortdurend nieuwe situaties en mogelijkheden, waardoor het werkstuk van de leerlingen langzaam een specifieke betekenis krijgt.

Op een andere school hadden docenten de leerlingen van 2-havo aan het werk gezet met lichtgevende *glow-in-the-dark* materialen, zoals kralen, poeder, lijm, papier en slijm, maar ook met scharen, bekertjes, verbindingsmaterialen en een zaklamp. De leerlingen vroegen zich aanvankelijk af wat ze met dit materiaal moesten doen. Het overkoepelende onderwerp was licht en leerlingen moesten een lichtobject maken. Ze voerden op verzoek van hun docenten materiaalexperimenten uit en legden hun werkprocessen vast op een Padlet-pagina. De leerlingen hebben bijvoorbeeld de *glow-in-the-dark*-verf op allerlei ondergronden uitgeprobeerd om te kijken wat het effect ervan was. Ze zijn zelfs in kasten gekropen om te kijken hoe hun experimenten uitpaktten in het donker. Het uitproberen en testen van de mogelijkheden en beperkingen van de materialen leverde een breed palet aan experimenten op. Op de acties van leerlingen volgden voortdurend nieuwe handelingen, geleid door improvisatie zoals Iliopoulos (2019) ook beschreef. Afbeelding 3 toont de resultaten van deze door improvisatiegeleide materiaalexperimenten.

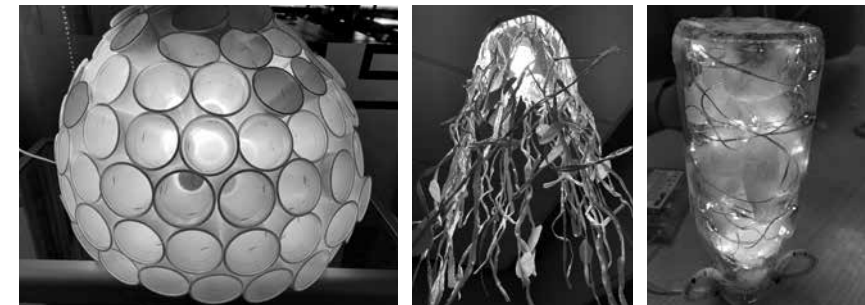
Afbeelding 3. Screenshots van een Padlet-pagina, januari 2022



De leerlingen zeggen tijdens het interview naderhand dat hun materiaal-kennis is vergroot en dat ze die ook intuïtief hebben ingezet tijdens het maken, zonder er heel bewust over na te denken. Ondanks eenzelfde taak (het maken van een lichtobject) en eenzelfde aanbod van materialen gingen de leerlingen toch heel verschillend te werk. Daardoor is een diversiteit aan lichtobjecten ontstaan (zie afbeelding 4). De docent was erg verrast door de uiteenlopende werkwijzen en de verschillende manieren waarop leerlingen dezelfde materialen steeds anders gebruiken tijdens het maakproces.

Afbeelding 4. Lichtobjecten, februari 2022

Foto's: Christel Ganzeboer



Het voelen van het materiaal en het ter plekke handelen, waarbij de leerlingen zich naast ideeën ook zintuigelijk hebben laten leiden door de aanwezige materialen, is voor iedere leerling anders. Het gebruik van de handen is een belangrijke voorwaarde om überhaupt een leerproces in te kunnen gaan.

De eerdergenoemde Scandinavische onderzoekers Groth en Gulliksen (2024, p. 85) vatten dit proces treffend samen als 'sense making', betekenis maken. Iedere leerling heeft een andere relatie met het materiaal, het aanraken, het voelen, en het bewerken van het materiaal. In de woorden van etnomusicoloog Evert Bisschop Boele (2022) is de individuele biografie van een leerling idiocultureel en tegelijkertijd eigen en persoonlijk (idiosyncratisch). Hij schrijft: 'In that sense, learning is intensely biographical – connected to our past biography, forming our current one, leading the way to new ones' (Bisschop Boele, 2022, p. 22). Parafraserend zet een leerling zintuigelijke ervaringen met de aangereikte materialen af tegen een bestaand referentiekader, waardoor dat kader voortdurend wijzigt. Het typeren van de leersituaties als een assemblage, bestaande uit allerlei materiële elementen waarin een (idiocultureel) lichaam van een leerling (zintuigelijke) leerervaringen opdoet met de wereld, laat zien dat leren ontstaat in de relatie met de wereld. De pedagogisch-didactische aanpak zou daarom moeten bestaan uit het aanmoedigen van deze verschillende maak- en leerprocessen, die door zintuigelijke ervaringen met materialen voor iedere leerling door het gesitueerde belichaamde proces van maken tot een andere betekenis leidt.

## Voorbeelden uit de werkplaatsen

### *Leerzame geluiden*

Zodra je als onderzoeker vertrekt vanuit een belichaamd en gesitueerd perspectief van het leren maken, blijken ook geluiden een belangrijk aspect in het maakproces. De geluiden die tijdens een maakproces ontstaan en de

manieren van luisteren – kortom het sonische karakter van het leren maken – staan in literatuur over het leren maken vaak alleen zijdelings beschreven (zie bijvoorbeeld Mackiewicz, 2022; Martin, 2021; Kneebone, 2020; Rose, 2004).

Elke vorm van maken heeft een kenmerkende sonische typologie die voortkomt uit de gebruikte materialen, gereedschappen en technieken in de maakcontext. In werkplaatsen van kunstacademies kan men een palet aan geluiden horen. Naast de voor de hand liggende geluiden die door de interactie tussen maker, materiaal, gereedschappen en machines ontstaat, is er soms muziek te horen, wordt er gesproken en worden er andere geluiden gemaakt. Er zijn ook geluiden te horen die *sound studies* als lawaai ('noise') zouden omschrijven (Schulte-Fortkamp et al., 2023). Al deze geluiden hebben invloed op hoe de studenten en de specialisten het maakproces waarnemen en ervaren en hoe zij handelen en hun zintuigen, zoals hun gehoor, inzetten. Fors en collega's (2013, p. 174) beschrijven hoe geluiden, net als materialen en de omgeving, beïnvloeden hoe mensen handelen en leren: '(...) learning through sound is formed through vibrations between the social and the material, environment, and the people.'

Onder de verschillende geluiden die in de werkplaatsen te horen zijn en hun invloed op het leren maken hebben, is er ten eerste het lawaai dat in een werkplaats hoe dan ook aanwezig is. Een voorbeeld is de afzuiging die bijna constant aanstaat en waartegen men zich, anders dan tijdelijk lawaai zoals dat van een cirkelzaag, lastig voor kan afschermen. Om dan instructies te geven moet de werkplaatsspecialist harder praten en beter luisteren. Datzelfde geldt voor de studenten. De specialisten voelen dit aan het einde van de dag, zowel lichamelijk als mentaal. Als bijvoorbeeld de afzuiging uitgaat, voelt dat voor de specialist alsof die ook mag uitschakelen en tot rust mag komen, of om het in een geluid uit te drukken: pfffffoeemmmmm.

*Afbeelding 5. Werkplaatsspecialist naast de kalkstenen die worden geschuurd in de lithografiewerkplaats, december 2019*

*Foto: Vanessa Bakhuizen-van 't Hoogt*



De tegenhanger van lawaai zijn geluiden die als plezierig kunnen worden ervaren. Kunstenaar Gary Warner (2023) omschrijft deze als 'meditatieve, ritmische en vertrouwde geluiden'. Om dit soort geluid te kunnen waarderen en voelen, moet je zo vertrouwd raken met het geluid en de bijbehorende handeling, dat het niet langer nodig is om aandachtig te luisteren om geconcentreerd te handelen (Warner, 2023). De specialist van de lithografie-werkplaats luistert bijvoorbeeld graag naar 'de zingende stenen', het melodieuze geluid dat kalkstenen maken tijdens het schuren (Smith, 2023). Tijdens het schuren wordt de eerder gemaakte lithografische tekening verwijderd en de kalksteen voorbereid op de volgende druk. Als makers zouden moeten nadenken over de manier waarop ze de steen bewegen en deze beweging zouden moeten bijstellen, zouden ze niet in staat zijn om in het ritme te blijven en plezier te halen uit deze lichamelijk zware handeling. Soms is er in de werkplaats ook muziek te horen, die de specialist draait, van een favoriete afspeellijst tot een lievelingsradiozender. Terwijl bijvoorbeeld classic rock tijdens het ontwikkelen van foto's in de doka aan kan zetten tot dansen, kan klassieke muziek in de schilderwerkplaats rust brengen tijdens het maken van eitempera.

### **Diagnostische geluiden**

Behalve lawaai, muziek of ritmisch kunnen geluiden ook diagnostisch zijn. Zoals geluiden die duidelijk maken of een machine, materiaal of gereedschap juist wordt gehanteerd. In alle drukwerkplaatsen is het bijvoorbeeld cruciaal om de juiste inktverdeling op de roller te herkennen. Op basis van een interview met een houtgraveur benadrukt clinicus en onderwijskundige Roger Kneebone (2020, p. 86) dat de ambachtsman de inktverdeling op het gehoor en niet op het oog beoordeelt. De betrokkenheid van het gehoor wordt ook duidelijk in de woordkeuze van de specialist van de boekdruk- en boekbindwerkplaats wanneer ze het juiste geluid als 'squishy' beschrijft. Deze diagnostische geluiden kunnen het leerproces bepalen en sturen, zoals we zullen zien. Ook wordt duidelijk dat leren maken niet of impliciet lichamelijk of expliciet talig is, maar juist beide, omdat onder meer de ingezette taal voortkomt uit de materialiteit en lichamelijkheid van het leren maken.

*Afbeelding 6. Still van een gopro-video die de werkplaatsspecialist toont tijdens het ininken van een drukvorm in de boekdruk- en boekbindwerkplaats, december 2023*



Werkplaatsspecialisten hebben hun gehoor altijd op scherp staan. Ze zijn deskundig in het herkennen en identificeren van allerlei soorten geluiden, voornamelijk de diagnostische. De manier van luisteren classificeert Karin Bijsterveld (2019) als monitorisch en diagnostisch luisteren. Het eerste gaat over vaststellen of er iets misgaat, diagnostisch luisteren gaat erom te kunnen wijzen wat er precies misgaat (Bijsterveld, 2019, p. 68).

### **Manieren van luisteren**

Onderwijswetenschapper Mike Rose (2004) beschrijft twee voorvallen waarbij de instructeur van een houtwerkplaats diagnostisch luisteren toepast, in de woorden van Rose (2004, p. 74), 'uses his developed ear for the sounds of trouble related to the use of power tools'. De specialist van de boekbind- en boekdrukwerkplaats hoort het bijvoorbeeld meteen als studenten de elektrische guillotine verkeerd gebruiken. Specialisten in een educatieve werkplaats benutten voortdurend monitorisch en diagnostisch luisteren, omdat er altijd iets onverwachts kan gebeuren. Ze gebruiken het diagnostisch luisteren niet alleen om fouten en schade te voorkomen. Dit type luisteren heeft volgens hen ook een pedagogische waarde die hen in staat stelt om op een strategisch en leerbaar moment in het maakproces in te grijpen (Rose, 2004, p. 74).

Koskinen en collega's (2015, p. 68) noemen in hun kwalitatieve onderzoek naar belichaamde interactie in het toegepast kunstonderwijs een voorbeeld waarin een student monitorisch aan het luisteren is: 'Sonja listens to the sound of her sewing machine and decides that it does not sound like it did the last time. Sonja thinks there might be something wrong with the machine'. Sonja vraagt de docent om hulp en imiteert in het gesprek het geluid dat ze hoort: 'I can hear a clunk-clunk-clunk-clunk' (Koskinen et al., 2015, p. 68). De docent, die ondertussen ook andere studenten helpt, luistert op afstand mee en stelt Sonja een aantal vragen om erachter te komen wat er mis zou kunnen zijn (bijvoorbeeld een kapotte naald). Vervolgens komt de docent naar Sonja toe, luistert en kijkt mee en stelt vast dat het voor Sonja anders klinkt, omdat ze deze keer een dikkere stof gebruikt. In dit voorbeeld zet de docent zijn kennis op een strategisch en pedagogisch moment in. Hij laat de student eerst zelf ervaringen opdoen alvorens het antwoord te geven.

Diagnostische geluiden en de bijhorende manieren van luisteren (monitorisch en diagnostisch) hebben invloed op de leer- en onderwijservaring. Daarnaast heeft het luisteren, het horen van bijvoorbeeld de eerdergenoemde inktverdeling op de roller, invloed op de gebruikte taal ('squishy') voor het delen van de lichamelijke ervaring tijdens het leren maken.

### **Belichaamde taal**

Hoewel Kneebone stelt, in lijn met aanname dat belichaamde kennis stilzwijgend is (Polanyi & Sen, 2009[1966]), dat de juiste inktverdeling op de roller niet in woorden te vatten is, benadrukt hij ook de rol van taal in kennisoverdracht:

'This communication cannot happen through books alone, or even through images. It takes place at the intersection between your body, another person's body, and the physical world around you both. An expert teacher reveals unsayable things by demonstrating, and by highlighting whatever is crucial for you at that moment.' (Kneebone, 2020, p. 275).

Ook antropoloog Anna Harris en musicoloog Melissa van Drie redeneren dat belichaamde kennis niet alleen woordeloos en stilzwijgend ('knowing') kan zijn, omdat we deze persoonlijke kennis wel via gebaren en andere lichamelijke uitdrukkingvormen kunnen delen (Harris & Van Drie, 2015, pp. 100-101). Ze zeggen daarbij wel dat de moeilijkheden van het onderwijzen van de zintuigen in de overdraagbaarheid van zintuigelijke ervaringen ligt; dus in de moeilijkheid om die in woorden te vatten en erover te vertellen.

Toch vertellen, beschrijven en verwoorden de werkplaatsspecialisten dag in dag uit. Door naast didactische methoden zoals demonstratie ook belichaamde taal te gebruiken, kunnen ze de aandacht van de student op een specifiek moment in het proces vestigen (Cleary, 2024). Ze zetten geluid (inclusief taal) didactisch in om lichamelijke ervaringen en kennis te delen. De taal die specialisten toepassen, wordt bijvoorbeeld gevormd door de geluiden van machines, gereedschappen en materialen. De eerdergenoemde inktrol is een perfect voorbeeld. Het woord 'squishy' is een onomatopée, een klanknabootsing, in dit geval van het geluid dat wordt veroorzaakt door de interactie tussen de maker, gereedschappen (inktroller) en materialen (metaal, inkt, rubber) (zie bijvoorbeeld Douglass, 2021). Ervaringen buiten de muren van de werkplaats kunnen ook de taal inspireren die de werkplaatsspecialisten gebruiken bij het leren maken. In de woorden van taalkundige George Lakoff en filosoof Mark Johnson heeft hun taalgebruik een ervaringsgerichte basis. Voorbeelden zijn uitdrukkingen waarin het zien als voelen en ogen als ledematen worden beschouwd:

'I can't take my eyes off her. He sits with his eyes glued to the TV. Her eyes picked out every detail of the pattern. Their eyes met. She never moves her eyes from his face. She ran her eyes over everything in the room. He wants everything within reach of his eyes.' (Johnson & Lakoff, 2003[1980], p. 50).

### **Metaforen**

Ook de kennis die specialisten tijdens het leren maken overbrengen, is belichaamd en ervaringsgericht. Linguïst Juliana Goschler betoogt dat metaforen te gebruiken zijn als een bewuste onderwijsmethode om abstracte dingen te structureren in concretere domeinen die dicht bij directe ervaringen staan (Goschler, 2019, p. 79). Auteurs uit verschillende vakgebieden, variërend van toegepaste linguïstiek tot de geschiedenis van wetenschap en technologie, stellen dat het gebruik van metaforen ontleend aan dagelijkse ervaringen (zoals voedsel of kleding) een effectieve instructiestrategie is om

technische en belichaamde kennis herkenbaar te maken. Jo Mackiewicz (2022) beaamt dit als ze stelt dat metaforen weinig pedagogische waarde hebben als de lerende niet weet waarnaar de metafoor verwijst (Mackiewicz, 2022, p. 43).

In de educatieve context van werkplaatsen op kunstacademies gebruiken specialisten metaforen om de studenten een belichaamd referentiepunt te bieden, zodat die hen kunnen helpen te voelen en horen wat de specialist voelt en hoort. Bij het maken van verf gebruikt de specialist van de schilderwerkplaats de metafoor van pindakaas om de juiste consistentie aan te geven. De specialist van de gips- en kleiwerkplaats gebruikt de metafoor van yoghurt wanneer hij gips leert mengen. Terwijl de vergelijking met de pindakaas verwijst naar de visuele en haptische kwaliteiten van de verf, roept de verwijzing naar yoghurt daarnaast ook de zintuigelijke ervaring op van het horen klotsen van het gips. De verwijzing naar yoghurt kan studenten helpen om de juiste consistentie van het gips te voelen en te horen. Het gebruiken van metaforen uit een alledaagse context, zoals voedsel, creëert een gemeenschappelijke basis voor het delen van zintuigelijke vaardigheden en kennis.

Omdat tijdens het leren maken specialisten voortdurend dit soort taal gebruiken, is het zinvol om in het bestuderen van de rol van geluid tijdens het leren maken ook aandacht aan taal te besteden. Inzoomen op gebruikte metaforen kan bijvoorbeeld onthullen hoe de culturele context van invloed is op het leren maken. De referentie naar pindakaas wordt bijvoorbeeld bepaald door de context van Nederland.

Door taal als geluid tijdens het leren maken mee te nemen, wordt duidelijk hoe belichaamd de gehanteerde taal is. De gebruikte taal is niet alleen gebaseerd op lichamelijke ervaringen (zoals de 'squishy' inktroller), maar verwijst ook naar zintuigelijke ervaringen die buiten de context van het maken, in dit geval buiten de werkplaats, zijn opgedaan. Hoewel leren maken een belichaamd proces is, is het niet uitsluitend stilzwijgend en impliciet. Juist de belichaamde taal, zoals de aangehaalde onomatopoeën en metaforen, maken duidelijk dat leren maken zowel impliciet en lichamenlijk, als ook talig en expliciet is. Daarmee wordt het leren maken ook waarneembaar, overdraagbaar en bestudeerbaar.

## Conclusie

Door in te zoomen op de zintuigelijke en gesitueerde ervaring van het voelen en horen tijdens het leren maken, hebben we laten zien dat het lichaam een multi-sensorische eenheid is die betekenis verwerft en als zodanig bestudeerbaar is. Bovendien hebben we zo twee gangbare aannames rondom het leren maken kunnen relativiseren. We beschrijven dat leren door te voelen of te horen niet alleen gaat over de handen en de oren, maar het

gehele gesitueerde lichaam. Met de praktijkvoorbeelden uit het voortgezet onderwijs hebben we laten zien dat producten en ideeën (vorm en inhoud) in dialoog ontstaan (intra-action) en voortkomen uit de gesitueerdheid van leerlingen en hun zintuigelijke en belichaamde ervaringen in en met de wereld. Het werd daarmee duidelijk dat maken en denken onlosmakelijk verbonden zijn en bovendien in samenspel bijdragen aan betekenisgevingsprocessen. De voorbeelden van geluid (inclusief taal) en de bijbehorende manieren van luisteren in de werkplaatsen van kunstacademies hebben duidelijk gemaakt dat belichaamde kennis expliciet te maken is en dus niet alleen lichamenlijk en impliciet is, maar ook talig en expliciet.

De focus op twee zintuigen (voelen en horen) als analytische categorieën heeft niet tot fragmentatie geleid, maar juist structuur gegeven aan het complexe proces van het zintuigelijk gesitueerde leren en dit proces praktisch navolgbaar en bestudeerbaar gemaakt. We pleiten voor een holistische blik op het maakonderwijs waarin men rekening houdt met het zintuigelijke gesitueerde karakter van het leren maken. Een blik die heersende aannames, die voortkomen uit het 'mind-above-matter' paradigma en vaak onbewust het onderwijs beïnvloeden, blijvend ter discussie stelt. Hoewel theoretici en onderwijskundigen het er grotendeels mee eens zijn dat we de 'mind-above-matter' achter ons hebben gelaten en het leren als belichaamd beschouwen, zijn er in het onderwijs nog steeds aannames over het lichaam. Onderzoekers als Ellsworth (2005) laten zien dat het lichaam in het onderwijs vaak geldt als iets dat we hebben en ingezet wordt als iets dat in dienst staat van onze cognitie. Daarbij leveren het lichaam en de zintuigen 'input' die de hersenen verwerken.

De pedagoog kan voorbij deze aanname gaan door bijvoorbeeld de pedagogische waarde van de interactie met materialen, de omgeving en geluid expliciet in te zetten om de belichaamde en gesitueerde betekenisgevingsprocessen van lerenden te stimuleren. Zo komt er ruimte voor het materieel-zintuigelijke karakter van het maakproces, door bijvoorbeeld materialen zo te positioneren en de ruimte zo in te richten dat leerlingen zich uitgenodigd voelen om te experimenteren en associatief te handelen.<sup>5</sup> De pedagoog kan zich bewust worden van de gebruikte taal tijdens het leren maken en zich realiseren hoe geluiden door interactie tussen maker, materiaal en machines bijdragen aan het leerproces. We hopen bij te dragen aan een groter bewustzijn van de gesitueerde en belichaamde kennisverwerving tijdens het leren maken die in iedere context anders kan zijn.

<sup>5</sup> De ontwikkelde designtool for curious hands moedigt docenten aan om sterker in te zetten op de zintuigelijke en belichaamde leerprocessen in hun onderwijsontwerpen, om zo bij te dragen aan kennis. Deze is te vinden op <https://curioushands.nl/nl/tools/design-tool-for-curious-hands/>.



**Imka Buurke** is docent bij de bachelor Docent Beeldende Kunst en Vormgeving aan Academie Minerva en onderzoeker in het lectoraat Kunsteducatie van de Hanzehogeschool Groningen. Daarnaast is ze docent beeldende vakken op het Praedinius Gymnasium in Groningen. Ze doet promotieonderzoek naar zintuigelijke en belichaamde leerprocessen in het leren maken in E-labs.  
i.m.buurke@rug.nl

**Vanessa Bakhuizen-van 't Hoogt** is docent-onderzoeker bij de bachelor Docent Beeldende Kunst en Vormgeving aan Academie Minerva. Ze doet promotieonderzoek naar hoe kunstacademies leren maken onderwijzen in hun werkplaatsen.  
v.van.t.hoogt@rug.nl

## Literatuur

Bisschop Boele, E. (2022). Music is what people (already) do. Some thoughts on idiocultural music education. In T. Buchborn, T. De Baets, G. Brunner, & S. Schmid (Eds.), *Music is what people do* (pp. 17-28). Helbling.

Barad, K. M. (2007). *Meeting the universe halfway: quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Duke University Press.

Basten, F. (2022). *Posthumanisme in onderwijsonderzoek*. Marnix Academie.

Bijsterveld, K. (2019). *Sonic skills: listening for knowledge in science, medicine and engineering (1920s-present)*. Palgrave Macmillan.

Cleary, V. (2024). Thinking through making: What kinds of learning take place when HE students engage with creative arts technicians? *Art, Design & Communication in Higher Education*, 1-20.

Dewey, J., & Hinchey, P. H. (2018). *Democracy and education: an introduction to the philosophy of education*. Myers Education Press.

Douglah, J. (2021). 'BOOM, so it will be like an attack'. Demonstrating in a dance class through verbal, sound and body imagery. *Learning, Culture and Social Interaction*, 29, 1-22.

Ellsworth, E. A. (2005). *Places of learning: media, architecture, pedagogy*. Routledge Falmer.

Exalto, J. (2022). Jan Amos Comenius (1592-1670) en de pedagogiek van de exploratie. In W. de Jong (Red.), *Grondleggers van de pedagogie(k): grote denkers over opvoeden: stemmen uit het verleden en hun weerklink in het heden en de toekomst* (pp 23-36). Uitgeverij SWP.

Fenwick, T. J., & Edwards, R. (2012). *Researching education through actor-network theory*. Wiley-Blackwell.

Fors, V., Bäckström, A., & Pink, S. (2013). Multisensory emplaced learning: Resituating situated learning in a moving world. *Mind, Culture, and Activity*, 20(2), 170-183.

Giardiello, P. (2022). *Pioneers in early childhood education: the roots and legacies of Charlotte Mason, Rachel and Margaret Mcmillan, Maria Montessori and Susan Isaacs* (2nd ed.). Routledge.

Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. In R. Shaw & J. Bransford (Eds.), *Perceiving, acting, and knowing* (pp. 67-82). Lawrence Erlbaum.

Goschler, J. (2019). Metaphors in educational texts: A case study on history and chemistry teaching material. *Yearbook of the German Cognitive Linguistics Association Jahrbuch Der Deutschen Gesellschaft Für Kognitive Linguistik*, 7(1), 79-92.

Groth, C., & Gulliksen, M. (2024). Thinking through hands in education. In T. Schilhab & C. Groth (Eds.), *Embodied learning and teaching using the 4E cognition approach: exploring perspectives in teaching practices* (pp. 83-92). Routledge.

Harris, A., & Van Drie, M. (2015). Sharing sound: teaching, learning, and researching sonic skills. *Sound Studies*, 1(1), 98-117.

Iliopoulos, A. (2019). Material engagement theory and its philosophical ties to pragmatism. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 18(1), 39-63.

Ingold, T. (2013). *Making: anthropology, archaeology, art and architecture*. Routledge.

Ingold, T. (2022). *Knowing from the inside: cross-disciplinary experiments with matters of pedagogy*. Bloomsbury Academic.

Kneebone, R. (2020). *Expert: understanding the path to mastery*. Viking.

Korhonen, T., Kangas, K., & Salo, L. (2023). *Invention pedagogy: the Finnish approach to maker education*. Routledge.

Koskinen, A., Seitamaa-Hakkarainen, P., & Hakkarainen, K. (2015). Interaction and embodiment in craft teaching. *Techne Series: Research in Sloyd Education and Craft Science A*, 22(1), 59-72.

Lakoff, G., & Johnson, M. (2003[1980]). *Metaphors we live by*. The University of Chicago Press.

Lehmann, A.-S. (2009). Wedging, throwing, dipping and dragging. How motions, tools and materials make art. In B. Baert & T. de Mits (Eds.), *Folded stones* (pp. 41-60). Universiteit Gent/Katholieke Universiteit Leuven.

Lehmann, A.-S. (2013). Good art theory must smell of the studio. In R. Esner, S. Kisters, & A.-S. Lehmann (Eds.), *Hiding making/showing creation. The studio from Turner to Tacita Dean* (pp. 245-255). Amsterdam University Press.

Lehmann, A.-S. (2019). An alphabet of colors: Valcooch's rules and the emergence of sense-based learning around 1600. *Netherlands Yearbook for History of Art*, 68(1), 168-203.

Lehmann, A.-S. (2022). Speak, materials! In M. Bol & E. Speary (Eds.), *The matter of mimesis: Studies of mimesis and materials in nature, art and science* (pp. 529-532). Brill.

Lehmann, A.-S., & Bennema, F. (2019). Teaching by heart. Care, education, and art. In J. Brouwer & S. van Tuinen (Eds.), *To mind is to care* (pp. 190-211). V2\_Publishing.

Mackiewicz, J. (2022). *Welding technical communication: teaching and learning embodied knowledge*. State University of New York Press.

Malafouris, L. (2013). *How things shape the mind: a theory of material engagement*. MIT Press.

Martin, T. (2021). *Craft learning as perceptual transformation: getting 'the feel' in the wooden boat workshop*. Palgrave Macmillan.

McKenney, S., & Reeves, T. C. (2019). *Conducting educational design research* (2nd ed.). Routledge.

Noë, A. (2009). *Out of our heads: Why you are not your brain and other lessons from the biology of consciousness*. Hill and Wang.

Pallasmaa, J. (2009). *The thinking hand: existential and embodied wisdom in architecture*. Wiley.

Pink, S. (2009). *Doing sensory ethnography*. Sage.

Polanyi, M., & Sen, A. (2009[1966]). *The tacit dimension*. University of Chicago Press.

Ratto, M. (2011). Critical making: Conceptual and material studies in technology and social life. *The Information Society*, 27(4), 252-260.

Rose, M. (2004). *The mind at work: valuing the intelligence of the American worker*. Viking.

Rose, A., & Schenker, C. (2022). Capture, record, play. In B. Preisig, L. Von Niederhäusern, & J. Krusche (Eds.), *Trading zones camera work in artistic and ethnographic research* (pp. 50-69). Archive Books.

Sawyer, R. K. (2018). Teaching and learning how to create in schools of art and design. *The Journal of the Learning Sciences*, 27(1), 137-181.

Sawyer, R. K. (2022). The dialogue of creativity: Teaching the creative process by animating student work as a collaborating creative agent. *Cognition and Instruction*, 40(4), 459-487.

Schilhab, T., & Groth, C. (2024). *Embodied learning and teaching using the 4E cognition approach: exploring perspectives in teaching practices*. Routledge.

Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.

Schulte-Fortkamp, B., Fiebig, A., Sisneros, J. A., Popper, A. N., & Fay, R. R. (2023). *Soundscapes: humans and their acoustic environment*. Springer.

Smith, S. (2023). Attending to the sounds of sonorous stones. *IMPACT Printmaking Journal*, (1), 21.

Snaza, N., Sonu, D., Truman, S. E., & Zaliwska, Z. (2016). Introduction: Re-attuning to the materiality of education. *Counterpoints*, 501, XV-XXXIII.

Van Crombrugge, H. (2022). Rousseaus Emile of een fundering van autonome moderne pedagogiek. In W. de Jong (Red.), *Grondleggers van de pedagogie(k): grote denkers over opvoeden: stemmen uit het verleden en hun weerklank in het heden en de toekomst* (pp. 37-48). Uitgeverij SWP.

Warner, G. (2023, 4 juni). Notes on sound and making: 01 - Listening to making. *Garland Magazine*. <https://garlandmag.com/article/shakuhachi/>