

# VU Research Portal

## Updating spatial working memory in a dynamic visual environment

Boon, P.J.

2018

### **document version**

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

### **citation for published version (APA)**

Boon, P. J. (2018). *Updating spatial working memory in a dynamic visual environment*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### **E-mail address:**

[vuresearchportal.ub@vu.nl](mailto:vuresearchportal.ub@vu.nl)

## Nederlandse samenvatting

Alhoewel het lijkt alsof we een constant en stabiel beeld van onze omgeving hebben, is ons brein helemaal niet in staat om alle visuele informatie tegelijkertijd te verwerken. Alleen informatie die precies in het midden van het netvlies valt wordt in detail verwerkt. Hoe kunnen we ons dan toch door onze omgeving bewegen zonder constant tegen deuren op te lopen of over stoeprandjes te struikelen? Dat hebben we te danken aan ons geavanceerde oogbewegingssysteem. Door onze ogen op de meest relevante locaties te richten filteren we de meest relevante visuele informatie uit de omgeving.

Gemiddeld maken we zo'n 3 tot 4 oogbewegingen per seconde. We zijn ons zelden bewust van deze razendsnelle oogbewegingen; we zijn immers druk bezig met "kijken" en niet met "onze ogen bewegen". We bewegen onze ogen vrijwel automatisch naar de meest relevante objecten. Maar hoe bepaalt het brein welke objecten het meest interessant zijn? En hoe onthouden we de locaties van deze objecten terwijl als onze ogen voortdurend naar andere locaties bewegen? Elke oogbeweging zorgt er immers voor dat de objecten in de omgeving op een ander deel van het netvlies vallen, wat betekent dat ze ook verwerkt worden door totaal andere neuronen. In dit proefschrift bestudeer ik de mechanismen die ons in staat stellen de locaties van relevante objecten in de omgeving te onthouden (ruimtelijk werkgeheugen). Ik bespreek achtereenvolgens de rol van het oogbewegingssysteem bij het onthouden van ruimtelijke informatie (Hoofdstuk 2), de mechanismen die zorgen dat deze informatie bijgewerkt wordt tijdens zowel oogbewegingen (Hoofdstuk 3 en 4) als verplaatsingen van objecten zelf (hoofdstuk 5).

Het onderzoek beschreven in dit proefschrift sluit aan bij het idee dat het vermogen om ruimtelijke informatie over korte perioden op te slaan grotendeels afhankelijk is van dezelfde mechanismen die worden gebruikt om bewegingen te plannen en uit te voeren. De locatie van een object wordt opgeslagen door het bewegingsplan dat uiteindelijk zal worden gebruikt om erop te reageren actief te houden. Op deze manier fungeert dit bewegingsplan als het ware als een verwijzing naar deze locatie. Deze *prospectieve motorcoding* is een efficiënte manier om de locatie van een object weer te geven.

Elke oogbeweging zorgt echter ook voor een drastische verandering van de visuele input. Dit vormt een grote uitdaging; of het nu gaat om het plannen van een toekomstige oogbeweging, het onthouden van een locatie van een object, of simpelweg reeds bekeken objecten niet steeds opnieuw bekijken - elk van deze taken zou niet mogelijk zijn als de locaties van objecten na elke oogbeweging opnieuw zouden moeten worden bepaald. De resultaten beschreven in hoofdstuk 3 en 4 laten zien dat spatieel werkgeheugen snel kan worden bijgewerkt als er een oogbeweging wordt gemaakt. Dit proces lijkt te worden gedreven door het 'remappen' van neurale activiteit op basis van extraretinale signalen. Met andere woorden, het motorsignaal van een aanstaande oogbeweging wordt gebruikt om te compenseren voor de verplaatsing van het retinale beeld die deze oogbeweging zal veroorzaken.

De resultaten beschreven in hoofdstuk 3 van dit proefschrift laten echter zien dat retinale (visuele) informatie ook een rol speelt bij het bijwerken van locaties. Dit is echter alleen het geval wanneer een snelle reactie niet noodzakelijk is. Dit wordt geïllustreerd door het werk beschreven in hoofdstuk 5, waarbij een locatie op een bewegend object moet worden onthouden. In dit geval zijn extraretinale signalen niet beschikbaar, wat resulteert in een meer geleidelijke bijwerking van spatieel werkgeheugen.

Ten slotte bieden saccadetrajecten een ideaal hulpmiddel voor het meten van spatiale representaties in de hersenen. Waar de meeste onderzoekers perceptuele taken gebruikten om de bijwerking van opgeslagen locaties te onderzoeken, konden we door het meten van saccadetrajecten op een directe en non-invasieve manier activiteit in het oogbewegingssysteem meten.