



Pearson

WHITE PAPER



Geheugen en Executief
Functioneren in het NPO
Hoe en waarom meet je het?

Oktober 2023

Het doel van het neuropsychologisch onderzoek (NPO) is om inzicht te krijgen in de cognitieve functies en om de gevolgen van het disfunctioneren van de hersenen te onderzoeken op het gebied van emotie, cognitie en gedrag. Cognitieve functies zijn nodig om informatie te verwerken en zijn nodig bij denken en leren. Tot de cognitieve functies behoren: executieve functies, taal, geheugen, aandacht, praxis, waarneming, visueel-ruimtelijke cognitie en sociale cognitie. Om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de verschillende cognitieve functies worden er bij een NPO verschillende tests afgenomen. Denk bijvoorbeeld aan een intelligentietest, tests voor verschillende vormen van het geheugen, een test voor algemene kennis en tests voor de executieve functies. In dit artikel wordt specifiek ingegaan op de cognitieve functies geheugen en executief functioneren. Wat verstaan we precies onder het geheugen en wat onder het executief functioneren? Met welke instrumenten kun je deze cognitieve functies betrouwbaar in kaart brengen? En waarom is het belangrijk om het geheugen en het executief functioneren beide in kaart te brengen tijdens een NPO?

Wat is het geheugen?

‘Het geheugen’ omvat het opslaan en ophalen van informatie, wat nodig is om goed te kunnen functioneren in het dagelijks leven. Er is nog niet veel bekend over het geheugen en er wordt nog steeds veel onderzoek naar gedaan. Een veelgebruikt model op dit moment bestaat uit drie soorten geheugen: het sensorische geheugen, het kortetermijngeheugen (of werkgeheugen) en het langetermijngeheugen.

Het sensorische geheugen

Alle informatie die via de zintuigen binnenkomt, komt eerst in het sensorische geheugen. Het sensorische geheugen dient als een soort filter en bepaalt welke informatie er doorgesluisd wordt naar het

kortetermijngeheugen en welke informatie niet. Dit is een onbewust proces.

Het kortetermijngeheugen en werkgeheugen

Informatie die belangrijk is en bewust verwerkt moet worden gaat van het sensorische geheugen door naar het kortetermijngeheugen. Het kortetermijngeheugen heeft een beperkte capaciteit. Informatie wordt hier ongeveer 30 seconden tot 1 minuut vastgehouden. Het kortetermijngeheugen wordt bijvoorbeeld gebruikt bij het onthouden van een boodschappenlijstje of een telefoonnummer. Wanneer er aandacht wordt besteed aan informatie uit het kortetermijngeheugen of wanneer informatie vaak genoeg herhaald wordt, gaat het verder naar het langetermijngeheugen.

Een vorm van het kortetermijngeheugen is het werkgeheugen. Het werkgeheugen is meer actief; hierin wordt informatie verwerkt én gemanipuleerd. Het kortetermijngeheugen en het werkgeheugen zitten in andere neurale gebieden en ook de ontwikkeling van beide vormen verloopt anders; het kortetermijngeheugen ontwikkelt eerder en sneller dan het werkgeheugen.

Het langetermijngeheugen

Het langetermijngeheugen bevat informatie die op een later moment opgehaald kan worden. Het langetermijngeheugen wordt onderverdeeld in het expliciete geheugen en het impliciete geheugen. Het expliciete geheugen bestaat uit feitenkennis (semantisch geheugen) en tijd- en plaatsgebonden herinneringen of gebeurtenissen (episodisch geheugen). Voorbeelden van het expliciete geheugen zijn het onthouden van namen, gezichten en afspraken of onthouden waar je je sleutels hebt neergelegd. Het impliciete geheugen wordt gebruikt bij het aanleren en automatiseren van vaardigheden zoals fietsen of bij het aanleren van gewoontes.

Bij geheugenstoornissen zoals dementie of het syndroom van Korsakov is er vaak sprake van problemen in het langetermijngeheugen en dan met name het episodische geheugen. Ook hebben patiënten met het Korsakov's syndroom moeite met het aanleren en opslaan van nieuwe informatie.

Het geheugen in kaart brengen: de RBMT-3-NL

Geheugenklachten betreffen vaak alledaagse geheugenproblemen zoals het vergeten van namen, afspraken of spullen kwijt zijn. Met een gestandaardiseerde geheugentest kan worden vastgesteld of mensen met geheugenklachten ook daadwerkelijk een geheugenstoornis hebben.

Veelgebruikte geheugentests in het Nederlandse taalgebied zijn de 15-Woordentest, de Visuele Associatietest (VAT), de Location Learning Test (LLT-R) en de Wechsler Memory Scale (WMS-IV-NL). De inhoud van de tests is vaak echter niet relevant voor het dagelijks functioneren. De taken uit de RBMT-3-NL kom je daarentegen juist vaak tegen in het dagelijks leven. De RBMT-3-NL kan daarom een betere indicatie geven van de mate waarin geheugenproblemen invloed hebben op het dagelijks functioneren. Daarnaast bevat de RBMT-3-NL, in tegenstelling tot de hierboven genoemde tests, prospectieve geheugentaken.

De RBMT-3-NL meet het expliciete geheugen en met name het episodische geheugen. Er worden verschillende aspecten van het episodische geheugen in kaart gebracht: het verbale, visuele en spatieel geheugen, het prospectieve geheugen, oriëntatie in persoon, plaats en tijd en het vermogen om nieuwe vaardigheden aan te leren. De taken meten vrije reproductie (*recall*) en herkenning. Bij de meeste taken is er daarnaast een directe en een uitgestelde meting.



Soort geheugen	Subtest	Omschrijving
<i>Verbaal geheugen</i>	Namen	Het onthouden van namen bij gezichten.
	Verhaal	Het onthouden en direct en uitgesteld reproduceren van een voorgelezen nieuwsbericht.
<i>Visueel geheugen</i>	Herkennen van plaatjes	Onthouden welke plaatjes eerder tijdens de afname zijn getoond. Het gaat hierbij om alledaagse plaatjes.
	Herkennen van gezichten	Onthouden welke gezichten eerder tijdens de afname zijn getoond.
<i>Spatieel geheugen</i>	Route	Het nalopen van een route nadat de testleider de route eerst heeft gelopen. De route moet direct en op een later moment nagelopen worden.
<i>Prospectief geheugen</i>	Persoonlijke eigendommen	Onthouden waar persoonlijke spullen zoals sleutels zijn opgeborgen.
	Afspraken	Het onthouden van gemaakte afspraken. Hierbij hoort onthouden wanneer de afspraak geldt en wat de afspraak was.
	Berichten	Onthouden om enkele voorwerpen mee te nemen tijdens de subtest Route en onthouden deze op de juiste plek neer te leggen.
<i>Oriëntatie in persoon, plaats en tijd:</i>	Oriëntatie	Het juist beantwoorden van vragen die te maken hebben met oriëntatie in persoon, plaats en tijd.
<i>Nieuwe vaardigheden leren</i>	Niet-Alledaagse Taak	Een legpuzzel wordt eerst voorgedaan door de testleider. De stukken moeten door de cliënt op de juiste plaats en in de juiste volgorde neergelegd worden. Het neerleggen van de puzzelstukken wordt direct en op een later moment gedaan.

De RBMT-3-NL kan worden ingezet bij lichte cognitieve stoornissen, alzheimerdementie, traumatisch hersenletsel, het syndroom van Korsakov en andere alcohol gerelateerde neurocognitieve stoornissen, vasculaire dementie, de ziekte van Parkinson, multiple sclerose, aandoeningen van de basale voorhersenen, hartfalen, epilepsiechirurgie en limbische encefalitis. Door de verscheidenheid aan taken kan er een compleet beeld van de verschillende geheugenaspecten worden verkregen. Zo kan er ook onderzocht worden wat de sterke en zwakke kanten van het geheugen zijn. Het is ook mogelijk om tijdens het NPO losse subtests af te nemen in plaats van de gehele batterij. Subtests die zich daar goed voor lenen zijn Verhaal, de Niet-Alledaagse Taak en Herkennen van gezichten. Binnen bijvoorbeeld de dementiediagnostiek wordt voor het onderdeel geheugen vaak de subtest Verhaal afgenomen.

De RBMT-3-NL heeft naast de hoge ecologische validiteit ook goede psychometrische eigenschappen. Zie [dit artikel](#) voor meer informatie over de RBMT-3-NL, zoals over de psychometrische eigenschappen.

Wat is het Executief Functioneren

Het executief functioneren is een 'uitvoerende' cognitieve functie en bestaat uit verschillende vaardigheden die helpen om bepaalde gedragingen te reguleren zodat in complexe situaties doelen behaald kunnen worden. Ze zijn nodig om tot praktisch handelen te komen en om beslissingen te kunnen nemen. Denk aan het richten van aandacht op iets wat belangrijk is of het maken van een weloverwogen beslissing in plaats van een impulsieve beslissing. Executieve functies zijn ook nodig om zich te kunnen aanpassen aan nieuwe dagelijkse situaties en om adequaat te reageren

in sociale situaties. Executieve functies zijn dan ook belangrijk voor de mentale en fysieke gezondheid, voor cognitieve, sociale en psychologische ontwikkeling en ze zijn voorspellend voor belangrijke levensuitkomsten.

Het is niet precies duidelijk welke vaardigheden er allemaal onder het executief functioneren vallen. De meest genoemde vaardigheden zijn: plannen en organiseren, taak initiatie, emotieregulatie, cognitieve flexibiliteit, werkgeheugen, metacognitie en (reactie) inhibitie. Internationaal worden inhibitie, werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit als de belangrijkste basis executieve functies beschouwd. Uit deze drie basis executieve functies komen de hogere orde vaardigheden voort, zoals plannen, problemen oplossen en fluïde redeneren (Diamond, 2013).



Executieve Functie	Omschrijving
Taak initiatie	Het vermogen om te kunnen starten met een taak en ook om te kunnen stoppen.
Emotieregulatie:	Het vermogen om adequaat om te gaan met de eigen emoties.
Cognitieve flexibiliteit:	Het vermogen om zich te kunnen aanpassen aan veranderingen. Hieronder valt bijvoorbeeld ook het kunnen visualiseren hoe een object er uitziet vanuit een andere hoek; zich kunnen verplaatsen in het perspectief van een ander en nieuwe oplossingen kunnen bedenken voor problemen.
Werkgeheugen:	Het vermogen om informatie voor een korte tijd op te slaan en het te manipuleren.
Metacognitie:	Het vermogen tot reflecteren.
(Reactie) inhibitie:	Het vermogen tot het kunnen reguleren van aandacht, gedrag en emoties om in situaties gepast en niet impulsief te reageren. Onder inhibitie valt ook het kunnen richten van de aandacht en het negeren van afleidende stimuli.

Het Executief Functioneren in kaart brengen

Een bekend instrument waar het Executief Functioneren mee gemeten kan worden is de *Delis-Kaplan Executive Function System* (D-KEFS). De D-KEFS bestaat uit meerdere instrumenten die verschillende executieve functies in kaart brengen. In het Nederlandse taalgebied zijn er vijf onderdelen van de D-KEFS batterij beschikbaar: de Trail Making Test (TMT), Tower Test (TT), Color-Word Interference Test (CWI), Design Fluency Test (DFT) en de Twenty Questions Test (TQT). Vooral de Trail Making Test, Tower Test en Color-Word Interference Test worden ingezet in het neuropsychologisch onderzoek, vaak ook in combinatie met (subtests van) de RBMT-3-NL. Binnen bijvoorbeeld de diagnostiek naar dementie kan de Trail Making Test of de Color-Word Interference test worden ingezet als maat voor aandacht en tempo en voor het executief functioneren.

De Trail Making Test

In het kort: De Trail Making Test meet de cognitieve flexibiliteit.

De Trail Making Test bestaat uit vijf condities: Visueel Scannen, Cijfer Sequencing, Letter Sequencing, Motorische Snelheid en Cijfer-Letter Switching. Van de vijf condities is de Cijfer-Letter Switching de belangrijkste executieve-functietaak. Bij deze conditie moet de patiënt switchen tussen het in volgorde verbinden van cijfers en letters. Deze conditie brengt met name de cognitieve flexibiliteit in kaart. De andere vier condities brengen belangrijke deelprocessen in kaart, die nodig zijn om de Cijfer-Letter Switching conditie uit te voeren. Zo kan de onderzoeker systematisch vaststellen of een afwijkende score op de Cijfer-Letter Switching taak wordt veroorzaakt door een stoornis in de cognitieve flexibiliteit, door een gebrek in de deelvaardigheden of door beide. De primaire score per conditie bestaat uit het aantal seconden die de patiënt nodig had om de taak te voltooien.

De oorspronkelijke versie van de D-KEFS bestond uit twee delen. Deze versie bleek effectief te zijn in het onderscheiden van patiënten met en zonder hersenletsel (Delis, Kaplan & Kramer, 2007). Een voordeel van de huidige D-KEFS Trail Making Test is dat deze ook gevoelig is voor lichte/matige stoornissen in de cognitieve flexibiliteit bij mensen met een hoge intelligentie. De Trail Making Test bestaat namelijk uit twee stimuluspagina's die gescand moeten worden in plaats van één, wat meer cognitieve inspanning vereist.

De Tower Test

In het kort: De Tower Test brengt planningsvaardigheden en het probleemoplossend vermogen in kaart.

De Tower Test is gebaseerd op de bekende 'Towers van Hanoi, London en Toronto'. De Tower Test meet naast planningsvaardigheden en probleemoplossend vermogen ook andere executieve functies zoals inhibitiecontrole, visuele aandacht, visueel-ruimtelijk inzicht en het leren van regels.

De Tower Test bestaat uit vijf schijven van verschillend formaat en uit een bord met drie verticale staafjes. Aan het begin van elk item plaatst de onderzoeker de schijven in een vooraf bepaalde positie (beginpositie). De cliënt moet vervolgens met de schijven een toren bouwen volgens de getoonde afbeelding (eindpositie). Het doel is de toren te bouwen in zo min mogelijk stappen. De cliënt moet zich bij het bouwen van de torens steeds aan twee regels houden: (a) slechts één schijf per keer verplaatsen; (b) nooit een grote schijf op een kleine plaatsen. Bij de scoring wordt bijgehouden of de toren juist of onjuist is gebouwd, hoeveel tijd de cliënt nodig had om de eerste stap te zetten, het totale aantal stappen, de voltooiingstijd en het aantal regelovertredingen. Een lage score kan duiden op problemen op gebied van belangrijke deeltaalvaardigheden, op stoornissen in hogere-orde executieve functies of beide.

De Color Word Interference

In het kort: De Color-Word Interference test meet inhibitiecontrole en cognitieve flexibiliteit.

Deze test is gebaseerd op de bekende Stroop-taak, waarbij de cliënt het lezen van woorden dient te onderdrukken om de afwijkende inktkleuren waarin de woorden zijn gedrukt, te benoemen.

De Color-Word Interference test van de D-KEFS bestaat uit vier condities. De eerste twee condities meten deeltaalvaardigheden. Bij Conditie 3, de traditionele interferentietask, moet de cliënt de kleur benoemen van de inkt waarin niet-overeenkomende namen van kleuren zijn gedrukt. Het lezen van de namen van de kleuren moeten dus onderdrukt worden. Hiermee wordt de inhibitiecontrole in kaart gebracht, in dit geval het onderdrukken van een automatische reponse (lezen) om een conflicterende taak te kunnen uitvoeren (het benoemen van afwijkende inktkleuren). Bij Conditie 4 moet de cliënt switchen tussen het *benoemen van de inktkleur* (van een niet-overeenkomende naam van een kleur) en het *lezen van de naam* van de kleur (die is gedrukt in een andere kleur). Deze conditie meet naast inhibitiecontrole ook de cognitieve flexibiliteit. Door deze vierde conditie is de sensitiviteit van deze test voor lichte hersenbeschadigingen verbeterd.

Bij het scoren wordt bijgehouden hoeveel tijd de cliënt nodig heeft om de taak te voltooien en ook het aantal gecorrigeerde en niet-gecorrigeerde fouten wordt genoteerd. De scores op de verschillende condities maken inzichtelijk of de cliënt problemen heeft met benoemingssnelheid, leessnelheid, inhibitiecontrole, cognitieve flexibiliteit of beide.

De Design Fluency Test

In het kort: de Design Fluency Test meet visuele aandacht, motorische snelheid,

visueel-perceptuele vaardigheden, constructievaardigheden, inhibitie en cognitieve flexibiliteit.

De Design Fluency Test bestaat uit drie condities. Elke conditie bestaat uit rijen met vakjes die stippen bevatten. De cliënt moet binnen 60 seconden de stippen met slechts vier lijnen verbinden en moet steeds zoveel mogelijk nieuwe patronen tekenen. Bij Conditie 1 bestaat elk vakje uit vijf volle stippen die verbonden moeten worden. Bij Conditie 2 bestaat elk vakje uit vijf volle en vijf lege stippen, waarbij alleen de lege stippen verbonden mogen worden. Bij deze conditie speelt inhibitie een rol. Bij Conditie 3 bestaat elk vakje ook weer uit volle en lege stippen. Nu moet de cliënt afwisselend de volle en lege stippen verbinden. Bij deze conditie speelt cognitieve flexibiliteit een rol.

De primaire score is gebaseerd op het aantal juiste patronen dat is getekend binnen 60 seconden. Deze kan worden berekend voor alle condities samen (Totaal aantal juist) en per conditie.

De Twenty Questions Test

In het kort: De Twenty Questions Test meet het abstract redeneervermogen en het proces van categoriseren.

Bij de Twenty Questions Test krijgt de cliënt een stimuluskaart te zien met 30 afbeeldingen van alledaagse objecten. De objecten kunnen in categorieën worden geplaatst zoals: levende dingen (15 afbeeldingen) of groente en fruit (5 afbeeldingen). De cliënt moet met zo weinig mogelijk ja/nee vragen het doelobject raden. De meest effectieve en probleemoplossende strategie is het stellen van vragen waarbij zoveel mogelijk objecten afvallen. Dat laat een hoge mate van abstract denken zien. Daarnaast is het belangrijk om te kunnen waarnemen welke kenmerken de objecten uit eenzelfde categorie met elkaar gemeen hebben en wat het overkoepelende concept

van die categorie is. Lage scores reflecteren problemen in de categorale verwerking. Een andere belangrijke executieve functie is het toepassen van de feedback op de vorige vraag bij het stellen van de volgende vraag. Cliënten met problemen in deze executieve functie stellen vaak dezelfde gedeeltelijk overbodige vragen over hetzelfde item. Problemen met het verwerken van feedback kunnen veroorzaakt worden door: problemen met het onderdrukken van vorige vragen, stimulusgebonden neigingen zoals reageren op opvallende kenmerken, ernstige aandachtsproblemen of ernstige geheugenproblemen.

Psychometrische eigenschappen

De betrouwbaarheid van de D-KEFS Trail Making Test en Color-Word Interference is goed te noemen. De betrouwbaarheid van de D-KEFS Tower Test en de Design Fluency Test is over het algemeen gemiddeld te noemen. De betrouwbaarheid van de D-KEFS Twenty Questions Test varieert van matig tot hoog over de verschillende leeftijdsgroepen.

Op het gebied van de ecologische validiteit blijkt dat de taken het dagelijks functioneren matig voorspellen. Wel stroken de resultaten met wat zichtbaar is in het dagelijks leven van een patiënt. Een patiënt die bijvoorbeeld uitvalt op de D-KEFS Color-Word Interference Test of de Trail Making Test ervaart vaak ook problemen in het dagelijks leven.

Voor meer informatie over de D-KEFS, zie www.pearsonclinical.nl.

Waarom geheugen en EF allebei meten?

Geheugenprestaties en executief functioneren zijn aan elkaar gerelateerd. De informatie uit het geheugen is namelijk nodig om de executieve vaardigheden in te kunnen

zetten. Een goed werkend geheugen is dus van belang voor het executief functioneren. Toch zijn het twee gescheiden cognitieve functies. Een goed functionerend geheugen betekent niet per definitie dat het executief functioneren ook in orde is.

Juist omdat het geheugen en het executief functioneren twee verschillende functies zijn, is het belangrijk om beide in kaart te brengen. Op die manier kan worden vastgesteld op welk gebied er problemen zijn. Is er bijvoorbeeld sprake van (beginnende) dementie of liggen de problemen op het gebied van het executief functioneren? Om het juiste behandeladvies te kunnen geven, is het belangrijk om uit te sluiten waar klachten door veroorzaakt worden. Ook kan er dan een prognose gesteld worden en kan gekeken worden welke functies nog verbeterd kunnen worden. Neem als bijvoorbeeld het prospectief geheugen. Problemen in het prospectief geheugen kunnen het gevolg zijn van geheugenstoornissen, maar ook van executieve stoornissen of van beide. Wanneer patiënten vergeten wat ze moeten doen, wanneer ze het moeten doen of dat ze iets moeten doen, dan kunnen geheugenstrategieën helpen. Als de patiënt echter de details van de geheugentaak wel onthoudt, maar de vereiste handelingen niet uitvoert, dan kan het probleem het gevolg zijn van aandachts- of executieve stoornissen. In dat geval zullen geheugenstrategieën niet bijdragen een verbetering (Wilson et al., 2023).

Andersom geldt hetzelfde. Het executief functioneren bestaat uit verschillende, samenhangende vaardigheden. Een slechte uitslag op een test voor het executief functioneren kan daardoor verschillende redenen hebben (Chan et al., 2008). Het is belangrijk om ook een geheugentest af te nemen, om uit te kunnen sluiten dat uitval op een executieve vaardigheid niet veroorzaakt wordt door geheugenproblemen.

Een andere reden om het geheugen en het executief functioneren beide in kaart te brengen is omdat gebleken is dat mensen met geheugenstoornissen ook vaak problemen ervaren op gebied van executief functioneren of vice versa. Zo kan iemand die niet-aangeboren hersenletsel heeft opgelopen last krijgen van geheugenproblemen, maar daarnaast ook van problemen in de executieve vaardigheden. Sterker nog, executief disfunctioneren lijkt een eerste en belangrijk kenmerk bij geheugenstoornissen. Bovendien blijkt dat patiënten met geheugenproblemen geen baat hebben bij behandeling wanneer problemen in het executief functioneren niet tegelijkertijd worden behandeld (Sun, 2018).

Een ander onderzoek heeft aangetoond dat executieve functies belangrijk zijn bij het tijdig detecteren van dementie. Er is namelijk al een afname van de executieve functies zichtbaar in de prodromale fase van Alzheimer. In dit onderzoek werden vijf executieve vaardigheden in kaart gebracht bij aanvankelijk niet-dementerende ouderen. De groep ouderen die na een jaar op cognitief vlak significant achteruit waren gegaan, bleek het jaar ervoor al significant slechter te scoren op de D-KEFS Color-Word Interference Test en op Verbale Vloeiendheid in vergelijking met de gezonde ouderen. Op ruimtelijke vloeiendheid (D-KEFS DFT), ruimtelijke planning (D-KEFS Tower Test) en cijfer-letter switching (D-KEFS TMT) werden geen verschillen gevonden tussen de stabiele ouderen en de cognitief verslechterde ouderen. Deze resultaten tonen aan dat het belangrijk is om executieve vaardigheden te meten, in dit geval vooral inhibitie en cognitieve flexibiliteit, omdat ze voorspellers zijn van cognitieve achteruitgang (Clark et al., 2011).

Conclusie

Kortom: het meten van zowel het geheugen als het executief functioneren levert

klinisch waardevolle informatie op die belangrijk is voor de diagnose, voor de behandelindicatie en voor een inschatting van de prognose. De RBMT-3-NL is een waardevol instrument om het geheugen in kaart te brengen omdat het zicht geeft op alledaagse geheugenproblemen en omdat het ook het prospectieve geheugen in kaart brengt. De D-KEFS bevat taken waarmee belangrijke executieve functies zoals inhibitie en cognitieve flexibiliteit in kaart gebracht kan worden. Tests als de RBMT-3 en de D-KEFS zijn daarom onmisbaar tijdens het NPO.

Referenties

Een deel van de informatie in dit artikel komt uit enkele [Pearson Podcast](#) afleveringen rondom het thema geheugen. De Pearson Podcast is onder andere te beluisteren via Spotify.

Chan, R. C. K., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. H. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 201–216. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.08.010>

Clark, L. R., Schiehser, D. M., Weissberger, G. H., Salmon, D. P., Delis, D. C., & Bondi, M. W. (2012). Specific Measures of Executive Function Predict Cognitive Decline in Older Adults. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(1), 118–127. <http://doi.org/10.1017/S1355617711001524>

Delis, D. C., Kaplan, E. & Kramer, J. (2007). *Delis-Kaplan Executive Function System: Trail Making Test – Nederlandstalige bewerking*. Amsterdam: Pearson Benelux B.V.

Delis, D. C., Kaplan, E. & Kramer, J. (2007). *Delis-Kaplan Executive Function System: Tower Test – Nederlandstalige bewerking*. Amsterdam: Pearson Benelux B.V.

Delis, D. C., Kaplan, E. & Kramer, J. (2007). *Delis-Kaplan Executive Function System: Color-Word Interference Test – Nederlandstalige*

bewerking. Amsterdam: Pearson Benelux B.V.
Delis, D. C., Kaplan, E. & Kramer, J. (2007). *Delis-Kaplan Executive Function System: Design Fluency Test – Nederlandstalige bewerking*. Amsterdam: Pearson Benelux B.V.

Delis, D. C., Kaplan, E. & Kramer, J. (2007). *Delis-Kaplan Executive Function System: Twenty Questions Test – Nederlandstalige bewerking*. Amsterdam: Pearson Benelux B.V.

Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

Gleitman, H., Gross, J., & Reisberg, D. (2011). *Psychology*, (8th ed.). Norton & Company.

Hendriks, M., Kessels, R., Gorissen, M., Schmand, B., & Duits, A. (2014). *Neuropsychologische diagnostiek: De klinische praktijk* (herziene ed.). Amsterdam: Boom.
Hersenletsel-uitleg (n.d.). *Executieve functies*. Opgehaald van: <https://www.hersenletsel-uitleg.nl/gevolgen/cognitieve-gevolgen/executieve-functies>

Hersenletsel-uitleg. (n.d.). *NPO neuropsychologisch onderzoek*. Opgehaald van: <https://www.hersenletsel-uitleg.nl/achtergrondinformatie/npo-neuropsychologisch-onderzoek>

Sun M. K. (2018). Executive functioning: perspectives on neurotrophic activity and pharmacology. *Behavioural Pharmacology*, 29(7), 592–604. <https://doi.org/10.1097/FBP.0000000000000427>

Willingham, D. T. (2014). *Cognition: The Thinking Animal* (3rd ed.). Pearson

Wilson, B. A., Greenfield, E., Clare, L., Baddeley, A., Cockburn, J., Watson, P., Tate, R., Sopena, S., Nannery, R., & Crawford, J.R. (2023). *The Rivermead Behavioural Memory Test – Third Edition – Nederlandstalige Bewerking (1e editie)*. Amsterdam: Pearson Benelux B.V.

Voor meer bronnen en informatie over RBMT-3-NL, [klik hier](#)