

**De Invloed van Context op Binding tussen Objectidentiteit en Locatie in een
Veranderingsblindheidtaak**

**The Influence of Context on Binding between Object Identity and Location in a Change
Blindness Task**

Astrid Albarda

S3968677

Psychologie Faculteit, Rijksuniversiteit Groningen

PSB3E-BT15: Bachelor Thesis

Begeleider: (Dr.) P.H. de Vries

Tweede beoordelaar: (Dr.) N. Börger

Medestudenten: N. Eddes, F. Kemper, E.D. Piso, F.N. Ridya & A.M. Top

Jan 09, 2023

A thesis is an aptitude test for students. The approval of the thesis is proof that the student has sufficient research and reporting skills to graduate, but does not guarantee the quality of the research and the results of the research as such, and the thesis is therefore not necessarily suitable to be used as an academic source to refer to. If you would like to know more about the research discussed in this thesis and any publications based on it, to which you could refer, please contact the supervisor mentioned.

Abstract

Even though it is important for us to perceive our surroundings well in order to function well in our daily lives, it turns out that we are not always capable of perceiving visual changes. Failure to perceive visual changes is called change blindness. This study examines the role of context in the binding process between internal representations of object identity and location in a change blindness task. An online experiment is conducted (N=38), manipulating the context in which objects are presented. Based on hypotheses about binding in a neural network it is expected that the change of the target object is best detected when all objects within the target half are displayed in their natural context, and when the background is compatible with the natural context. Thus, this presupposes an interaction-effect. The experiment shows that placing the objects in the target half in their natural context, does not lead to answers with a higher accuracy and sensitivity in a change blindness task. Moreover, having a compatible or incompatible background has no effect on performance, indicating that the expected interaction-effect is not present.

Keywords: change blindness, binding, neural network, visual working memory, context

Abstract

Om goed te kunnen functioneren in het dagelijks leven is het belangrijk om de omgeving goed te kunnen waarnemen. Uit onderzoek blijkt echter onderzoek dat we niet altijd goed zijn in het waarnemen van visuele veranderingen. Het niet waarnemen van visuele veranderingen wordt veranderingsblindheid genoemd. In dit onderzoek wordt er gekeken naar de invloed van context op het bindingsproces tussen de interne representaties van de objectidentiteit en locatie in een veranderingsblindheidtaak. Hiertoe wordt een online experiment uitgevoerd (N=38), waarbij de context waarin objecten worden weergegeven is gemanipuleerd. Gebaseerd op hypothesen over binding in een neurale netwerk is de verwachting dat een verandering van het doelobject het beste gedetecteerd wordt wanneer de objecten in de doelhelpt in hun natuurlijke context worden weergegeven, en wanneer de achtergrond compatibel is met de natuurlijke context. Dit veronderstelt dus een interactie-effect. Het experiment toont aan dat het plaatsen van de objecten in de doelhelpt in hun natuurlijke context, niet leidt tot antwoorden met een hogere nauwkeurigheid of sensitiviteit op de veranderingsblindheidstaak. Bovendien heeft het compatibel of incompatibel zijn van de achtergrond geen effect op de prestatie, wat erop wijst dat het verwachte interactie-effect niet aanwezig is.

Trefwoorden: Veranderingsblindheid, binding, neurale netwerk, visueel werkgeheugen, context

De Invloed van Context op Binding tussen Objectidentiteit en Locatie in een Veranderingsblindheidtaak

Mensen hebben vaak het idee dat hun hersenen in staat zijn om hun omgeving correct waar te nemen. Onderzoek toont echter aan dat dit lang niet altijd vanzelfsprekend is. Verschillende bevindingen wijzen er namelijk op dat mensen slecht zijn in het waarnemen van visuele veranderingen (Simons & Levin, 1998). Een voorbeeld hiervan komt uit een experiment van Levin et al (2002). Om deel te nemen aan dit experiment moesten proefpersonen een experimentator achter een balie benaderen. Na een korte interactie ondertekende de participant een toestemmingsformulier en overhandigde dit aan de experimentator. Deze dook vervolgens achter de balie om het formulier op te bergen. Een tweede experimentator dook van achter de balie op om de interactie af te ronden. Maar liefst 75% van de proefpersonen nam deze verandering van experimentator niet waar. Het verschijnsel dat optreedt wanneer een verandering in de visuele stimulus door een individu onopgemerkt blijft wordt veranderingsblindheid genoemd (Simons & Levin, 1998). Veranderingsblindheid komt in het dagelijks leven vaak voor en kan ook grote gevolgen hebben. Bijvoorbeeld bij een (inaccurate) getuigenis van een ooggetuige. Uit onderzoek van Laney et al. (2011) blijkt dat veranderingsblindheid het vermogen van een ooggetuige kan beïnvloeden om de details van een misdaad te vertellen of om de dader correct te identificeren. Daarom is het interessant om erachter te komen welke factoren van invloed zijn op veranderingsblindheid. Eerder werd er al gekeken naar de rol van nabijheid (Braam et al., 2021). In dit follow-up experiment wordt gekeken naar de invloed van context op het vermogen om een verandering waar te nemen. Ook in de als voorbeeld genoemde onderzoeken kan de context een rol spelen in veranderingsblindheid. Er in deze beide

onderzoeken echter niet expliciet gekeken naar de invloed van context op veranderingsblindheid. Dit is iets wat in het huidige onderzoek wel wordt gedaan.

Binding en Veranderingsblindheid

Binding speelt een belangrijke rol in veranderingsblindheid. Dit wordt uitgelegd aan de hand van een voorbeeld. Stel, een persoon gaat in de ochtend met de fiets naar het werk (fiets A) en zet deze neer op een bepaalde plek in een fietsenstalling (locatie A). In die fietsenstalling staan ook veel andere fietsen. Wanneer deze persoon vervolgens aan het eind van de middag weer zijn/haar fiets wil pakken moet deze wel weten welke van hem/haar is. Hoe komt het dat we dit onderscheid kunnen maken, zelfs als iemand anders hetzelfde model fiets (fiets B) heeft staan op een andere plek in de stalling (locatie B)? Dit komt door het proces van binding.

Wanneer we, zoals in bovenstaand voorbeeld, een voorwerp in onze omgeving waarnemen, wordt zowel de identiteit (fiets A) als de locatie van het voorwerp (locatie A) afzonderlijk vertegenwoordigd in de hersenen. Vervolgens worden deze twee eigenschappen aan elkaar gelinkt; er ontstaat een tijdelijk, context-afhankelijk geheugenspoor. Dankzij dit proces van binding kan er onderscheid worden gemaakt tussen fiets A op locatie A en fiets B op locatie B (De Vries, 2004). De afzonderlijke voorstellingen zijn dus nodig om tijdelijke, op de context gebaseerde verbanden te kunnen leggen tussen verschillende eigenschappen. Naast locatie en identiteit verschilt bijvoorbeeld ook de rol die een object heeft per situatie. De tijdelijke verbanden die gelegd worden zorgen ervoor dat er niet oneindig veel permanente combinaties nodig zijn voor alle voorwerpen op elke mogelijke locatie en met elke mogelijke rol die het object kan hebben. De context van een object speelt een belangrijke rol in binding. Binding kan

namelijk plaatsvinden, omdat de eigenschappen van een voorwerp zich in dezelfde context bevinden.

Om goed te kunnen functioneren is binding noodzakelijk. Wanneer er geen tijdelijke bindingen gevormd kunnen worden tussen verschillende nieuwe eigenschappen van objecten, zijn we niet in staat om nieuwe geheugensporen te vormen binnen ons werk- of kortetermijngeheugen. Zonder deze geheugensporen is het niet mogelijk om een goede voorstelling te maken van onze omgeving. Daarom speelt binding een belangrijke rol bij het waarnemen van veranderingen in ons gezichtsveld, en zo ook bij veranderingsblindheid. Om een verandering te kunnen waarnemen moet men immers wel weten welk object zich op welke locatie bevindt.

Het proces van binding kan op verschillende niveaus worden benaderd, namelijk op structureel en functioneel niveau. Op structureel niveau wordt er op een *bottom-up* manier gekeken naar het proces. De eigenschappen van een systeem worden gereduceerd tot de losse onderdelen. Er wordt vaak op een causale manier gekeken naar deze losse onderdelen van het systeem. Hierbij wordt niet gekeken naar de functie van het systeem als een geheel. Op functioneel niveau wordt er een *top-down* benadering gebruikt. De losse onderdelen van het systeem worden begrepen in termen van hun functie voor het systeem als geheel. Dit is dus een doel-georiënteerde benadering. Om een systeem volledig te begrijpen is begrip van beide benaderingen en de relatie hiertussen belangrijk (Dalenoort & De Vries, 1998).

De hierboven genoemde verklaring van binding zorgt voor een probleem: *the binding problem* (Treisman, 1996). Want hoe wordt informatie over de identiteit en locatie van een voorwerp, die door verschillende hersengebieden worden gecodeerd, weer samengebracht voor waarneming, besluitvorming en actie? Op functioneel niveau kan je zeggen dat binding een

functie is van onze cognitie. Op structureel niveau kunnen we echter niet praten in termen als functie. We kunnen niet aannemen dat neuronen van de geheugensporen locatie en identiteit “weten” dat ze bij elkaar horen. Daarom heeft the binding problem een oplossing nodig op structureel niveau (De Vries, 2004). Door hypothesen te vormen over hoe dit werkt, kunnen we voorspellingen doen op functioneel niveau over waarom sommige voorwerpen beter worden onthouden dan andere voorwerpen.

Het visuele werkgeheugen speelt een belangrijke rol bij veranderingsblindheidtaken. Binding ligt ten grondslag aan het visuele werkgeheugen en is op structureel niveau nodig zodat het werkgeheugen kan functioneren. In het visuele werkgeheugen komt informatie terecht die we nodig hebben voor een taak, maar die (nog) niet is opgeslagen in ons lange termijn geheugen (Luck & Vogel, 2013). Bij veranderingsblindheidtaken krijgen de deelnemers twee schermen met items te zien met daartussen een interval. De deelnemers moeten vervolgens aangeven of er in het tweede scherm iets veranderd is ten opzichte van het eerste scherm. Dankzij het visuele werkgeheugen zijn we in staat om de twee schermen met elkaar te vergelijken. In 2013 hebben Luck en Vogel onderzoek gedaan naar het visuele werkgeheugen. Ze hebben hierbij twee theorieën opgesteld over de capaciteit van het visuele werkgeheugen.

De *discrete slots theory* gaat uit van een maximaal aantal items dat onthouden kan worden, waarbij er geen informatie opgeslagen wordt van de overige items. De *continuous resource theory* gaat uit van een verdeelbare bron voor alle items. Dit betekent dat naarmate er meer items aanwezig zijn, deze bron over meer items verdeeld moet worden en elk losstaand item minder gedetailleerd onthouden wordt. Voor de eerste theorie is het meeste bewijs gevonden. Er is volgens deze theorie een beperkt aantal ‘slots’ die elk ingevuld kunnen worden met de informatie van een object. Er worden in het onderzoek van Luck en Vogel echter geen hypothesen gevormd

over hoe deze binding op structureel niveau werkt, ofwel over hoe deze 'slots' opgevuld worden. In het huidige onderzoek gaan we kijken welke rol de context waarin objecten worden weergegeven hierin speelt.

In ons visuele werkgeheugen kan dus waarschijnlijk een maximumaantal items worden opgeslagen. Er moet dus iets van een selectief proces zijn, dat bepaalt welke items dit zijn. Aandacht lijkt hierin een grote rol te spelen. Van alle informatie die we bewust waarnemen, stelt aandacht ons in staat om over een deel van deze informatie te rapporteren. Uit een experiment van Lamme blijkt dat aandacht het effect van veranderingsblindheid kan neutraliseren (2003). In onze huidige studie wordt niet gekeken naar het effect van aandacht in veranderingsblindheidstaken. In plaats daarvan kijken we naar de invloed van de context waarin de items worden weergegeven op welke items wel en niet worden opgeslagen.

Pashler voerde een reeks experimenten uit (1988). Hij keek onder andere naar de invloed van vertrouwdheid van objecten op veranderingsdetectietaken. De hypothese van Pashler was dat de informatie over de identiteit van objecten bijdraagt aan de waarneming van een verandering. Tegen de verwachting in bleek dit echter geen invloed te hebben op de veranderingsdetectie. Detectie van verandering lijkt volgens Pashler af te hangen van een visueel geheugen met beperkte capaciteit. Kennis van welke identiteiten aanwezig zijn op de verschillende beeldschermlocaties lijkt hierbij geen bijdrage te leveren (Pashler, 1988). In het onderzoek werden intra-stimuli intervallen (ISI's) gemeten. Kortere intervallen bleken betere prestaties op te leveren. Een mogelijke verklaring die Pashler hiervoor geeft is het effect van beweging. Aangezien mensen de displays met een zeer kort interval zien, zullen zij een verandering in de displays eerder opmerken als beweging, ongeacht een eventueel aanwezige binding of kennis over de identiteit van het object zelf (Pashler, 1988). De studie geeft dus aanwijzingen voor

alternatieve verklaringen voor binding tijdens korte intervallen. Dit is waarom wij in ons experiment gebruik hebben gemaakt van maskers die de objecten bedekken (zie methode). Waar Pashler in zijn onderzoek gebruik heeft gemaakt van bekende en onbekende stimuli, om zo het effect van vertrouwdheid op veranderingsdetectietaken te onderzoeken, wordt in dit onderzoek de identiteit van objecten gemanipuleerd door gebruik te maken van verschillende contexten waarin de objecten worden weergegeven.

Het Conceptueelnetwerkmodel

Eerder werd al benoemd dat the binding problem een oplossing nodig heeft op structureel niveau. Om het probleem op structureel niveau te kunnen benaderen stelt De Vries een conceptueel netwerk voor (2004). Volgens de Hebbiaanse leerregel wordt de verbinding tussen neuronen sterker naarmate ze vaker samen afgevuurd worden (Hebb 1949). Hierdoor worden er cell assemblies gevormd: een cluster van neuronen die onderling meer met elkaar verbonden zijn geraakt dan neuronen buiten dit cluster. In het conceptuele netwerkmodel wordt zowel de identiteit als de locatie van een object gerepresenteerd als een cell assembly (De Vries, 2004).

Wanneer er genoeg neuronen actief zijn binnen een cell assembly stijgt het excitatieniveau en overschrijdt het excitatieniveau de zogenaamde 'kritische drempel' van de cell assembly. Daarna stijgt het excitatieniveau uit zichzelf verder, zonder dat hier input van buitenaf voor nodig is. Op functioneel niveau krijgt het geheugenspoor van de bijbehorende locatie of identiteit van het voorwerp dan aandacht; het zit in het kortetermijngeheugen (De Vries, 2004). Wanneer er niet (meer) voldoende input wordt gegeven aan een potentieel geheugenspoor blijft het excitatieniveau van de cell assembly onder deze kritische drempel. In dit geval wordt de informatie vanuit functioneel perspectief vastgehouden als impliciet geheugen (De Vries & van

Slochteren, 2008). Dit betekent dat een verandering van visuele stimuli waarschijnlijk niet wordt opgemerkt: veranderingsblindheid.

Nu we dit weten blijft het de vraag hoe we weten dat bijvoorbeeld twee willekeurige objecten bij elkaar horen, of dat verschillende eigenschappen toebehoren aan hetzelfde object. In het huidige onderzoek ligt de focus op de binding tussen de identiteit en de locatie van een object. De binding van de twee bijbehorende geheugensporen gebeurt volgens het netwerkmodel wanneer ze in dezelfde context tegelijkertijd worden geactiveerd. Wanneer de cell assembly voor een identiteit en de cell assembly voor een locatie tegelijkertijd worden geactiveerd, worden deze zo tijdelijk aan elkaar verbonden. In het dagelijkse leven worden er vaak veel verschillende items tegelijkertijd gepresenteerd. Hoe komt het dat elk item wordt verbonden aan de juiste locatie? De Vries stelt hiervoor het bestaan van een scanningsmechanisme voor. Dit zorgt ervoor dat de verschillende geheugensporen niet tegelijkertijd, maar opeenvolgend worden afgevuurd (2004). Hierdoor kan er onderscheid worden gemaakt tussen verschillende items.

Wanneer eenzelfde object vaker voorkomt in een display wordt hetzelfde geheugenspoor meerdere keren achter elkaar geactiveerd. Hierdoor stijgt het excitatieniveau van deze cell assembly en wordt de kritieke drempel eerder bereikt. Dit verhoogt de kans op het waarnemen van een verandering. Dit is onderzocht door De Vries in een experiment (2004). De resultaten hiervan impliceerden dat het meerdere malen tonen van een letter in een display leidt tot een verhoogde input voor het geheugenspoor van die letter. Hierdoor werd de kritische drempel sneller bereikt, wat resulteerde in een snellere respons. Het meerdere keren tonen van hetzelfde object is ook een vorm van het manipuleren van de identiteit, zoals ook in het onderzoek van Pashler is gedaan met bekende en onbekende stimuli. In ons huidige onderzoek manipuleren we

de identiteit door middel van het veranderen van de context waarin het object wordt weergegeven.

In 2021 hebben Braam et al. voor hun bachelor thesis ook onderzoek gedaan naar de rol van identieke stimuli in een veranderingsblindheidtaak. Ze maakten hierbij echter geen gebruik van letters zoals De Vries heeft gedaan (2004). In plaats daarvan lieten ze twee schermen zien waarop zes objecten werden afgebeeld. De participanten moesten aangeven of er tussen de twee schermen een toestandsverandering had plaatsgevonden. Hierbij lag de focus op twee factoren: (1) of het doelobject identiek was met een ander object op het scherm, en (2) of de twee identieke voorwerpen direct naast elkaar waren geplaatst. De verwachting was dat het plaatsen van een identiek voorwerp op het scherm zou resulteren in meer nauwkeurige antwoorden. Dit bleek inderdaad het geval. Daarnaast werd verwacht dat het plaatsen van het identieke object direct naast het doelobject tot meer nauwkeurige antwoorden zou leiden. Uit de resultaten bleek dat het niet uitmaakte of het identieke voorwerp direct naast het doelobject werd geplaatst of dat er nog een ander voorwerp tussen zat. (Braam et al., 2021). Een verschil met het huidige onderzoek is dat er in ons onderzoek niet wordt gekeken naar een toestandsverandering maar naar een exemplaarverandering.

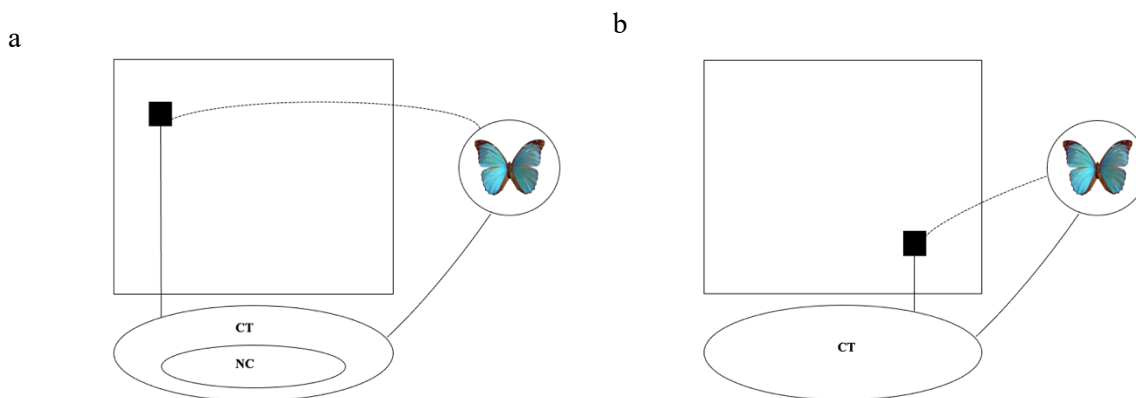
Het huidige onderzoek

In het huidige vervolgonderzoek is niet gekeken naar de invloed van een identiek voorwerp en de nabijheid hiervan op veranderingsblindheid, zoals bij Braam et al. (2021). In plaats daarvan wordt door middel van zes experimenten onderzocht wat voor invloed de context van de objecten heeft op binding en daardoor op veranderingsblindheid. Dit is nog niet gedaan in eerdere studies. In dit verslag wordt één van deze zes experimenten besproken. Met de context (CT) van objecten wordt de locatie van de objecten op het scherm bedoeld. Een natuurlijke

context (NC) betekent dat het object zich bevindt op een locatie in het gezichtsveld waar men het voorwerp zou verwachten. Zo zou men een vlinder verwachten in de lucht, ofwel boven in het scherm in plaats van onder in het scherm. De verwachting is dat een verandering van het doelobject eerder wordt waargenomen wanneer deze in zijn natuurlijke context wordt geplaatst, omdat dit het proces van binding versterkt. Dit is weergegeven in Afbeelding 1. Als een object in zijn natuurlijke context wordt weergegeven (Afbeelding 1a), is de verwachting dat de neuronen binnen een cell assembly meer input krijgen, waardoor het excitatieniveau sneller stijgt. Hierdoor wordt de kritieke drempel eerder bereikt in Afbeelding 1a dan in Afbeelding 1b (waar het geheugenspoor geen input uit de natuurlijke context krijgt). Dit leidt vervolgens tot een betere veranderingsdetectie.

Afbeelding 1

Schematische weergave van de rol van context in binding



Noot. CT = context, NC = natuurlijke context, (a) het doelobject bevindt zich in zijn natuurlijke context, (b) het doelobject bevindt zich niet in zijn natuurlijke context.

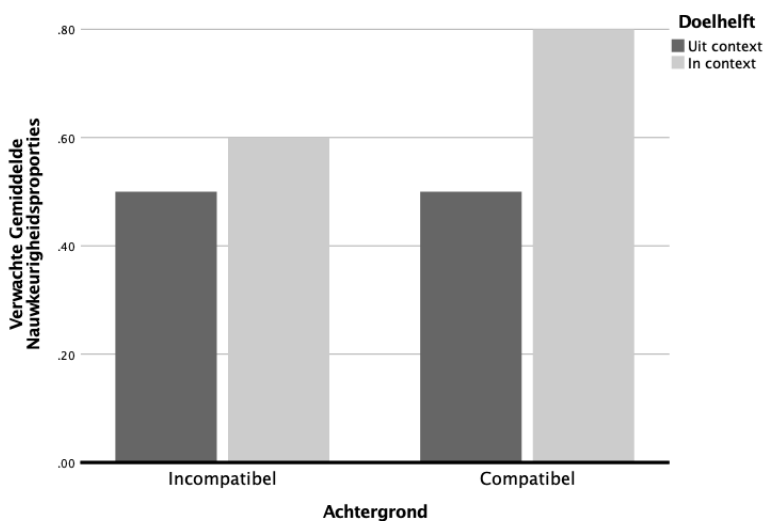
Net als in het onderzoek van Braam et al. (2021) bestaan de trials in het huidige experiment uit twee schermen met zes objecten, waarbij de participanten moeten aangeven of het doelobject is veranderd. In het experiment zullen de objecten slechts kort worden getoond. Door de taak moeilijker te maken zetten we het proces van binding onder druk, waardoor we de verwachte effecten proberen uit te lokken. In het experiment van Lamme werd het doelelement kenbaar gemaakt voorafgaand aan het tweede scherm, door middel van een cue. Zelfs wanneer deze cue getoond werd lang nadat de eerste display zichtbaar was, zorgde dit voor een vermindering in veranderingsblindheid (Lamme, 2003). Ook in ons onderzoek maken we gebruik van een cue. Anders dan Lamme gebruiken wij de cue om de taak uitvoerbaar te houden. Wij maken gebruik van een streepje dat wijst naar het object waar een mogelijke verandering plaatsvindt. Dit zorgt voor de reactivering van het geheugenspoor van dit object.

In het experiment dat in dit verslag is beschreven kijken we naar het effect van twee factoren op de prestaties van participanten op de veranderingsblindheidstest. De eerste factor is of de objecten die worden weergegeven binnen dezelfde verticale helft als het doelobject (de doelhelft) wel of niet binnen de natuurlijke context worden geplaatst. In Afbeelding 2 is de doelhelft weergegeven als een ovaal. De objecten binnen dit ovaal behoren tot de objecten in de doelhelft: de doelhelftobjecten. In Afbeelding 2 zijn deze objecten weergegeven in hun natuurlijke context. Daarnaast wordt er gekeken naar de invloed van een compatibele of incompatibele achtergrond. Een achtergrond die compatibel is met de natuurlijke context houdt in dat de bovenkant van het scherm blauw is (om de lucht voor te stellen), en de onderkant groen (om gras voor te stellen). Bij een incompatibele achtergrond zijn deze kleuren omgedraaid, en is dus de bovenkant van het scherm groen en de onderkant blauw. De verwachting is dat een compatibele achtergrond bijdraagt aan de natuurlijke context en het proces van binding zal versterken, waardoor een

verandering eerder wordt waargenomen. Er wordt dus een interactie-effect verwacht tussen de context van de doelhelptobjecten en het wel of niet compatibel zijn van de achtergrond. Wanneer de achtergrond compatibel is met de natuurlijke context, verwachten we een groter effect van het in context zijn van de doelhelptobjecten dan wanneer de achtergrond incompatibel is. Het effect wanneer de doelhelptobjecten uit context zijn is naar verwachting even groot wanneer de achtergrond compatibel is als wanneer deze incompatibel is. Het verwachte interactie-effect wordt weergegeven in Figuur 1.

Figuur 1

Verwachte gemiddelde nauwkeurigheidsproporties voor een compatibele/incompatibele achtergrond en de doelhelpt in/uit context



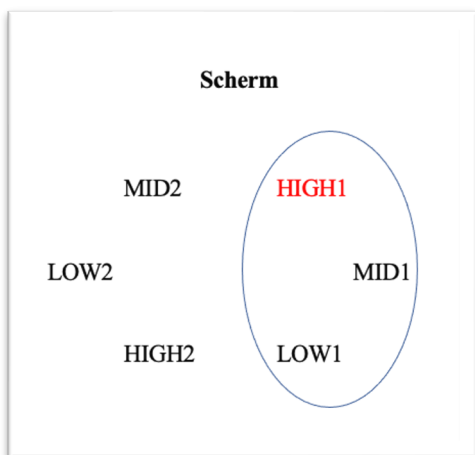
Noot. Omdat het geen werkelijke gegevens zijn ontbreken de foutbalken.

De verwachting is dat de minste fouten worden gemaakt als (1) alle doelhelptobjecten in hun natuurlijke context worden geplaatst, en (2) de achtergrond compatibel is met de natuurlijke

context. Onder deze conditie zal volgens de verwachting het excitatieniveau sneller stijgen, waardoor de kritische drempel eerder wordt bereikt.

Afbeelding 2

Een voorbeeld van de posities op het scherm



Noot. Het rode object is het doelobject, het ovaal omvat de doelhelptobjecten.

Het experiment van deze scriptie maakt deel uit van een grotere studie waarvoor in totaal zes experimenten worden uitgevoerd. In de helft van de experimenten wordt er als tweede factor gekeken naar het in of uit de natuurlijke context zijn van de niet-doelobjecten, in plaats van dat er gekeken wordt naar de achtergrond. De verwachting is dat de resultaten het beste zijn wanneer zowel het doelobject als de overige objecten in hun natuurlijke context worden weergegeven. Daarnaast is er in de experimenten sprake van een verschil in contextomvang. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen drie mogelijkheden. In het huidige experiment vallen alle voorwerpen die zich binnen dezelfde verticale helft bevinden als het doelobject binnen de contextomvang. Bij het objecttype omvat de contextomvang alleen het doelobject. Tot slot hebben we nog het contexttype. Hierbij omvat de contextomvang beide posities ter hoogte van

het doelobject. De verwachting is dat hoe meer voorwerpen in de natuurlijke context worden getoond, hoe groter de rol van context is, en hoe beter er gepresteerd wordt op de taak. Daarom verwachten we de beste resultaten te zien binnen het verticale-helft-type.

Methode

Participanten

Aan het experiment namen 40 participanten deel. Deze participanten konden worden opgedeeld in de volgende drie groepen: vrijwilligers uit het persoonlijke netwerk van de onderzoekers, eerstejaars psychologiestudenten en participanten geworven via Prolific, een platform waar participanten betaald krijgen om deel te nemen aan onderzoeken (www.prolific.co). Deze werving vond plaats na goedkeuring van de Ethische Commissie van de afdeling Psychologie van de Faculteit Gedrags- en Maatschappijwetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen. In totaal zijn er 2 participanten niet in de analyse meegenomen, omdat ze een verdacht antwoordpatroon lieten zien. Een voorbeeld hiervan is een participant die voor elke trial op het *cued* object klikte, ook als er geen verandering had plaatsgevonden. Dit maakt dat de uiteindelijke steekproef die is gebruikt voor de analyse bestaat uit 38 participanten. Hiervan komen er 27 (71,1%) van Prolific en 11 (28,9%) van de pool met eerstejaars psychologiestudenten. De steekproef omvat 22 vrouwen (57,9%) en 16 mannen (42,1%). De leeftijd van deze participanten varieert van 18 jaar tot en met 30 jaar oud ($M = 23.6$, $SD = 3.55$), met een gemiddelde leeftijd van 23.21 voor vrouwen en 23.88 voor mannen. Deelname aan het onderzoek was op geheel vrijwillige basis. De participanten konden op elk moment stoppen met hun deelname. Er zijn geen negatieve consequenties verbonden aan dit experiment. De

deelnemers uit het persoonlijke netwerk van de onderzoekers kregen geen beloning voor hun deelname. De eerstejaars psychologiestudenten konden meedoen aan het experiment om studiepunten te halen voor een verplicht eerstejaars vak. Tot slot kregen de Prolific participanten £ 2,70 als beloning voor hun deelname.

Materialen en stimuli

In totaal zijn er 72 afbeeldingen geselecteerd, verkregen via <http://konklab.fas.harvard.edu/>. Deze 72 afbeeldingen zijn opgedeeld in paren, met 36 paren in totaal. Elk paar bestaat uit twee exemplaren van hetzelfde soort object. Een voorbeeld hiervan is een paar bestaande uit twee exemplaren van een bal; namelijk een basketbal en een bowlingbal, zoals weergegeven in Afbeelding 3. Elk paar was weer onderverdeeld bij een bepaald type context: LAAG, MIDDEN of HOOG (zie Afbeelding 2). De categorienaam staat voor de locatie in het gezichtsveld waar de voorwerpen zich in hun natuurlijke context bevinden. Van elk van deze categorieën waren er drie, waarmee we uitkomen op negen categorieën in totaal. Zo is er bijvoorbeeld LAAG1, LAAG2 en LAAG3, elk bestaande uit vier paren. De categorie LAAG bestond uit de volgende subcategorieën: dieren, meubels en speelgoed. De categorie MIDDEN bestond uit eten, kantoorvoorwerpen en keukenobjecten. De categorie HOOG bestond uit: vlinders, vogels en vliegtuigen. Dit wordt op deze manier gedaan om ervoor te zorgen dat hetzelfde voorwerp niet vaker dan één keer voorkomt in dezelfde trial. Ook moet er voldoende variatie zijn tussen de voorwerpen die in de verschillende trials worden gebruikt. Het vertonen van steeds dezelfde objecten zou het uiteindelijke doel van het experiment kunnen verstoren. Het

is belangrijk dat het verschil tussen de twee exemplaren binnen een paar niet te groot is, zodat de verandering wel kan worden gedetecteerd, maar niet te makkelijk waarneembaar is.

Voor de achtergrond is voor een blauwe kleur gekozen om de lucht na te bootsen (HEX-kleurcode: #DDF4F6) en een groene kleur om het gras na te bootsen (HEX-kleurcode #008F00). De achtergronden van de oorspronkelijke afbeeldingen zijn verwijderd met Microsoft PowerPoint (16.68) [computerprogramma]. (2022).

Afbeelding 3

Voorbeeld van een objectenpaar binnen de categorie LAAG



Noot. Links een basketbal, rechts een bowlingbal

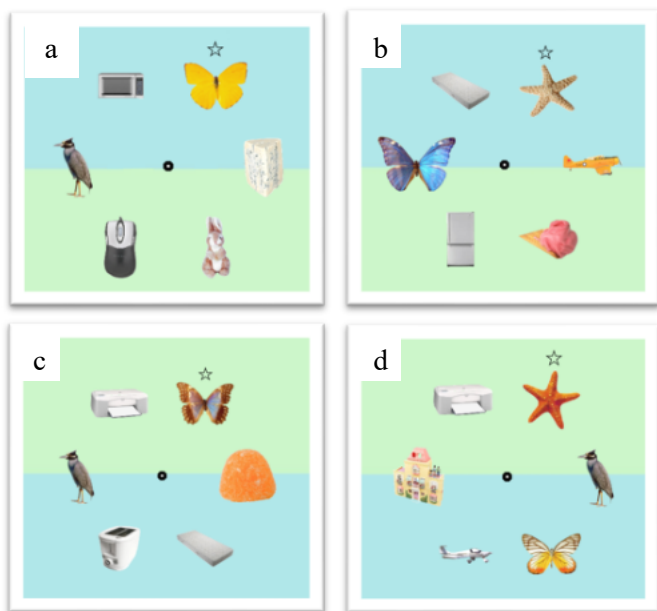
Design

De focus tijdens dit onderzoek ligt op de volgende twee onafhankelijke variabelen: (1) of de doelhelptobjecten wel of niet in hun natuurlijke context worden weergegeven en (2) of de achtergrond compatibel of incompatibel is met de natuurlijke context. In Afbeelding 4 is het doelobject steeds rechtsboven afgebeeld. Dit betekent dat de drie voorwerpen aan de rechterkant

van het beeldscherm behoren tot de doelhelpt. In Afbeelding 4a zijn dit de vlinder, het stuk kaas en het konijn. Op basis van deze twee factoren worden er in het experiment voor de trials vier condities onderscheiden: (i) De doelhelptobjecten zijn in context, de achtergrond is compatibel (Afbeelding 4a), (ii) de doelhelptobjecten zijn in context, de achtergrond is incompatibel (Afbeelding 4c), (iii) de doelhelptobjecten zijn uit context, de achtergrond is compatibel (Afbeelding 4b), (iv) de doelhelptobjecten zijn in context, de achtergrond is incompatibel (Afbeelding 4d). Wanneer welke conditie plaatsvindt is willekeurig bepaald. In totaal komt elke conditie 24 keer voor per participant. Welk voorwerp is aangewezen als doelobject is ook per trial willekeurig bepaald.

Afbeelding 4

Voorbeeld van de vier condities



Noot: Het doelobject is aangegeven met een ster.

De huidige studie richt zich op de analyse van twee afhankelijke variabelen: (a) de sensitiviteit van de respons in d' (d prime) en (b) de nauwkeurigheid. De variabele d' is afgeleid van de signaal-detectietheorie (SDT). Deze heeft betrekking op het vermogen van de deelnemer om een verandering waar te nemen, door te controleren voor een vertekende responsstrategie (Wickens, 2002). Wanneer een deelnemer nauwkeurige antwoorden geeft zorgt dit voor een hoge sensitiviteit. Dit houdt in dat een verandering correct wordt waargenomen (*hit*) en wanneer geen verandering plaatsvindt, deze correct wordt afgewezen (*correct rejection*). Wanneer de deelnemer een verandering detecteert die niet heeft plaatsgevonden, wordt dit een *false alarm* genoemd. Een lage sensitiviteit betekent dat de deelnemer onnauwkeurige antwoorden geeft. Bijvoorbeeld wanneer de deelnemer constant een verandering detecteert, ook wanneer deze niet heeft plaatsgevonden (veel hits, maar ook een veel false alarms). d' is berekend door $z(\text{FA})$ af te trekken van $z(\text{H})$, waarbij $z(\text{FA})$ en $z(\text{H})$ de z -waarden van het percentage false alarms en hits zijn. (1/24) Is opgeteld bij de extreme waarde 0 en afgetrokken van de extreme waarde 1, om ook voor deze waarden de d' te kunnen berekenen. De andere afhankelijke variabele is de nauwkeurigheid, uitgedrukt in de nauwkeurigheidsproportie. Dit geeft aan of de deelnemer correct de locatie van de verandering heeft geïdentificeerd, wanneer een verandering heeft plaatsgevonden.

Procedure

Het experiment is op een door de participanten zelf gekozen locatie uitgevoerd op een computer of laptop binnen OSWeb (Mathôt, Schreij, & Theeuwes, 2012). Aan de participanten is gevraagd om het experiment uit te voeren in een stille ruimte zonder afleiding. Voorafgaand aan hun deelname kregen de participanten informatie over het onderzoek. Daarbij is verteld dat door

middel van dit onderzoek informatie wordt verkregen over de rol van het visuele werkgeheugen bij de detectie van veranderingen. Het doel van het onderzoek is niet volledig vrijgegeven zodat de resultaten hier niet door beïnvloed zouden worden. Met het ondertekenen van de geïnformeerde toestemming bevestigde de participant de informatie omtrent het onderzoek gelezen te hebben. Daarmee stemde de participant tevens in met deelname aan het onderzoek. Dit gebeurde online binnen het programma Qualtrics (Qualtrics, Provo, UT). De informatie bestond uit een korte introductie van de procedure en van het doel van de studie. Daarna volgde een voorbeeldtrial, met een verdere uitleg over de uit te voeren taak. De objecten werden getoond in een formaat van 2 X 2 centimeter. Ze werden circulair geplaatst binnen een cirkel met een diameter van 8.8 centimeter, gemeten op een beeldscherm van 13.3 inch. Deze formaten konden verschillen per beeldschermformaat. OSWeb paste automatisch de grootte van de object-scherm ratio aan, dus dit bleef voor elke participant hetzelfde. Anders dan bij de vorige studie (Braam et al., 2021) zijn de objecten in deze studie zo geplaatst dat er op elke hoogte van het scherm twee objecten getoond konden worden.

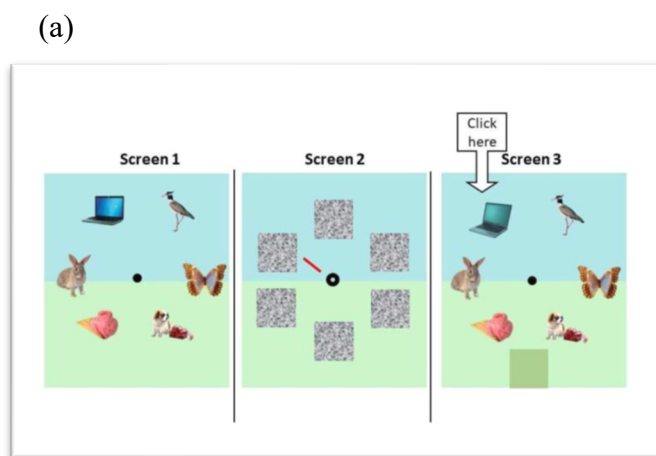
Net als in het experiment van Braam et al. (2021) kregen de participanten eerst twee oefenblokken met elk vier trials, om zeker te weten dat ze de instructies goed hadden begrepen. Uitsluitend tijdens deze oefenblokken kregen de participanten feedback na het beantwoorden van elke trial. Na het geven van een correct antwoord veranderde de stip in het midden van het scherm van zwart naar groen. Na een foutief antwoord werd de stip rood. Daarna volgden twee experimentele blokken met elk 48 trials. Elke trial begon wanneer de participant op een blauw vierkant klikte in het midden van het scherm. Daarna werden er drie achtereenvolgende

schermen getoond (zie Figuur 2). Op het eerste en het derde scherm waren zes objecten te zien. Na het eerste scherm volgde scherm twee, waarbij de objecten werden gemaskeerd. De maskers waren grijze vierkanten die de objecten bedekten. Middels deze maskers werd de waarneming van een verandering gedetecteerd door het werkgeheugen in plaats van het sensorisch geheugen. Ook verscheen er op dit scherm een rode lijn, ook wel *cue* genoemd. Zoals besproken in de introductie werd een soortgelijke cue als in het onderzoek van Lamme (2003) gebruikt, die kort de locatie aanduidde waarop een eventuele verandering kon plaatsvinden. Tot slot volgde het derde scherm, waarop de participant moest aangeven of het voorwerp veranderd was of niet. Wanneer dit voorwerp in het derde scherm verschilde ten opzichte van het eerste scherm moest de participant op dit voorwerp klikken. Niet in elke trial vond een verandering plaats. Het eerste en derde scherm konden dus ook volledig identiek zijn. In dat geval moest de participant klikken op het groene vierkant dat onder in het scherm werd weergegeven. Om ervoor te zorgen dat de participanten zich aan de regels hielden, en bijvoorbeeld geen foto gingen maken van het eerste scherm, was er een maximale responsetijd van drie seconden. Daarna volgde opnieuw het blauwe vierkant waarop geklikt moest worden om de volgende trial te beginnen. Na elk blok kreeg de participant zijn nauwkeurigheidsperscentage te zien. De presentatietijden van de schermen in elke trial zijn weergegeven in Figuur 2b.

Figuur 2

(a) Voorbeeld van een trial met een verandering bij het aangewezen object

(b) Presentatietijden van de schermen in een trial in ms



(b)

Scherf	Presentatietijd
Pre-trial scherm (blauw vierkant)	Tot reactie
Blanco scherm	495
Waarschuwingssignaal	95
Scherf vóór de verandering	1190
Masker tot cue	90
Retro cue	45
Masker van cue tot scherm na verandering	390
Scherf na verandering	Tot reactie of na 3000

De achtergrond van het experiment veranderde per blok. De helft van de participanten begon met een compatibele achtergrond en de andere helft begon met een incompatibele achtergrond. Wie waarmee begon werd willekeurig verdeeld. Uiteraard is het onwenselijk als de participanten beschikken over kennis die het onderzoek kan beïnvloeden. Daarom werd aan de participanten werd verteld dat de wisseling in achtergrond slechts ervoor diende om de blokken te kunnen onderscheiden.

Aan het einde van het experiment kregen de deelnemers hun algehele nauwkeurigheidsperscentage te zien. Vervolgens werd aan de deelnemers gevraagd of ze nog een

bepaalde strategie hadden toegepast. Dit werd gevraagd om erachter te komen of de participanten doorhadden wat het doel van het onderzoek was, dus of ze doorhadden dat er werd gekeken naar de rol van de context waarin de objecten werden weergegeven. Ook helpt dit ons bij het bepalen of het onderzoek valide is. Tot slot kregen de eerstejaars psychologiestudenten en vrijwilligers een debriefing, met een uitleg over het daadwerkelijke doel van het onderzoek. Hierbij kregen ze ook een uitleg over de verwachte rol van context in het visuele werkgeheugen bij een veranderingsblindheidstaak.

Resultaten

De eerste hypothese is dat het doelobject beter wordt opgeslagen, en dus tot meer correcte antwoorden leidt, wanneer de doelhelptobjecten in hun natuurlijke context worden weergegeven. De tweede hypothese is dat er minder fouten worden gemaakt wanneer de achtergrond compatibel is met de natuurlijke context, dus als de bovenkant van het scherm blauw is en de onderkant groen. Dit samen geeft de veronderstelling dat de meest accurate antwoorden op de veranderingsblindheidstest worden gegeven, wanneer de doelhelptobjecten in hun natuurlijke context zijn weergegeven en wanneer de achtergrond compatibel is. Tot slot wordt er, zoals eerder weergegeven in Figuur 1, een interactie-effect verwacht. Wanneer de achtergrond compatibel is met de natuurlijke context, verwachten we namelijk een groter effect van het in context zijn van de doelhelptobjecten dan wanneer de achtergrond incompatibel is.

Om deze hypothesen te toetsen zijn er twee repeated measures ANOVA'S uitgevoerd (zie bijlage). De eerste ANOVA is uitgevoerd met de sensitiviteit van de antwoorden van de participanten, weergegeven door d' . Een hogere d' impliceert dat de deelnemers de test beter konden uitvoeren, wat wijst op minder fouten in vergelijking met correcte antwoorden.

Daarnaast is er een repeated measures ANOVA uitgevoerd met de nauwkeurigheidsproporties. Hoe hoger de proportie, hoe meer locaties van een verandering correct geïdentificeerd zijn door de participant. Voorafgaand aan de analyses moest eerst gekeken worden of er aan de assumpties is voldaan. De afhankelijke variabelen toonden bij benadering normale verdelingen, afgaande op hun QQ-plots. Daarnaast werden de assumpties van onafhankelijkheid tussen de waarnemingen en sfericiteit onder controle gehouden door de opzet van het experiment. In Tabel 1 zijn voor beide ANOVA's de beschrijvende statistieken te vinden voor de vier verschillende condities.

Tabel 1

Beschrijvende statistieken

	<i>Sensitiviteit in d'</i>		<i>Nauwkeurigheid</i>	
	<i>M (SD)</i>		<i>M (SD)</i>	
Context doelhelptobjecten:	In	Uit	In	Uit
Achtergrond compatibel	.76 (.76)	0.83 (.85)	.48 (.24)	0.49 (.22)
Achtergrond incompatibel	.82 (1.0)	0.69 (.78)	.47 (.29)	0.45 (.25)

De eerste hypothese is dat het doelobject beter wordt opgeslagen, en dus tot een hogere sensitiviteit en nauwkeurigheid leidt, wanneer de objecten in de doelhelpt in hun natuurlijke context worden weergegeven. Voor de sensitiviteit is in de resultaten echter geen significant effect te zien ($F(1, 37) = 0,067$, $p = 0,797$; partial $\eta^2 = 0,002$). Hetzelfde geldt voor de nauwkeurigheid ($F(1, 39) = 0,127$, $p = 0,723$; partial $\eta^2 = 0,003$). De eerste hypothese wordt dus niet ondersteund door de resultaten.

De tweede hypothese is dat er minder fouten worden gemaakt wanneer de achtergrond compatibel is met de natuurlijke context. In de resultaten is er geen significant effect te zien voor

de sensitiviteit ($F(1, 37) = 0,145$, $p = 0,797$; partial $\eta^2 = 0,004$). Ook voor de nauwkeurigheid wordt er geen significant effect gevonden ($F(1, 39) = 0,583$, $p = 0,450$; partial $\eta^2 = 0,015$). Ook de tweede hypothese wordt dus niet ondersteund door de resultaten.

Tot slot is er gekeken naar het interactie-effect. Gegeven de hypothesen wordt er een interactie-effect verwacht tussen de context van de doelhelftobjecten en het wel of niet compatibel zijn van de achtergrond. Wanneer de achtergrond compatibel is met de natuurlijke context, verwachten we een groter effect van het in context zijn van de doelhelftobjecten dan wanneer de achtergrond incompatibel is. Het effect wanneer de doelhelftobjecten buiten hun natuurlijke context worden weergegeven is naar verwachting even groot wanneer de achtergrond compatibel is als wanneer deze incompatibel is (zie Figuur 1). Na het uitvoeren van de repeated measures ANOVA met de sensitiviteit in d' werd er geen significant interactie-effect gevonden ($F(1, 37) = 1,00$, $p = 0,324$; partial $\eta^2 = 0,026$). Ook na het uitvoeren van de repeated measures ANOVA met de nauwkeurigheidsscores werd er geen significant interactie-effect gevonden ($F(1, 39) = 0,413$, $p = 0,524$; partial $\eta^2 = 0,010$). Het verwachte interactie-effect is ook niet terug te zien in de grafieken weergegeven in Figuur 3. In Figuur 3a zie je dat er voor de verschillende condities nauwelijks een verschil te zien is in de gemiddelde nauwkeurigheidsproporties. In Figuur 3b is in tegenstelling tot onze verwachting te zien dat de sensitiviteit bij een compatibele achtergrond lager is wanneer de doelhelftobjecten in hun natuurlijke context zijn weergegeven. Deze resultaten zijn echter niet significant. De verwachting dat er een interactie-effect is tussen de twee onafhankelijke variabelen; het wel of niet in context zijn van de doelhelftobjecten en het wel of niet compatibel zijn van de achtergrond, wordt dus niet ondersteund door de resultaten.

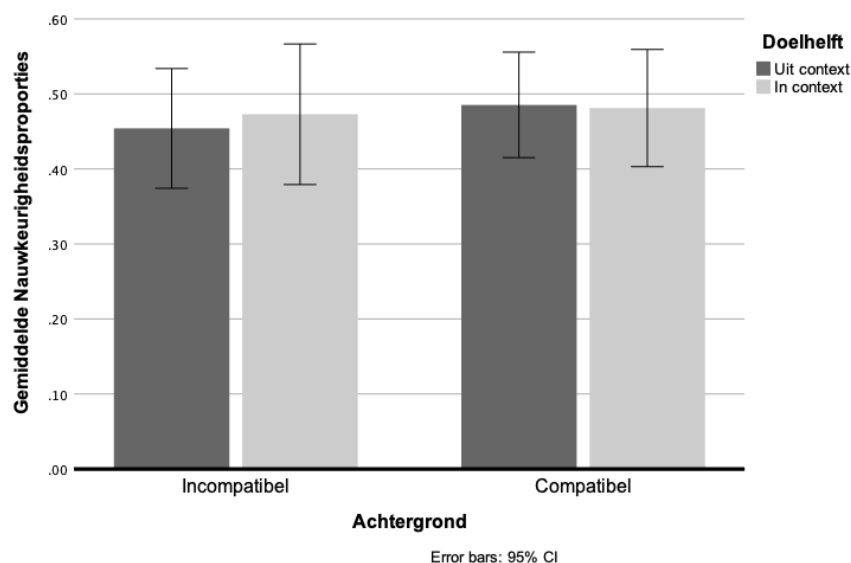
Aan het einde van het experiment werd aan de deelnemers gevraagd of ze een bepaalde strategie hadden toegepast. Dit werd gevraagd om erachter te komen of de participanten

doorhadden dat er werd gekeken naar de rol van de context waarin de objecten werden weergegeven, en om te zien of het onderzoek valide is. 20% van de participanten gaf aan te kijken naar veranderingen in kleur. 20% van de participanten gaf aan naar de stip in het midden te kijken om een verandering waar te nemen, in plaats van alle objecten los te bekijken. 12,5% van de participanten gaf aan naar alle losse objecten te kijken en deze proberen te onthouden. 32.5% van de participanten had ofwel niks ingevuld of gaf aan geen strategie te hebben toegepast. De 15% die overblijft behoort tot de categorie overig.

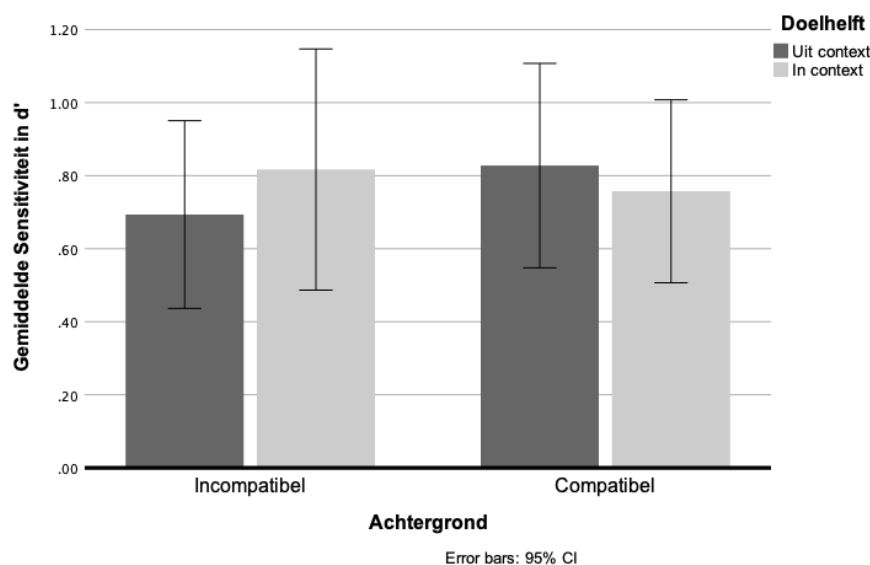
Figuur 3

Gemiddelden van een compatibele/incompatibele achtergrond en de doelheft in/uit context voor (a) nauwkeurigheid en (b) sensitiviteit

(a)



(b)



Noot. Fout balken: 95% betrouwbaarheidsinterval.

Discussie

Het hoofddoel van dit onderzoek is om kijken naar de invloed van context op de binding tussen objectidentiteit en locatie in een veranderingsblindheidtaak. Om dit te onderzoeken is een experiment uitgevoerd. Binnen dit experiment is er gekeken naar wat de meest gewenste combinatie van condities is voor het detecteren van een verandering in het doelobject.

Er zijn in het huidige onderzoek twee hypothesen opgesteld. De eerste hypothese is dat een verandering beter wordt gedetecteerd wanneer de doelhelptobjecten in hun natuurlijke context worden weergegeven. Deze verwachting is in de introductie als volgt uitgelegd: om een verandering te kunnen detecteren moet er tussen de locatie en de identiteit van een object een tijdelijke binding plaatsvinden. Er ontstaat een excitatiepatroon voor de locatie van het object en de identiteit van het object die actief zijn op hetzelfde moment. Dit is nodig om binding te laten plaatsvinden. Vanuit een functioneel perspectief zouden objecten die in hun natuurlijke context

staan eerder herkend worden, aangezien ze meer geheugensporen activeren en informatie zo sneller wordt doorgevoerd. Op een structureel niveau is uit te leggen hoe er door de objecten in hun natuurlijke context te plaatsen sterkere verbindingen ontstaan binnen en tussen *cell-assemblies*, zoals werd weergegeven in Afbeelding 1. Dit heeft tot gevolg dat het excitatieniveau in de *cell-assembly* eerder zijn kritische drempel overschrijdt en er een actiepotentieel ontstaat. De informatie wordt dan opgeslagen in het visueel werkgeheugen (De Vries, 2004).

Naar aanleiding van de resultaten klopt onze eerste verwachting niet. De test is niet beter gemaakt wanneer de doelhelptobjecten zich in hun natuurlijke context bevinden. Dit zou kunnen komen door de opzet van het onderzoek. Na afloop van de experimentele blokken is aan de participanten gevraagd of ze nog een bepaalde strategie hebben toegepast. Dit is gedaan om erachter te komen of de participanten doorhadden wat het doel van het onderzoek was, met andere woorden, of ze doorhadden dat er werd gekeken naar de rol van de context waarin de objecten werden weergegeven. In de antwoorden op de strategievraag kwam naar voren dat de participanten de rol van de context in het experiment niet door hadden. Ook helpt de strategievraag met het bepalen of het onderzoek valide is. Een mogelijke fout in de opzet van het experiment is dat er te veel verschil zat tussen het onderscheid binnen de verschillende objectparen. De participanten gaven achteraf aan dat bepaalde veranderingen binnen bepaalde paren beter te detecteren waren dan veranderingen binnen andere paren. Een oorzaak hiervan zou kunnen zijn dat het door een beperkt aanbod aan afbeeldingen moeilijk was om objectparen te vinden voor het contexttype HOOG. Hierdoor waren er bijvoorbeeld vier paren met vliegtuigen, waardoor de verschillen binnen de objectparen in dit contexttype kleiner waren dan de verschillen binnen de objectparen in andere contexttypes. Een andere mogelijke fout in de opzet van het experiment is dat de verschillende contexttypes HOOG, MIDDEN en LAAG in het

scherm te dicht op elkaar stonden, waardoor het effect van de natuurlijke context minder naar voren kwam. Zo zat er bijvoorbeeld te weinig verschil in context tussen een vlinder op de positie HOOG en een vlinder op de positie MIDDEN. In volgend onderzoek zou hier rekening mee gehouden kunnen worden, bijvoorbeeld door de objecten te plaatsen binnen een cirkel met een grotere diameter. Verder gaven sommige participanten toen zij werden bevraagd over hun strategie dat ze het experiment van te lange duur vonden. Een eventuele oplossing hiervoor is om te kijken of de trials in meer blokken ingedeeld kunnen worden, zodat het experiment gevoelsmatig sneller gaat. Als laatste kwam naar voren dat veel participanten naar de zwarte stip in het midden keken, in plaats van naar de losse objecten. Dit kan erop duiden dat de verandering is gedetecteerd op basis van sensorisch geheugen in plaats van het visueel werkgeheugen. Om dit te voorkomen zou in toekomstig onderzoek kunnen worden gekozen voor een benadering waarbij de maskers langer getoond worden. Er is ook een aantal participanten dat aangaf enkel te kijken naar de kleurveranderingen van de objecten. Daarom kunnen de objecten in toekomstig onderzoek secuurder worden uitgezocht, met minder kleurverschil, zodat de participanten worden gedwongen om meer gebruik te maken van hun visueel werkgeheugen.

Een tweede verwachting was dat de verandering beter waargenomen zou worden wanneer de achtergrond compatibel is met de natuurlijke context, omdat dit het effect van de context zou versterken. In tegenstelling tot de verwachting bleek het hebben van een compatibele achtergrond niet te leiden tot een betere prestatie op de veranderingsblindheidstaak. Dit zou mogelijk verklaard kunnen worden doordat de achtergrond niet compatibel was voor alle voorwerpen die werden weergegeven in het experiment. Het blauw bovenaan het scherm moest de lucht voorstellen. Voor de categorie LAAG en MIDDEN werden echter ook veel afbeeldingen getoond die men niet snel buiten zou tegenkomen, bijvoorbeeld een koelkast. Hierdoor sloot

deze achtergrond niet perfect aan bij alle objecten. Dit zou een mogelijke oorzaak kunnen zijn voor het ontbreken van een effect in de resultaten. In een vervolgstudie zou hiermee bij de selectie van afbeeldingen rekening kunnen worden gehouden, door bijvoorbeeld alleen afbeeldingen te selecteren met objecten die in de natuur zijn te vinden.

Zoals eerder vermeld is dit experiment onderdeel van een groter onderzoek bestaande uit zes experimenten. Wanneer de uitkomsten hiervan met elkaar vergeleken worden, is de verwachting dat het effect van de context groter wordt naarmate er meer objecten in hun natuurlijke context worden geplaatst. Het grootste effect zou dus te vinden moeten zijn bij de opzet met het verticale-helft-type. Daarnaast wordt verwacht dat het effect van context groter is wanneer gebruik wordt gemaakt van een compatibele achtergrond. De hypothese is dus dat het grootste effect te vinden is in het experiment dat beschreven is in dit verslag. De resultaten kunnen deze hypothese echter niet bevestigen.

De resultaten van de analoge experimenten waren relatief vergelijkbaar met de resultaten uit het huidige experiment. Opvallend was dat bij een van de experimenten een significant effect werd gevonden in de nauwkeurigheidsproporties dat niet in lijn was met de verwachting. Er werd in dit experiment significant slechter gepresteerd op de veranderingsblindheidtaak, wanneer de objecten in de doelhelpt in hun natuurlijke context werden weergegeven. Dit kan mogelijk verklaard worden door het proces van inhibitie. Wanneer voorwerpen in hun natuurlijke context worden weergegeven dan kan dat ervoor zorgen dat de afbeelding als één geheel wordt gezien, in plaats van dat er gekeken wordt naar de losse onderdelen. Door inhibitie worden de geheugensporen van de losse objecten onderdrukt, met als gevolg dat deze losse onderdelen minder goed onthouden worden (De Vries, 2004). Dit is dus een mogelijke verklaring voor de

slechtere prestatie wanneer de doelhelptobjecten in context worden weergegeven. Dit zou verder onderzocht kunnen worden in toekomstig onderzoek.

Samenvattend toont dit experiment aan dat het plaatsen van de doelhelptobjecten in hun natuurlijke context, niet leidt tot antwoorden met een hogere nauwkeurigheid of sensitiviteit. Bovendien heeft het compatibel of incompatibel zijn van de achtergrond geen effect op de prestatie, wat erop wijst dat het verwachte interactie-effect niet aanwezig is. De context waarin objecten worden weergegeven lijkt dus geen rol te spelen in de binding tussen objectidentiteit en locatie. In toekomstig onderzoek zou de rol van context in het bindingsproces nader onderzocht kunnen worden. Hierbij kan rekening worden gehouden met de bovenstaande limitaties van het huidige onderzoek.

Bronvermelding

- Braam, M., Drake, K.B., Dzhurkov, N.M., Koot, B.E.L., & Wazny, O. J. (2021). *The role of binding in a change blindness task* [BSc thesis]. Rijksuniversiteit Groningen.
- Dalenoort, G. J., & De Vries, P. H. (1998). Downward Processes in The Perception Representation Mechanisms. *The International School of Biocybernetics*. <https://doi.org/10.1142/3901>
- De Vries, P. H. (1998). Understanding in terms of correspondences between levels of description. *Downward processes in the perception representation mechanisms*, 497–503. [https://www.rug.nl/research/portal/en/publications/understanding-in-terms-of-correspondences-between-levels-of-description\(6a737ab3-79f0-4b8f-a09b-8552cb2a78d2\).html](https://www.rug.nl/research/portal/en/publications/understanding-in-terms-of-correspondences-between-levels-of-description(6a737ab3-79f0-4b8f-a09b-8552cb2a78d2).html)
- De Vries, P. H. (2004). Effects of binding in the identification of objects. *Psychological Research*, 1(2), 41-66.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior*. New York: Wiley.
- Konkle, T., Brady, T. F., Alvarez, G. A., & Oliva, A. (2010). Conceptual distinctiveness supports detailed visual long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 139(3), 558-578.
- Lamme, V. A. F. (2003). Why visual attention and awareness are different. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(1), 12–18. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(02\)00013-X](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(02)00013-X)
- Laney, C., Fowler, N. B., Knowles, E. D., Davis, D. & Loftus, E. F. (2011). Change blindness can cause mistaken eyewitness identification. *Legal and Criminological Psychology*, 16(1), 62–74. <https://doi.org/10.1348/135532509x482625>

- Levin, D. T., Simons, D. J., Angelone, B. L., & Chabris, C. F. (2002). Memory for centrally attended changing objects in an incidental real-world change detection paradigm. *British Journal of Psychology*, *93*, 289–302. doi:10.1348/000712602760146224
- Luck, S. J., & Vogel, E. K. (2013). Visual working memory capacity: from psychophysics and neurobiology to individual differences. *Trends in Cognitive Sciences*, *17*(8), 391-400. 10.1016/j.tics.2013.06.006
- Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2012). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, *44*(2), 314-324. doi:10.3758/s13428-011-0168-7
- Microsoft PowerPoint (16.68) [Computerprogramma]. (2022).
- Pashler, H. (1988). Familiarity and visual change detection. *Perception & Psychophysics*, *44*(4), 369-378. 10.3758/BF03210419
- Simons, D. J., & Levin, D. T. (1998). Failure to detect changes to people during a real-world interaction. *Psychonomic Bulletin & Review*, *5*(4), 644–649. <https://doi.org/10.3758/BF03208840>
- Treisman, A. (1996). The binding problem. *Current Opinion in Neurobiology*, *6*(2), 171–178. [https://doi.org/10.1016/s0959-4388\(96\)80070-5](https://doi.org/10.1016/s0959-4388(96)80070-5)
- Wickens, T. D. (2002). *Elementary signal detection theory*. Oxford ;: Oxford University Press,. Verkregen van: <http://site.ebrary.com/id/10269192>;

Appendix

Resultaten van de ANOVA met vaste effecten voor achtergrond en doelobject (nauwkeurighedsproportie)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial η^2
Achtergrond	.053	1	.053	.145	.706	.004
Error(Achtergrond)	13.481	37	.364			
Doelobject	.027	1	.027	.067	.797	.002
Error(Doelobject)	14.659	37	.396			
Achtergrond * Doelobject	.355	1	.355	1.000	.324	.026
Error(Achtergrond*Doel object)	13.146	37	.355			

Resultaten van de ANOVA met vaste effecten voor achtergrond en doelobject (sensitiviteit in d')

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial η^2
Achtergrond	.016	1	.016	.583	.450	.015
Error(Achtergrond)	1.049	39	.027			
Doelobject	.002	1	.002	.127	.723	.003
Error(Doelobject)	.652	39	.017			
Achtergrond * Doelobject	.005	1	.005	.413	.524	.010
Error(Achtergrond*Doel object)	.496	39	.013			