



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

The quality of perception without attention

Vandenbroucke, A.R.E.

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Vandenbroucke, A. R. E. (2013). The quality of perception without attention

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <http://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Nederlandse samenvatting

Wanneer je om je heen kijkt zie je een rijke visuele wereld. Op het moment dat je dit boek leest bijvoorbeeld, zie je niet alleen de letters op papier staan, maar ervaar je ook de kleur van het papier en sommige details die in de achtergrond aanwezig zijn. Je ervaart al deze dingen tegelijkertijd; het is niet nodig om je ogen te bewegen om de rijkheid van je visuele wereld te bevatten. Uit onderzoek is echter gebleken dat je maar heel weinig kunt vertellen over je visuele wereld wanneer je opeens niks meer ziet (door direct je ogen dicht te doen bijvoorbeeld). Wanneer we een onbekend plaatje zien dat na een paar honderd milliseconden weggenomen wordt, kunnen we gemiddeld maar 4 voorwerpen uit dit plaatje benoemen. Hieruit zou je kunnen concluderen dat wij ons maar van 4 voorwerpen tegelijkertijd bewust zijn, en dat dit de voorwerpen zijn waar we aandacht aan hebben besteed tijdens het kijken. Hieruit volgt dan dat alle voorwerpen waar we geen aandacht aan hebben besteed tijdens het kijken (ongeattendeerde voorwerpen) ook niet bewust verwerkt zijn. Waar komt dan onze rijke visuele ervaring vandaan? Worden alle ongeattendeerde aspecten van onze omgeving onbewust verwerkt en hebben we dus eigenlijk alleen een hele summiere ervaring? Of is er toch bewuste verwerking buiten onze aandacht mogelijk?

Het probleem

Een belangrijke eigenschap van een bewuste ervaring is dat deze kwalitatief is. Een voorbeeld van een kwalitatieve eigenschap wordt duidelijk aan de hand van Figuur 1.1 in de Inleiding van dit proefschrift. Hier staan twee figuren naast elkaar, waarvan de linker een hele andere kwaliteit heeft dan de rechter: in de linker figuur lijkt een extra figuur aanwezig die naar voren komt, waardoor deze *bovenop* drie zwarte schijven lijkt te liggen. De rechter figuur vormt ook een driehoek, maar deze figuur creëert geen ervaring van diepte. Dat men de linker illusoire figuur waarneemt - en dat de figuren dus kwalitatief verschillen - wanneer men aandacht aan deze figuur besteedt is duidelijk. Echter, wordt deze illusie - en daarmee deze soort kwalitatieve verwerking - ook gevormd wanneer deze figuur buiten onze aandacht ligt? In dit proefschrift heb ik bestudeerd of de perceptuele kwaliteiten van ongeattendeerde voorwerpen vergelijkbaar zijn met die van geattendeerde voorwerpen. Wanneer ongeattendeerde voorwerpen dezelfde kwalitatieve verwerking ondergaan als geattendeerde voorwerpen, kan men concluderen dat aandacht geen voorwaarde is voor bewuste verwerking. Dit zou wellicht kunnen leiden tot het herdefiniëren van ons concept van bewustzijn.

Het onderzoek

In de eerste vier onderzoeken heb ik de perceptuele kwaliteiten van ongeattendeerde voorwerpen onderzocht door gebruik te maken van het “change-detection” paradigma: een proefopzet over het ontdekken van veranderingen. Hierbij wordt kort een plaatje met verschillende voorwerpen aan de proefpersoon getoond, waarna er een zwart scherm verschijnt. Vervolgens wordt een tweede plaatje getoond waarin in 50% van de gevallen één van de voorwerpen is veranderd ten opzichte van het eerste plaatje (Figuur 1.3). Uit eerdere onderzoeken blijkt dat men van gemiddeld vier voorwerpen kan aangeven of er een verandering heeft plaatsgevonden; wanneer de plaatjes meer dan vier voorwerpen bevatten gaat het vermogen om een eventuele verandering te detecteren achteruit. De capaciteit van het onthouden van vier voorwerpen over een korte tijdsperiode wordt ook wel het korte-termijn geheugen, of werkgeheugen, genoemd. Er wordt verondersteld dat aandacht de bepalende factor is voor hoeveel voorwerpen je in je werkgeheugen kunt houden. Wanneer er echter in de pauze tussen het eerste plaatje en het tweede plaatje een pijl getoond wordt die naar één van de locaties van de voorwerpen in de plaatjes wijst (zonder dat het voorwerp opnieuw getoond wordt), zijn proefpersonen in staat om veel meer voorwerpen te onthouden. Zij kunnen zo een capaciteit van wel acht of meer voorwerpen bereiken. Hieruit kan geconcludeerd worden dat gedurende een korte periode na het aanbieden van visuele informatie een grote hoeveelheid representaties in in het geheugen aanwezig is, maar dat deze representaties makkelijk overschreven worden door nieuwe visuele informatie. Deze zeer korte en fragiele vorm van geheugen wordt ook wel het sensorisch geheugen genoemd. Het sensorisch geheugen is een potentiële kandidaat voor ongeattendeerde bewuste verwerking: alhoewel aandacht nodig is om interne representaties robuust te maken tegen overschrijving door nieuwe informatie (werkgeheugen), is er de mogelijkheid om kortstondig een visuele ervaring op te slaan (sensorisch geheugen). Wanneer de kwaliteiten van het sensorisch geheugen overeen zouden komen met die van het werkgeheugen, ondersteunt dit de theorie dat ongeattendeerde representaties deel uitmaken van onze rijke visuele ervaring.

In Hoofdstuk 2 en 3 heb ik aangetoond dat sensorisch geheugen zich inderdaad onderscheidt van werkgeheugen op basis van de benodigde aandacht voor beide geheugensoorten, en op basis van de neurale mechanismen die aan beide geheugensoorten ten grondslag liggen. De capaciteit van het werkgeheugen gaat achteruit op het moment dat men geen aandacht aan de voorwerpen in het eerste plaatje kan besteden, terwijl de capaciteit van het sensorisch geheugen in zo’n geval nagenoeg intact blijft (Hoofdstuk 2). Eveneens is het neurale signaal dat de capaciteit van het sensorisch geheugen ondersteunt wezenlijk anders dan

het neurale signaal dat de capaciteit van het werkgeheugen ondersteunt (Hoofdstuk 3). Deze resultaten pleiten voor het onderscheiden van verschillende stadia in onze visuele geheugenopslag; deze verschillende stadia reflecteren een verschil in verwerking op het moment van de perceptie zelf. In Hoofdstuk 4 en 5 heb ik vervolgens aangetoond dat sensorisch geheugen dezelfde kwaliteiten heeft als werkgeheugen. De representaties in sensorisch geheugen vormen een geïntegreerd geheel; visuele illusies zoals die in Figuur 1.1 worden hier al geïnterpreteerd (Hoofdstuk 4). Ook is de informatie in het sensorische geheugen toegankelijk voor waardeoordelen; proefpersonen kunnen inschatten of informatie die zij vanuit het sensorisch geheugen ophalen correct is, net zoals ze dat bij het werkgeheugen kunnen (Hoofdstuk 5). Samen suggereren deze vier hoofdstukken dat aandacht niet nodig is om informatie op te slaan en dat de kwaliteit van ongeattendeerde informatie hetzelfde is als de kwaliteit van geattendeerde informatie.

In het tweede deel van dit proefschrift heb ik gebruik gemaakt van neuroimaging methoden om te kijken naar de neurale verwerking van ongeattendeerde en daardoor zelfs onbenoemde voorwerpen. Wanneer proefpersonen in hoge mate afgeleid worden door een primaire visuele gedragstaak, kunnen zij vaak niets zeggen over secundaire voorwerpen die ook tijdens deze taak getoond worden (Hoofdstuk 6, het ongeattendeerde voorwerp was wederom een illusoir figuur zoals in Figuur 1.1). Tijdens het uitvoeren van een dergelijke taak heb ik de hersenactiviteit die gepaard ging met deze onbenoemde voorwerpen gemeten. Hieruit bleek dat wanneer proefpersonen afgeleid worden - en daardoor het secundaire voorwerp niet kunnen benoemen - de verwerking van het voorwerp desalniettemin dezelfde is vergeleken met wanneer zij wél iets over dit voorwerp kunnen zeggen. Dit pleit wederom voor een kwalitatieve verwerking van ongeattendeerde voorwerpen, zelfs wanneer deze voorwerpen achteraf niet benoemd kunnen worden. In het laatste hoofdstuk heb ik onderzocht hoe de invloed van kennis over voorwerpen onze kleurperceptie beïnvloedt. Eerder is aangetoond dat wanneer mensen eenzelfde ambigu geel-oranje kleur op een banaan of op een wortel zien, zij deze in het eerste geval als *geel* bestempelen, terwijl zij in het tweede geval aangeven dat ze deze kleur als *oranje* ervaren. De vraag rijst echter of dit een puur semantisch effect is - we weten allemaal dat bananen geel zijn en wortels oranje, dus benoemen we ze zo - of dat de *ervaring* van deze kleur verandert - *zien* we daadwerkelijk een andere kleur wanneer deze gepresenteerd wordt op een banaan of op een wortel? Met behulp van neuroimaging technieken heb ik aangetoond dat niet alleen de benaming van een ambigu kleur, maar ook de neurale representatie ervan verschuift al naar gelang het voorwerp waar de kleur op gepresenteerd wordt. Onze kleur ervaring wordt dus sterk bepaald door de context waarin de kleur wordt gezien. Bovendien nam deze

verschuiving in neurale representatie plaats terwijl de proefpersonen niet bezig waren met de kleur, en dus zonder dat de kleur daadwerkelijk benoemd werd. Deze twee hoofdstukken laten wederom zien dat ongeattendeerde perceptie weldegelijk kwalitatief is, ook al wordt het voorwerp dat we zien niet geattendeerd en niet benoemd.

De conclusie

Aan het einde van dit proefschrift kan ik stellen dat er meer verwerking is buiten onze aandacht dan dat men aanvankelijk dacht: we kunnen ongeattendeerde voorwerpen in ons geheugen opslaan en ongeattendeerde voorwerpen kennen eenzelfde kwalitatieve verwerking als geattendeerde voorwerpen. Het zou dus kunnen dat de rijkheid die we ervaren als we om ons heen kijken bepaald wordt door zowel het geattendeerde als het ongeattendeerde deel. Als gevolg hiervan zouden we onze definitie van bewustzijn kunnen veranderen en hier ook ongeattendeerde verwerking bij opnemen.

Het lastige aan onderzoek naar bewustzijn is dat het altijd onderhevig is aan een definitie probleem. Wanneer je aanhoudt dat alleen datgene waar we over kunnen praten (of over kunnen rapporteren op welke manier dan ook) daadwerkelijk bewust wordt ervaren, zal je het nooit eens zijn met de stelling dat onbenoemde voorwerpen ook bewust verwerkt zouden kunnen zijn. Je zult dan ook niet overtuigd zijn door de interpretatie van deze resultaten. Aangezien over de definitie van bewustzijn waarschijnlijk nog lange tijd gediscussieerd wordt, wil ik daarover geen boude uitspraken doen aan de hand van deze resultaten. Wat ik vooral graag met deze onderzoeken wil laten zien is dat er veel meer verwerking is buiten aandacht dan aanvankelijk gedacht werd. Aandacht bepaalt niet op wat voor manier een voorwerp verwerkt wordt, maar met name hoe sterk de verwerking is: meer aandacht betekent een sterkere representatie, en dus ook grotere kans tot het winnen van de 'benoemings-competitie' in het brein. Echter, de rijke visuele wereld die wij dagelijks om ons heen ervaren is onafhankelijk van aandacht, en de kwaliteit hiervan is zeker geen illusie.