
De onbewuste emoties die kunst weet op te roepen

*Een neurostudie naar de impact van een
museumbezoek*

Eindrapportage

Betrokkenen

Mauritshuis^{Den Haag}



Martin C. de Munnik
Lonneke Schrijver
Dr. H Steven Scholte
Drs. Andries van der Leij



Martijn den Otter

De reactie van ons brein op kunst

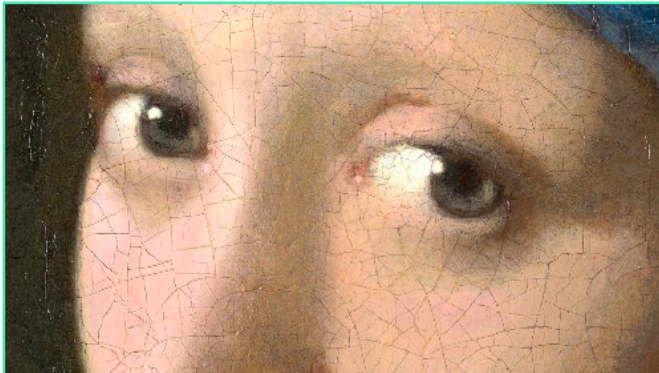


Fig. Boven: het Mauritshuis. Onder: De ogen van het Meisje. Foto: Margareta Svensson.

Het maken en beoordelen van kunst is de ultieme vorm van bewust gedrag. Het heeft geen waarde anders dan het activeren van onze emoties, en toch...

Kunst heeft een diepgaande invloed op onze emoties en percepties. Bij het observeren van kunst worden diverse gebieden in het brein geactiveerd, met een bijzondere nadruk op de frontale cortex, die cruciaal is voor esthetische waardering en waardeoordelen.

Maar ook de amygdala wordt geactiveerd. Dit deel van de hersenen is betrokken bij emotionele reacties, waardoor kunst uiteenlopende gevoelens kan oproepen zoals vreugde, verdriet en kalmte.

Het menselijk brein is geëvolueerd om sociale interacties te begrijpen en interpreteren door directe, face-to-face communicatie. Uit neurologisch onderzoek blijkt dat fysieke nabijheid tot andere mensen een unieke rol speelt in sociale cognitie (Shin et al., 2019). Wanneer we iemand ontmoeten, worden hersengebieden geactiveerd die verband houden met sociale verbinding, empathie en emotionele verwerking, zoals de tempopariëtale junctie, de prefrontale cortex en ons spiegelneuronen-systeem.

Ook wanneer we mensen waarnemen via een scherm worden veel van diezelfde sociale verwerkingsgebieden geactiveerd (Derks et al., 2008).

Het is logischerwijs aannemelijk dat kunst, en specifiek kunstwerken waarin mensen centraal staan (bijv. portretten en tronies), ook de spiegelneuronen in ons brein activeren - neuronen die een cruciale functie hebben in empathie.

Het Mauritshuis, een iconisch museum in Den Haag, herbergt een schat aan meesterwerken, waaronder enkele van 's werelds meest beroemde schilderijen uit de Nederlandse kunst. Zo ook, het 'Meisje met de parel' geschilderd door Johannes Vermeer.

Dit onderzoek, geïnspireerd door de wens van het Mauritshuis om dieper inzicht te krijgen in hoe bezoekers reageren op kunstwerken, in relatie tot afbeeldingen, heeft tot doel de neurologische mechanismen en emoties te verkennen die ten grondslag liggen aan de waardering van perceptie van kunst.

De emoties achter de kunstbeleving

De vragen die het Mauritshuis heeft ten aanzien van de neurale activatie bij het zien van kunstwerken, met een specifieke focus op 'Het Meisje met de parel', vertaalt zich naar de volgende onderzoeksvragen:

- *Is er een verschil in de beleving tussen echte schilderijen en afbeeldingen/reproducties ervan ?*
- *Is dit eventuele verschil voornamelijk cognitief, of zijn er ook emotionele (affectieve) overwegingen?*
- *Welke (eventuele) emotionele overwegingen zijn hierbij betrokken en welke extra waarde wordt hiermee gegeven aan een daadwerkelijk museumbezoek?*
- *Welke emoties zijn verantwoordelijk voor deze gedragsintentie?*
- *Verschillen deze gedrag-sturende-emoties per kunstwerk en wat voegt 'Het Meisje met de parel' daaraan toe?*

Het onderzoek wil achterhalen hoe de fysieke aanwezigheid van een authentiek kunstwerk in een museum verschillende emotionele reacties oproept en wat dit kan onthullen over de manier waarop mensen emotioneel betrokken raken bij, en reageren op, kunst.

Verdiepend wil het onderzoek laten zien waarom het 'Meisje met de parel' niet alleen bewust tot een van de meest bekende schilderijen in de Nederlandse kunsthistorie wordt toegeschreven, maar dat het vooral onbewuste processen zijn die dit kunstwerk tot een topstuk maakt en juist daardoor mensen motiveert om voor dit schilderij het Mauritshuis te bezoeken.

Er is een uniek onderzoeksdesign ontwikkeld: EEG-metingen gedurende een museumbezoek, gecombineerd met MRI-analyse van de emoties onderliggend aan een kunstbeleving. Nog nooit eerder werd een onderzoek naar de impact van kunst op deze wijze, de combinatie van EEG en verdiepend MRI-onderzoek, uitgevoerd.



Fig. Foto's van het Meisje met de parel. Afbeeldingen zijn eigendom van het Mauritshuis.

Onderzoeksdesign

FASE 1: MUSEUMBEZOEK (EEG)



N=20



Meisje met de parel
versus de rest



Schilderijen
versus posters



FASE 2: VERDIEPING (fMRI)



N=20



Meisje met de parel
versus de rest



Variaties op Meisje
met de parel

Voor de beantwoording van de onderzoeksvraag hebben we gebruik gemaakt van een combinatie van EEG, fMRI, beide in combinatie met eye-tracking. Voor beide technieken volstaat een steekproefgrootte van N=20.

Het feit dat MRI evenals EEG, een directe breinmeting naar vooral onbewuste processen is, in een gecontroleerde omgeving, maakt deze steekproef van voldoende grootte om betrouwbare uitspraken te doen over de beleving van de populatie (Berns & Moore, 2012; Lamme & Scholte, 2013).

FASE 1

Voor een directe en betrouwbare evaluatie van de hersenactiviteit opgewekt door *echte* schilderijen is er een EEG-meting met eye-tracking afgenomen bij proefpersonen die een vastgestelde route door het Mauritshuis aflegden. De meting is afgenomen bij 20 proefpersonen die in gerandomiseerde volgorde vijf verschillende schilderijen in het museum bekeken. Om het effect van een echt

kunstwerk in een museum te kunnen beoordelen, hebben dezelfde proefpersonen, ook gerandomiseerd een poster versie, op ware grootte, van diezelfde schilderijen, tijdens een EEG-meting gezien.

FASE 2

Op zoek naar de emoties onderliggend aan de EEG resultaten, zijn er in deel twee van de studie MRI-scans afgenomen tijdens het, in willekeurige volgorde, zien van dezelfde schilderijen.

Bij beide metingen werd eye-tracking gebruikt. Eye-tracking registreert waar mensen naar kijken, hoe lang en in welke volgorde.

Rationale & Resultaten

FASE 1:
Het museumbezoek

EEG als onderzoekstool: Analyse van aandacht en benaderingsbehoefte



Electroencephalography (EEG) is een veel gebruikte neuro-techniek die de directe breinresponse meet en inzicht biedt in de cognitieve verwerking van stimuli, in dit geval de 5 schilderijen.

EEG meet via het schedeloppervlak de activiteit van hersencellen die tegelijkertijd synchroon actief zijn. Elektrische spanning, opgewekt door het brein, wordt daarbij opgevangen via een cap - een soort badmuts met elektroden - die op het hoofd wordt geplaatst.

Wat meet EEG?

Via elektroden meten we verschillende hersenactiviteit:

- Aandacht: de mate van cognitieve betrokkenheid;
- Approach/avoidance: geeft aan in hoeverre bepaalde stimuli de neiging hebben om benaderend of vermijgend gedrag op te wekken.

Voor het analyseren van de aandachtsniveaus is gebruik gemaakt van het alfa-gedeelte (8-13 Hz) van het EEG signaal voor de visuele kanalen, met name de kanalen aan de achterkant van het hoofd en de pariëtale kanalen. Approach/avoidance wordt gemeten

a.d.h.v. hersenactiviteit in de prefrontale cortex. Dit gebied is betrokken bij het reguleren van emoties en het nemen van beslissingen.

Bij approach (nadering) is er over het algemeen meer activiteit aan de linkerzijde, terwijl bij avoidance (vermijding) er meer activiteit is aan de rechterzijde.

Door de asymmetrie in activiteit te meten, kunnen onderzoekers afleiden of een individu een positieve of negatieve reactie ervaart t.o.v. een stimulus - in dit geval een kunstwerk.

Waarom EEG

Hoewel we met fMRI dezelfde hersenactiviteit en *meer* (de onderliggende emoties) kunnen meten, biedt EEG waardevolle voordelen.

De portabiliteit van de apparatuur zorgt ervoor dat proefpersonen naar echte schilderijen kunnen kijken in een museumomgeving, hetgeen een natuurlijke en contextuele ervaring oplevert in vergelijking met het kijken naar afbeeldingen.

Kunstwaardering in het brein: EEG-metingen in het Mauritshuis



Fig. Stimuli zoals gebruikt in het onderzoek. Om redenen van opmaak zijn de formaten aangepast en komen de verhoudingen niet overeen met de werkelijkheid. Afbeeldingen zijn eigendom van het Mauritshuis.

In Fase 1 hebben we een studie uitgevoerd waarbij we EEG- en Eye-tracking-metingen afnamen bij 20 deelnemers die een vaste route door het Mauritshuis volgden. Langs deze route hingen 5 schilderijen:

- Meisje met de parel (Johannes Vermeer)
- De vioolspeelster (Gerrit van Honthorst)
- Zelfportret (Rembrandt van Rijn)
- De anatomische les van Dr Nicolaes Tulp (Rembrandt van Rijn)
- Gezicht op Delft (Johannes Vermeer)

Dezelfde deelnemers werden blootgesteld aan posterversies van de 3 (zelf)portretten en tronies, waarbij opnieuw EEG- en Eye-tracking-metingen werden afgenomen. De poster versies waren van hetzelfde formaat als de echte kunstwerken en werden gepresenteerd in de bibliotheek van het Mauritshuis.

De volgorde van het bekijken van de echte schilderijen en posters, evenals de route door het museum (met of tegen de richting in) en de volgorde waarin de posters werden gepresenteerd, zijn willekeurig toegewezen om variabiliteit te waarborgen.

Een draagbare set-up maakte dit onderzoek mogelijk. De deelnemers droegen een eye-tracker en EEG-cap, waarvan de laatste verbonden was met een amplifier (die werd gedragen in een backpack) en een tablet, dit alles draadloos bediend door de onderzoeker.

De deelnemers werden, door de onderzoeker langs de route begeleid. Voor elk schilderij ondergingen ze een sequentie van ogen dicht, gevolgd door een benchmark meting (met ogen dicht), en een EEG- en Eye-tracking-meting na het openen van de ogen. De benchmark meting is bedoeld om de basale hersenactiviteit vast te stellen en dient als referentiepunt voor het analyseren en interpreteren van de experimentele stimuli, de schilderijen.

De resultaten van dit onderzoek werpen licht op de neurologische processen die betrokken zijn bij waardering van kunst in een museum. De flexibele opzet, waarbij de draagbaarheid van de apparatuur cruciaal was, maakte dit onderzoek mogelijk en biedt waardevolle inzichten voor het begrijpen van kunstwaardering.

De toegevoegde waarde van een museumbezoek

In onze eerste analyse hebben we de impact van authentiek versus gerepliceerd onderzocht. Wat onderscheidt een museumbezoek en wat maakt een fysieke museumervaringen van onschatbare waarde?

Hiertoe hebben we met EEG het approach/avoidance-effect van schilderijen en posters onderzocht door naar het signaal te kijken van de prefrontale cortex. De resultaten tonen aan dat echte kunstwerken, in vergelijking met posters, een sterke krachtige positieve emotionele reactie oproepen.

De benaderingsbehoefte van de posters verschilt t.o.v. bijna alle schilderijen (zie fig.). De poster van het 'Meisje met de parel' verschilt significant t.o.v. alle schilderijen; de poster van het 'zelfportret van Rembrandt' verschilt significant met de 'Violspeelster' en de 'Anatomische Les'; de poster van de 'Violspeelster' verschilt significant t.o.v. alle schilderijen, behalve met het 'Gezicht op Delft'.

De deelnemers ervoeren een sterke mate van approach bij het bekijken van de echte schilderijen: zij ervoeren een 10 keer grotere benaderingsbehoefte hebben voor echte schilderijen in vergelijking met de

poster versies: gemiddelde benaderingsbehoefte van posters (0,03) versus gemiddelde benaderingsbehoefte van (zelf)portretten en tronies (0,35).

Dit wijst op krachtige emotionele reacties die echte kunst, inclusief de omringende ambiance (lijst, verlichting, etc.) oproept bij de toeschouwer.

Wanneer we de schilderijen onderling vergelijken, zien we geen significante verschillen. 'Het Meisje met de Parel' scoort gemiddeld. De 'Violspeelster' en de 'Anatomische Les' scoren hoger.

De 'Anatomische Les' en De 'Violspeelster' zijn werken van groot formaat, hetgeen mogelijk de relatief grote benaderingsbehoefte verklaart.

Van alle -dus ook deze twee- schilderijen zullen we deze 'benaderingsbehoefte' in Fase 2 met MRI nader onderzoeken.

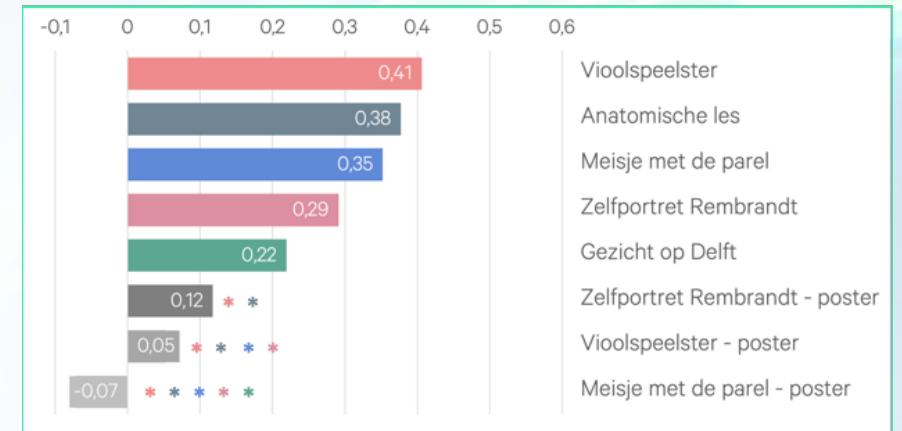


Fig. Approach/avoidance voor de schilderijen en poster versies. Een positieve score (0 tot 1) reflecteert een benaderingsbehoefte (approach); een negatieve score (0 tot -1) reflecteert een vermijdingsbehoefte (avoidance). * toont een significant verschil aan, waarbij de kleur aangeeft met betrekking tot welk schilderij/poster dit verschil optreedt.

Het topstuk: Meisje met de parel trekt de aandacht

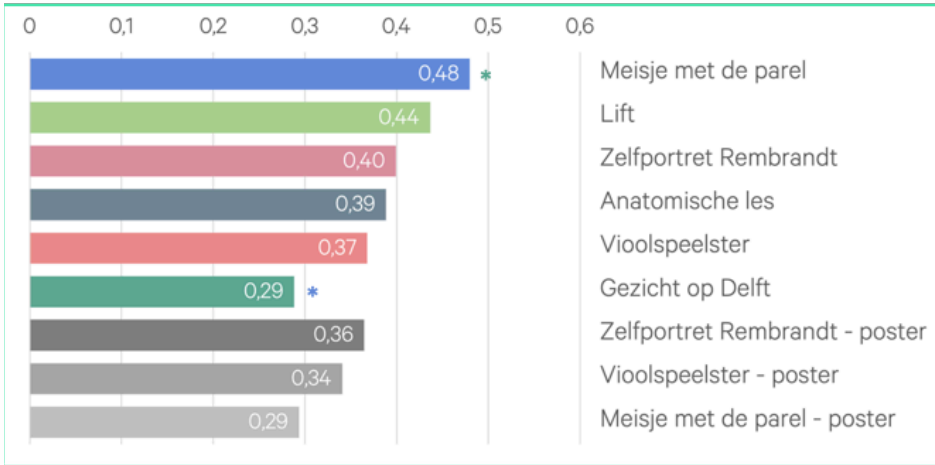


Fig. Aandachtscore voor de schilderijen en posters. De aandachtscore varieert tussen 0 en 1, waarbij 0 inhoudt dat er helemaal geen sprake is van cognitieve betrokkenheid en 1 volledige betrokkenheid. Zowel een waarde van 0 als 1 is onwaarschijnlijk, omdat we altijd een zekere mate van aandacht hebben, maar ook gemakkelijk zijn afgeleid door omgevingsgeluiden. * toont een significant verschil aan, waarbij de kleur aangeeft met betrekking tot welk schilderij/poster dit verschil optreedt.

Vervolgens hebben we gekeken naar de mate van cognitieve betrokkenheid tijdens het bekijken van echte kunstwerken versus posters.

Het 'Meisje met de parel' trekt, in vergelijking met alle andere schilderijen en posters, verreweg de meeste aandacht (zie fig.), waarbij het verschil in aandacht t.o.v. het 'Gezicht op Delft' significant is. Dat dit schilderij een topstuk is van het Mauritshuis is dus daadwerkelijk terug te vinden in de hersenactiviteit van toeschouwers.

De mate van aandacht dat men voor het 'Meisje met de parel' heeft, is verassend krachtig. Ze trekt zelfs meer aandacht dan de lift naar het museum toe - een meting die we hebben meegenomen vanwege de interessante aspecten ervan met betrekking tot aandacht.

De lift stopt halverwege - de marmeren vloerplaat wordt aan de lift gekoppeld - wat de neiging kan veroorzaken om halverwege al uit te willen stappen.

Het opmerken van deze situatie en erop reageren vereist een zekere mate van aandacht voor mogelijk gevaar. Echter, minder aandacht dan dat het 'Meisje met de parel' opeist.

Wanneer we kijken naar de verschillen tussen echt en repro, zien we dat het effect wat kleiner is wanneer deelnemers een poster-versie bekeken: 1,16 keer meer aandacht voor schilderijen (0,38 gemiddeld) versus posters (0,33 gemiddeld).

Het geheim achter de opmerkelijke krachtige aandacht

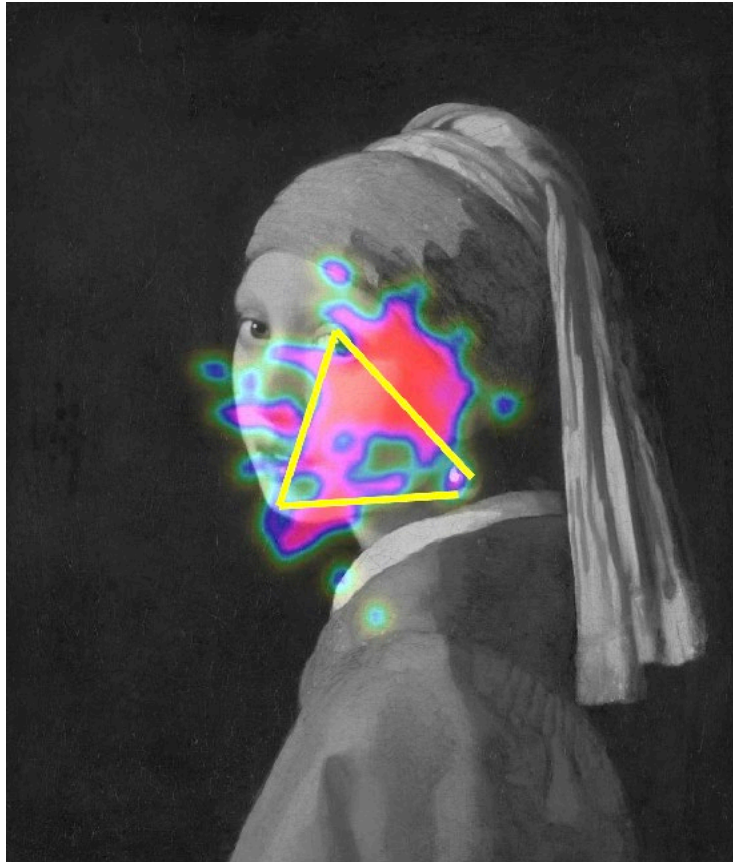


Fig. Heat map het Meisje met de parel.

Aan het geheim achter de sterke aandacht die het 'Meisje met de parel' weet te trekken, ligt een neurologisch fenomeen ten grondslag.

Het 'Meisje met de parel' is een schilderij dat niet alleen je blik vangt, maar je vervolgens vasthoudt in een driehoek van 'sustained visual attention'; de aandacht wordt als het ware gevangen gehouden en creëert een 'loop'.

Mensen zijn van nature gefocust op gezichten, waarbij het brein instinctief de emotionele context van een situatie probeert te ontcijferen (Langton et al., 2008). Vermeer maakte bijzonder gebruik van dit menselijke aandachtsmechanisme.

Onze eye-tracker analyse onthult een fascinerend patroon. Normaal gesproken domineren gezichtskenmerken, zoals de ogen en mond, de aandacht. Echter, bij het 'Meisje met de parel' zien we een unieke interactie. Nadat de ogen en mond zijn bekeken, trekt de parel de aandacht weg.

Deze geleidt de kijker vervolgens weer naar de gezichtskenmerken en trekt opnieuw de aandacht terug naar de parel enzovoort.

Vermeer weet met het 'Meisje met de parel' een visuele loop te creëren, waarin de kijker gevangen raakt.

Deze subtiele choreografie van aandacht maakt het 'Meisje met de parel' niet alleen een meesterwerk van Vermeer, maar ook een boeiende ervaring voor iedereen die haar bewondert.

Dit bewonderen heeft ook een oorzaak die met de sustained attentional loop verklaard kan worden.

We houden van het 'Meisje'

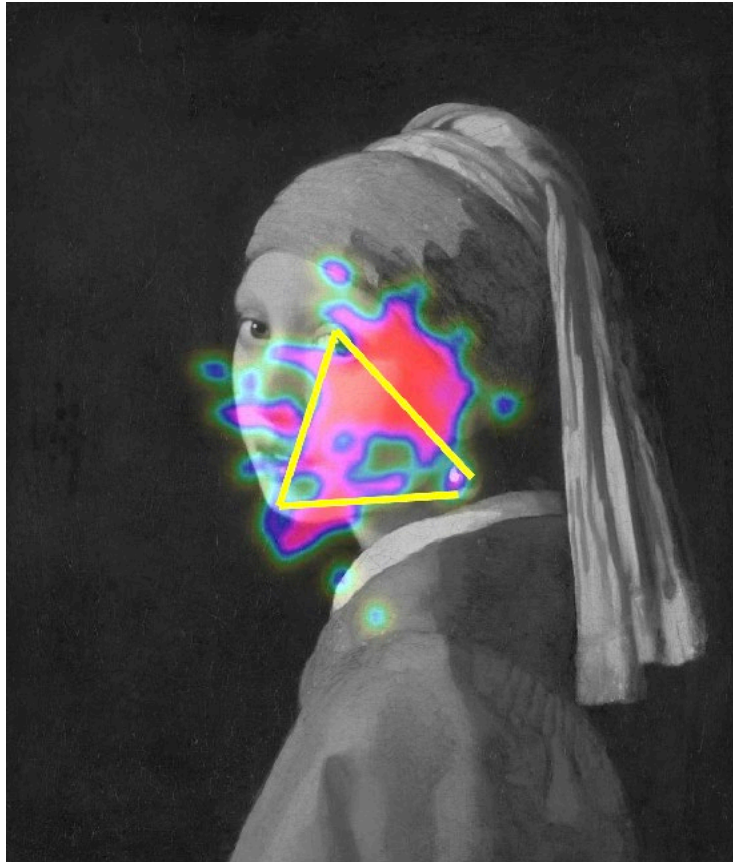


Fig. Heat map het Meisje met de parel.

De sustained attentional loop, houdt de aandacht gevangen in een 'loop' van ogen, mond en parel.

Dit langdurig moeten kijken naar het gezicht doet een ander psychologisch effect in werking zetten dat het mere exposure effect wordt genoemd. (Robert Zajonc in 1964)

Mere Exposure is een psychologisch fenomeen waarbij mensen een voorkeur ontwikkelen voor iets simpelweg, omdat ze het herhaaldelijk zien.

De kern van het effect is dat blootstelling aan een stimulus (zoals een persoon, object, geluid, of idee) ervoor zorgt dat mensen die stimulus meer gaan waarderen, zelfs als ze zich daar niet bewust van zijn.

Dit geldt voor zowel negatieve als positieve stimuli.

Wetende dat het Meisje meer positieve dan negatieve emoties opwekt, is er hier dus sprake van het steeds mooier, interessanter aantrekkelijker worden van het Meisje hoe vaker we er naar kijken.

In het museum naar het echte schilderij maar ook naar de reproducties.



Rationale & Resultaten

FASE 2:

De emotionele impact van kunst

MRI-scanning: op zoek naar de emotie achter de kunstbeleving



Fig. De Philips MRI-scanner zoals deze aan de UvA voor de studie is gebruikt.

Een beperking van EEG is dat het de emoties die ten grondslag liggen aan het approach/avoidance-effect niet kan meten. Dit komt omdat deze emoties diep in het brein worden verwerkt.

Om de emotionele impact van een stimulus, in dit geval een schilderij, te kunnen meten, is er gebruik gemaakt van MRI-scanning.

Een MRI scanner is -simpel gezegd- een grote magneet waarmee de doorbloeding en daarmee het energieverbruik van het brein wordt gemeten. Zo zien wij waar er in het brein activiteit plaatsvindt bij het zien van een stimulus, hier de 5 schilderijen,.

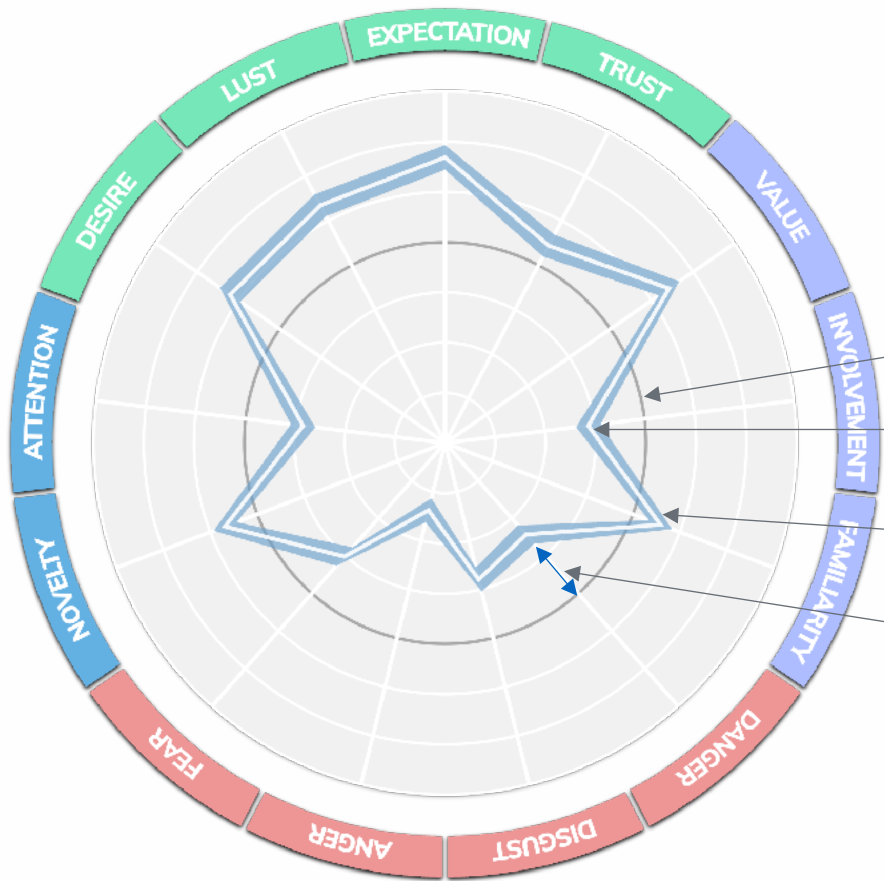
Uit een hersenscan komt veel data; de MRI-scanner meet honderdduizenden voxels (drie dimensionale pixels) in ons brein. Om betekenis te geven aan deze data maakt Neurensics gebruik van de 3D Brain Rating-analyse.

Deze methodiek analyseert 13 voor gedragsintenties relevante dimensies, verdeeld in 4 hoofdcategorieën: positieve en negatieve emoties, aantrekkingskracht en impact.

Hierbij moet dan gedacht worden aan primaire emoties als waarde, begeerte, verwachting en vertrouwen, maar ook angst, gevaar en afkeer (zie bijlage).

Elke beleving is opgebouwd uit een combinatie van deze emoties zoals het brein deze onbewust waardeert. Wanneer de verhouding van deze waardering meer positief dan negatief is, is er sprake van een intrinsieke waardering van de stimulus (approach vs avoidance).

Interpreteren van het spider diagram



De grafiek kan als volgt gelezen worden:

- De grijze cirkel is de geïndexeerde gemiddelde score per emotie.
- De witte lijn in de gekleurde band is de gemiddelde activatie op de betreffende dimensie.
- De gekleurde band eromheen geeft de standaardfout aan. Hiermee worden significanties berekend.
- Als er ruimte zit tussen de grijze cirkel en de gekleurde band, dan is er een significant verschil (bij $p < 0,05$) met het gemiddelde.

Het *Meisje met de parel* in ons brein

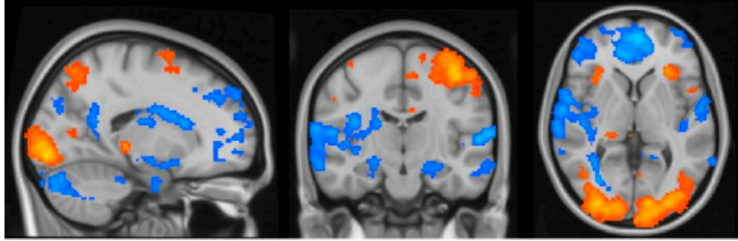


Fig. Visualisatie van de ruwe hersenactivatie bij het bekijken van het 'Meisje met de Parel'. Oranje betekent een verhoogde activatie vergeleken met het gemiddelde; blauw indiceert een verminderde activatie t.o.v. het gemiddelde.

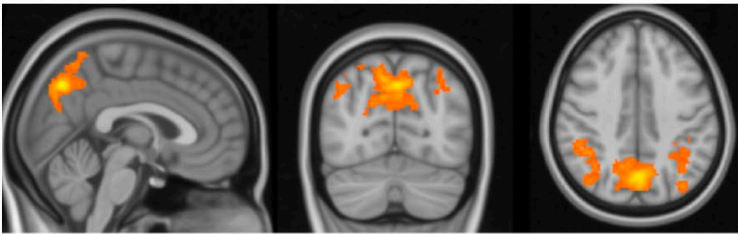
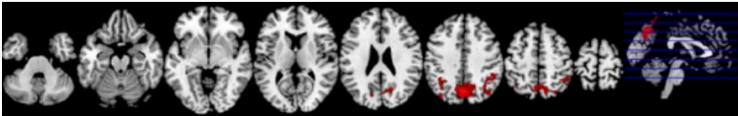


Fig. Visualisaties van het contrast in hersenactivatie tussen het 'Meisje met de Parel' en de andere schilderijen.

Fig. boven: transversale vlakken van de hersenen. Rood indiceert een verhoogde activatie t.o.v. de ander schilderijen.

Fig. onder: (links naar rechts) sagitaal, coronaal en transversaal vlak van de hersenen. Oranje indiceert een verhoogde activatie t.o.v. de ander schilderijen.

In fase 2 hebben we met de MRI-scanning de hersenactiviteit gemeten van 20 respondenten terwijl ze de afbeeldingen van schilderijen bekeken.

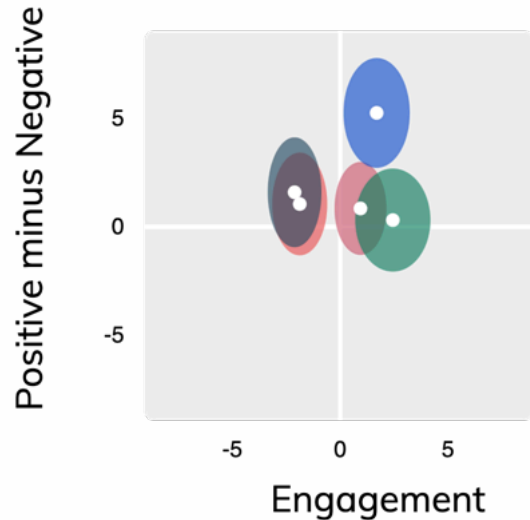
Deze schilderijen waren dezelfde als tijdens het museumbezoek (fase 1 van dit onderzoek). Ter controle – als benchmark – hebben we 5 andere schilderijen uit het Mauritshuis opgenomen in hetzelfde blok (zie bijlage). De volgorde waarin de afbeeldingen werden gepresenteerd was gerandomiseerd.

Het figuur linksboven geeft de basale hersenactiviteit weer wanneer deelnemers het 'Meisje met de parel' bekeken. Opvallend is de activering van de visuele cortex, zoals duidelijk zichtbaar is in de onderste oranje activiteit in het fig. rechtsboven. Deze activatie komt overeen met de mate van aandacht die we hebben waargenomen in de EEG-metingen.

In vergelijking met andere schilderijen in het Mauritshuis vertoont het 'Meisje met de parel' een opvallend verschil in hersenactivatie (zie fig. onder). Hetzelfde contrast is zichtbaar in het brein, waarbij het netwerk, dat betrokken is bij zelfbewustzijn en emoties, actief wordt wanneer iemand persoonlijk geïnteresseerd is.

Specifiek is de Precuneus, eerder geassocieerd met een rijkere grijze massa die bij kunstenaars in vergelijking met niet kunstenaars (Chamberlain et al., 2014), een cruciaal gebied dat oplicht bij het aanschouwen van het 'Meisje met de parel'. Dit suggereert dat het schilderij een diepere persoonlijke betrokkenheid en zelfreflectie kan stimuleren in vergelijking met andere kunstwerken in het Mauritshuis.

De magie van het 'Meisje': een deep dive



- Mauritshuis-2024-Anatomischeles
- Mauritshuis-2024-Delft
- Mauritshuis-2024-Parel
- Mauritshuis-2024-Rembrandt
- Mauritshuis-2024-Vioolspeelster

Fig. Scatterplot van score op engagement afgezet tegen de balans tussen positieve en negatieve emoties. De gekleurde cirkels geven de standaardfout weer. In het geval deze niet overlappen, is er sprake van een significant verschil.

In de EEG-resultaten (Fase 1) viel het op dat het 'Meisje met de Parel', vergeleken met andere kunstwerken, verhoogde aandacht en een zekere benaderingsbehoefte genereert. De MRI-uitkomst werpt licht op het *waarom* en *hoe* achter deze opmerkelijke reacties op het 'Meisje met de Parel'.

Allereerst vergelijken we de MRI-gegevens van alle schilderijen met een focus op engagement (x-as) en de balans tussen positieve en negatieve emoties (y-as).

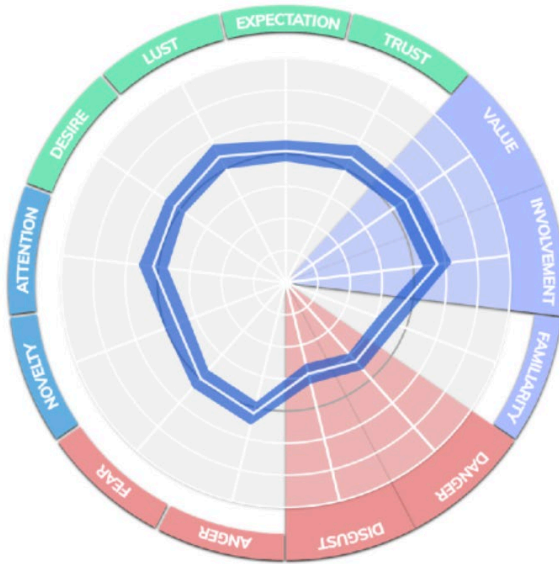
Het figuur links toont een drietal resultaten:

1. Het 'Meisje met de Parel', het 'zelfportret van Rembrandt' en het 'Gezicht op Delft' scoren significant sterker op engagement dan de 'Vioolspeelster' en de 'Anatomische Les'. Een hoge score op engagement reflecteert een positieve betrokkenheid die wordt ervaren wanneer men het schilderij bekijkt.

2. Alle schilderijen, behalve het 'Meisje met de Parel', scoren gemiddeld op de balans van positieve versus negatieve emoties.
3. Het 'Meisje met de Parel' scoort het beste van alle schilderijen: zij activeert als enige een significant betere balans van positieve en negatieve emoties dan gemiddeld én scoort significant sterker op engagement (positieve betrokkenheid).

Welke emoties ten grondslag liggen aan deze resultaten wordt duidelijk uit de spindiagrammen. In de volgende slides bespreken we de spindiagrammen van het 'Meisje met de Parel' en de andere schilderijen.

Het 'Meisje': Activeert een goede balans in emoties met hoge scores op Value en Involvement



In de spindigram van het 'Meisje met de parel', met daarin de score op de 13 voor gedragsintentie relevante emoties, wordt duidelijk waar de hoge score op engagement vandaan komt.

Het 'Meisje met de parel' scoort significant hoog op value en involvement. Men ervaart een belonend gevoel, een zekere meerwaarde, doordat het 'Meisje met de parel' een gevoel van betrokkenheid weet op te wekken. De tronie is relevant voor de toeschouwer.

Het 'Meisje met de parel' scoort ook significant beter dan alle andere schilderijen op de balans van positieve en negatieve emoties. Dit komt niet voort uit het opwekken van meer positieve emoties dan gemiddeld, maar het 'Meisje met de parel' wekt vrijwel geen negatieve emoties op en scoort significant lager dan gemiddeld op Danger en Disgust.

Een goede balans tussen positieve en negatieve emoties draagt bij aan een gedragsintentie. In het geval van een kunstwerk vertaalt dit naar de neiging om het schilderij van dichterbij te bekijken, na te denken over de betekenis en/of besluiten het werk te waarderen en te delen met anderen.

Fig. Spindigram van het Meisje met de parel. De grijze cirkel in het midden is de gemiddelde score van alle afbeeldingen (incl. controle). Er is sprake van een significant verschil in het geval er ruimte zit tussen de grijze en blauwe lijn.

A person is shown from the side, wearing a striped shirt, with their hand resting on a futuristic, metallic robotic arm. The arm is emitting several bright, glowing blue light trails that curve across the frame. The scene is set in a dark environment with a blue and green color palette, suggesting a high-tech or futuristic setting.

| Conclusies

Conclusies

- ✓ Er is een verschil in de beleving tussen echte kunstwerken en hun reproducties. De EEG-resultaten bevestigen een grote benaderingsbehoefte van echte schilderijen (in vergelijking met poster-versies). Echte kunst, inclusief de omringende ambiance verlichting, lijst, etc. – roept een veel malen (10x in deze studie) sterkere emotionele reactie op.
- ✓ Het 'Meisje met de parel' trekt verreweg de meeste aandacht. De EEG-resultaten bevestigen dat het 'Meisje' een topstuk is van het Mauritshuis – de mate van aandacht die zijn opeist, is terug te vinden in de hersenactiviteit van toeschouwers.
- ✓ Vermeer heeft met het 'Meisje' een *Sustained attentional loop* weten te creëren, waarin de kijker gevangen raakt. De kijker ziet eerst haar ogen, dan haar mond en kijkt daarna naar de parel. Vervolgens kijkt degene weer naar de ogen, mond, parel etc.
- ✓ Het 'Meisje' stimuleert de precuneus veruit het meest. Er is meer hersenactiviteit te zien bij het kijken naar het *Meisje met de parel*, dan bij de andere onderzochte schilderijen, speciaal de precuneus. Dit wijst op een diepere persoonlijke betrokkenheid en zelfreflectie, en suggereert daarmee emotionele overwegingen die dit kunstwerk bijzonder maken.
- ✓ De juiste balans in positieve en negatieve emoties bij het 'Meisje', komt voort uit de afwezigheid van negatieve emoties. In combinatie met een hoge betrokkenheid, maakt dat het schilderij zo bijzonder.
- ✓ De positieve herhaaldelijke aandacht creëert een 'mere exposure effect' dat ervoor zorgt dat we het 'Meisje' steeds meer gaan waarderen naarmate we haar meer, vaker, langer zien. De vele reproducties dragen daar zeker aan bij.

Bijlage

Toelichting 13 dimensies, overige
spindiagrammen en referenties



Toelichting – 13 dimensies (fMRI), neurale reactie op commerciële stimuli

- Value** De prikkel wordt als belonend ervaren. Daarmee versterkt hij het gedrag dat vooraf is gegaan aan het verkrijgen van die beloning (het is een positieve reinforcer). Een voorbeeld van het goed inzetten van deze emotie is het voordoen van wat van de consument wordt verwacht (bijvoorbeeld een flesje openen) gevolgd door het geven van een beloning (het nemen van een verfrissende slok). Deze waarde geeft aan in hoeverre het belonende aspect goed in beeld is gebracht / in het brein van de consument als zodanig wordt geregistreerd.
- Involvement** Ook wel zelf-relevantie: in hoeverre is wat er wordt vertoond relevant voor de consument? In de neuro-economische literatuur is deze emotie van groot belang gebleken voor uiteindelijke conversie of gedragsverandering van de proefpersoon. Let wel dat een hoge mate van involvement zowel positief als negatief kan zijn, afhankelijk van de emoties die daarnaast worden geactiveerd. Zowel bij intense liefde als gruwelijke haat is de zelf-relevantie hoog.
- Familiarity** In hoeverre is het getoonde materiaal bekend bij de kijker? Het gaat primair om de bekendheid van de gebruikte voorwerpen, personen of handelingen (en niet: is de commercial zelf bekend!). Als deze waarde laag is roepen de beelden een sterke vervreemding op en neemt de kijker afstand. Omgekeerd geldt: bekend maakt bemind (mere exposure effect).
- Novelty** In hoeverre is het getoonde materiaal (beelden, voorwerpen, personen, handelingen) verrassend of nieuw (en niet: is de reclame onbekend of nieuw).
- Attention** In hoeverre trekt het getoonde materiaal de aandacht, dan wel in hoeverre is er veel aandacht nodig om het getoonde materiaal te volgen of te begrijpen. Snelle montage, of aandachtstrekkingen als gezichten, zorgen er doorgaans voor dat deze waarde hoog is. Een hoge mate van aandacht zorgt voor een sterke activering van het werkgeheugen en daarmee voor een betere consolidatie in het geheugen. Het belang daarvan voor de bewuste mening van de consument is groot, voor zijn (koop)gedrag veel minder.

Toelichting – 13 dimensies (fMRI), neurale reactie op commerciële stimuli

- Desire** Het verlangen dat wordt opgeroepen, een emotie die er toe dient mensen op zoek te laten gaan naar bevrediging van hun (vooral) primaire behoeften. Denk bijvoorbeeld aan eetlust of het willen vergaren van bezit: kooplust.
- Lust** Eveneens verlangen, maar dan in meer seksuele zin. Hierin zien we terug of een prikkel sexy is, vaak ook of er sprake is van meer algemene ‘opwindings’ of sensatie. Ook bij ambitie of andere meer lange termijn doelen speelt deze emotie een rol.
- Expectation** Het brein verwacht een beloning te zullen ontvangen (al is daar wel onzekerheid over). In de neuro-economische literatuur zien we vaak dat deze emotie een sterke positieve correlatie heeft met koopgedrag.
- Trust** Het brein vertrouwt de prikkel. Dit is van belang voor ‘approach’ gedrag omdat toenadering toch altijd een zeker risico inhoudt (de prikkel kan toch gevaarlijk zijn, of tegenvallen). De aanwezigheid van vertrouwen verhoogt de kans dat feitelijke conversie (uit het schap halen kopen, lid worden, etc.) ook daadwerkelijk plaats vindt. Deze score is vaak laag als er iets niet klopt aan de stimulus: een propositie die niet past bij het merk, een verkeerd gecaste acteur, foto, etc.
- Danger** De prikkel roept in het brein een sterke negatieve emotionele arousal op, die vaak tot stand komt op basis van evolutionair gezien zeer oude instincten en reflexen (spinnen, slangen, roofdieren). In het geval van consumentengedrag gaat het meestal om prikkels die er luguber of onduidelijk uitzien of die buiten de peer group of algemeen geldende smaak vallen.
- Disgust** De prikkel roept fysieke weerzin op, maakt misselijk, of doet ‘pijn’. Ook het uitgeven van geld (prijspijs) activeert deze emotie, of het verlies van een persoon, het verliezen van een voorwerp, een spel, etc.
- Anger** Ook hier gaat het om een sterke negatieve emotionele arousal, alleen in dit geval gekoppeld aan de neiging met agressie daarop te reageren. Boosheid, maar ook irritatie, ergernis, etc.
- Fear** Angst, zoals bij ‘Danger’, maar dan minder gebaseerd op primitieve instincten. Onduidelijkheid of onzekerheid over een propositie zien we vaak terug in deze score.

MRI-scanning: controle afbeeldingen



Fig. Controle afbeeldingen voor MRI scans. Van links naar rechts: Portret van een man (Frans Hals); Portret van een jonge vrouw (Peter Paul Rubens en atelier); Portret van Anna Wake (Anthony van Dyck); Diana en haar nimfen (Johannes Vermeer); Portret van een edelman met havik (Hans Holbein de Jonge).

Wetenschappelijke verantwoording

De studie is wetenschappelijk verantwoord in die zin dat het onderzoek voldoet aan de eisen die de wetenschap stelt aan de statistiek, het toepassen van de methodieken en het feit dat met name een fMRI-studie om wetenschappelijke kennis vraagt. Deze studie is uitgevoerd, door Neurensics (een neuromarketing onderzoeksbureau) , onder verantwoordelijkheid van Dr. Steven Scholte en Dr. Andries van der Leij, respectievelijk hoofddocent en docent aan de UvA. Daarnaast wordt door één van de oprichters van Neurensics, Hoogleraar en hersenonderzoeker bij de afdeling Psychologie van de Universiteit van Amsterdam, Prof. Dr. Victor Lamme, de validiteit van de technieken* die Neurensics gebruikt bewaakt, als Chief Science Officer (SCO).

* Zie referenties

Referenties

Berns, G. S., & Moore, S. E. (2012). A neural predictor of cultural popularity. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 154-160. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.05.001>

Chamberlain, R., McManus, I. C., Brunswick, N., Rankin, Q., Riley, H., & Kanai, R. (2014). Drawing on the right side of the brain: a voxel-based morphometry analysis of observational drawing. *NeuroImage*, 96, 167-173. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.03.062>

Derks, D., Fischer, A. H., & Bos, A. E. (2008). The role of emotion in computer-mediated communication: A review. *Computers in human behavior*, 24(3), 766-785. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2007.04.004>

Kinchella, J., & Guo, K. (2021). Facial Expression Ambiguity and Face Image Quality Affect Differently on Expression Interpretation Bias. *Perception*, 50(4), 328-342. <https://doi.org/10.1177/03010066211000270>

Lamme, V. A. F., & Scholte, H. S. (2013). TV commercial effectiveness predicted by functional MRI. *Neuromarketing Science and Business Association Magazine*.

Langton, S. R., Law, A. S., Burton, A. M., & Schweinberger, S. R. (2008). Attention capture by faces. *Cognition*, 107(1), 330-342. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.07.012>

Nikitin, J., & Freund, A. M. (2019). The Motivational Power of the Happy Face. *Brain Sciences*. 9(1):6. <https://doi.org/10.3390/brainsci9010006>

Shin, J., Suh, E. M., Li, N. P., Eo, K., Chong, S. C., & Tsai, M.-H. (2019). Darling, Get Closer to Me: Spatial Proximity Amplifies Interpersonal Liking. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 45(2), 300-309. <https://doi.org/10.1177/0146167218784903>