



Vrije
Universiteit
Brussel

Opleiding Permanente Vorming
Getuigschrift in de Klinische Neuropsychologie
Faculteit Psychologie en Pedagogische Wetenschappen

2017

**DIGITAAL ONDERSTEUNDE NEUROPSYCHOLOGISCHE
DIAGNOSTIEK: EEN BESCHRIJVING AAN DE HAND VAN
CRITERIA TER BEOORDELING VAN DE RELEVANTIE
VAN DEZE NEUROPSYCHOLOGISCHE TESTEN**

Scriptie aangeboden tot het
verkrijgen van het Getuigschrift
in de Klinische Neuropsychologie
Door
Fran Vander Eyken

Promotor: **Prof. Dr. Christophe Lafosse**



Opleiding Permanente Vorming
Getuigschrift in de Klinische Neuropsychologie
Faculteit Psychologie en Pedagogische Wetenschappen

2017

**DIGITAAL ONDERSTEUNDE NEUROPSYCHOLOGISCHE
DIAGNOSTIEK: EEN BESCHRIJVING AAN DE HAND VAN
CRITERIA TER BEOORDELING VAN DE RELEVANTIE
VAN DEZE NEUROPSYCHOLOGISCHE TESTEN**

Scriptie aangeboden tot het
verkrijgen van het Getuigschrift
in de Klinische Neuropsychologie
Door
Fran Vander Eyken

Promotor: **Prof. Dr. Christophe Lafosse**

Fran Vander Eyken, Digitaal ondersteunde neuropsychologische diagnostiek: een beschrijving aan de hand van criteria ter beoordeling van de relevantie van deze neuropsychologische testen

Samenvatting

In dit artikel trachten we een overzicht te geven van de beschikbare instrumenten voor digitale neuropsychologische diagnostiek aan de hand van vooropgestelde criteria. Deze criteria zijn gebruiksgemak, hardware- en systeemvereisten en de beschikbaarheid van Vlaamse normen. We bespreken elk van deze criteria per bestaand testinstrument (CANTAB, FePsy, Metrisquare, Howtotest.be, TAP ANT, Q-interactive en VTS) of bestaande scoringstool (WMS-IV, Roermond's Score Programma en Howtotest.be). Aan de hand van de verzamelde gegevens maakten we een overzicht d.m.v. tabellen.

Uit ons overzicht is gebleken dat de producenten van de verschillende instrumenten al sterk bezig zijn met de verbetering van hun tools en het uitbreiden van hun programma. Anderzijds bemerken we dikwijls nog hiaten in de manier van werken of in de software die kunnen verbeterd worden. Door dit overzicht te geven, trachten we de producenten van deze instrumenten en andere ontwikkelaars op de hoogte te brengen van wat er al allemaal bestaat en zo de technieken en de tools te optimaliseren. Daarnaast kan het overzicht een hulp bieden voor gebruikers om te beslissen voor welke tool ze moeten kiezen bij het gebruik van digitale neuropsychologische diagnostiek.

Behalve het gebrek aan Vlaamse normen, lijkt het Vienna Test System het meest exhaustieve van alle huidige digitale diagnostiekinstrumenten, hoewel ook dit instrument een aantal hiaten bevat.

Woord van dank

Dit eindwerk is de kers op de taart van mijn deelname aan de permanente vorming voor het Getuigschrift Klinische Neuropsychologie. Om dit te verwezenlijken, kon ik rekenen op heel wat steun en hulp van een aantal mensen. Ik zou hen daarom graag bedanken.

Eerst en vooral wil ik mijn promotor, prof. dr. Christophe Lafosse, bedanken om interesse te tonen in het onderwerp dat ik aanbracht en voor het geven van heel bruikbare en concrete feedback over het onderzoek naar digitale diagnostiek.

Daarnaast wil ik ook Laure, Hanne en Ilse bedanken. Enerzijds voor het nalezen van dit eindwerk en het geven van aanvullingen en opmerkingen; anderzijds voor hun steun en aanmoedigingen. Door mij verschillende zaken uit handen te nemen, kon ik mij volledig focussen op mijn studies en dit bijhorende eindwerk.

Inhoudsopgave

Inleiding.....	1
Kenmerken en belang van psychodiagnostiek.....	1
Psychometrische eigenschappen.....	2
ITC-criteria.....	4
Wat verstaan we onder ‘digitaal ondersteunde diagnostiek’?	4
Hardware.....	6
Software en Online/Platform	6
Voor- en nadelen van digitaal ondersteunde diagnostiek	6
Voordelen.....	7
Nadelen.....	9
Criteria ter beoordeling van de bestaande digitale diagnostiek	10
Methode.....	11
Beschrijving van de huidige beschikbare digitale diagnostiek.....	12
Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery	15
FePsy	17
Metrisquare.....	18
Howtotest.be.....	20
Test of Attentional Performance.....	22
Amsterdam Neuropsychological Tasks	23
Q-interactive	25
Vienna Test System.....	27
Digitale scoring van tests.....	33
WMS-IV.....	33
Roermond’s Score Programma.....	34
Howtotest.be.....	35
Besluit.....	36
Discussie.....	38
Referenties	40

Lijst van tabellen

Tabel 1a. Huidige beschikbare digitale diagnostiek: software vs. online (deel 1)	13
Tabel 1b. Huidige beschikbare digitale diagnostiek: software vs. online (deel 2)	14
Tabel 2a. Huidige beschikbare digitale diagnostiek: criteria (deel 1)	30
Tabel 2b. Huidige beschikbare digitale diagnostiek: criteria (deel 2)	31
Tabel 2c. Huidige beschikbare digitale diagnostiek: criteria (deel 3).....	32

Inleiding

Het doel van deze scriptie is om een overzicht te geven van verschillende mogelijkheden qua digitale diagnostiek die op dit moment beschikbaar zijn in Vlaanderen.

We leggen eerst het belang en de psychometrische kenmerken uit waaraan psychodiagnostische tests moeten voldoen, om dan de toepassing ervan op het reeds bestaande materiaal te kunnen beoordelen.

Kenmerken en belang van psychodiagnostiek

Volgens Claes, Bijttebier, Vercruyse, Hamelinck, & De Bruyn (2006, p. 20) houdt psychometrie zich bezig met “de formeel-statistische fundamenten van het meten en het valideren van interindividuele verschillen”. Een test is “een systematische classificatie- of meetprocedure, waarbij het mogelijk is een uitspraak te doen over één of meer empirisch-theoretisch gefundeerde eigenschappen van de cliënt of over specifiek niet-testgedrag, door uit te gaan van een objectieve verwerking van reacties van hem/haar in vergelijking tot die van anderen, op een aantal gestandaardiseerde, zorgvuldig gekozen stimuli” (Drenth & Sijtsma, 2006, p. 67). Volgens Drenth & Sijtsma (2006) zorgt een gestandaardiseerde procedure van testafname, testmateriaal, instructies en oefenvoorbeelden ervoor dat men iets verstandigs kan zeggen over een testprestatie, doordat deze vergelijkbaar is met prestaties van anderen. Bij elke afname van een test wordt eenzelfde standaardaanpak gebruikt (Marchand, 2015).

Bij psychodiagnostiek komen echter een heel aantal additionele zaken kijken: de prestaties van de cliënt op de test, het referentiekader van de psycholoog, de gebruikte normen waarmee vergeleken wordt, en zeker ook de observatiegegevens die de psycholoog in acht neemt. Psychologische diagnostiek verwijst volgens Claes, Bijttebier, Vercruyse, Hamelinck, & De Bruyn (2006, p. 19) naar “het verzamelen van informatie en het nemen van beslissingen op basis van deze informatie door een geschoolde psychodiagnosticus”. Het psychodiagnostische proces betreft “de manier waarop deze informatie verzameld moet worden om tot een verantwoorde beslissing te komen en deze te

communiceren aan de cliënt”. Bij psychodiagnostiek gaat het dus niet slechts over het uitvoeren van testen en de bijhorende psychometrische eigenschappen, maar moet er ook rekening gehouden worden met eigenschappen van de cliënt, de onderzoeker en de omgeving.

Zowel in de medische als geestelijke gezondheidszorg is (psycho)diagnostiek erg belangrijk: een grondige diagnostiek van de problemen en klachten van een cliënt is namelijk een voorwaarde voor adequate hulpverlening. Om tot een geldige conclusie over bepaalde (cognitieve) vaardigheden van een individu te komen, moeten de omstandigheden waarin de prestaties geleverd worden echter vergelijkbaar zijn met de omstandigheden waarin anderen dezelfde prestaties hebben geleverd (Marchand, 2015). Op basis van deze vergelijking met anderen en het beeld dat je op deze manier kan vormen over de (cognitieve capaciteiten) van een cliënt kan er dan een behandelplan worden opgestart.

Psychometrische eigenschappen. Psychologische tests – en dus ook computer-gebaseerde en internet-gebaseerde tests – moeten voldoen aan een aantal voorwaarden om kwaliteitsvol onderzoek op te leveren. In Nederland worden gegevens omtrent validiteit, betrouwbaarheid en normering door de Commissie Testaangelegenheden (COTAN) verzameld en beoordeeld (Marchand, 2015). De COTAN gebruikt een eigen Nederlands beoordelingssysteem en -procedure voor tests (Schittekatte, 2012). Gezien de COTAN elke test in functie van Nederlands doelpubliek beoordeelt, kan er verwarring ontstaan bij de Vlaamse gebruiker, voornamelijk wat betreft de normgegevens (Grietens, Maes, De Cock, & Sniekers, 2004; Schittekatte, 2012; Stinissen, 2002). Vlaanderen volgt grotendeels de kwaliteitseisen die werden opgegeven door de COTAN, hoewel alle Vlaamse tests die enkel genormeerd zijn voor Vlaanderen in de COTAN automatisch een ‘onvoldoende’ krijgen voor de kwaliteit van de normen. De Vlaamse testgebruiker die werkt in een schoolgerichte sector, kan ook beroep doen op de bespreking en beoordeling van tests in het CAP-vademecum (Magez, Bos, Rauws, Geerinck, & Van Elsacker, 2016; Schittekatte, 2012). Het CAP-vademecum is een initiatief van het Coördinatieteam Antwerpen voor Psychodiagnostiek (CAP vzw), waarin alle informatie over psychodiagnostiek wordt opgevolgd en doorgegeven aan de Centra voor Leerlingbegeleiding (Magez et al., 2016; Schittekatte, 2012). Van de infofiches in het CAP-vademecum bestaat ook een webversie.

Hiervoor dient men zich aan te melden en tweejaarlijks 50 euro te betalen. Het nadeel is dat het CAP-vademecum zich voornamelijk richt op testen voor kinderen en jongeren, en minder op testen voor volwassenen en ouderen.

De belangrijkste kwaliteitseisen waarmee de COTAN (en andere vademecums) rekening houden bij de beoordeling van testen zijn betrouwbaarheid, validiteit en normering. *Betrouwbaarheid* is “de mate van herhaalbaarheid van de metingen” (Drenth & Sijtsma, 2006). Zinnvolle herhaalbaarheid van metingen wordt in hoge mate bemoeilijkt door geheugeneffecten en leerprocessen, maar we moeten ons deze herhaalbaarheid van metingen hypothetisch voorstellen, als een gedachte-experiment. *Validiteit* is “de mate waarin een test aan zijn doel beantwoordt” (Drenth & Sijtsma, 2006). Er bestaan verschillende soorten validiteit. Deze worden hier niet verder besproken omdat dit niet relevant is voor het opzet van deze scriptie. Als laatste is ook *normering* belangrijk bij de beoordeling van testen, aangezien ruwe scores moeilijk te interpreteren zijn. De normering zorgt voor een vergelijkingspunt, waardoor de ruwe score een betekenis krijgt. Er bestaan twee soorten normscores: relatieve en absolute normen. Bij relatieve normen vergelijkt men de score met de scoreverdeling van één of meerdere normgroepen (Evers, Lucassen, Meijer, & Sijtsma, 2009). Bij de absolute normen worden bepaalde standaarden of grensscores vastgesteld, waarmee de ruwe score wordt vergeleken (Evers et al., 2009). Volgens Schittekatte (2012) kan het gebruik van buitenlandse normen soms tot ernstige interpretatiefouten leiden. Hij adviseert dus dat instrumenten die dagelijks worden gehanteerd in de praktijk en waarop belangrijke beslissingen worden gebaseerd, voorzien moeten worden van een correcte ‘meetlat’ (i.c. normen die gebaseerd zijn op een relevante steekproef).

De kwaliteit van de psychodiagnostiek wordt uiteraard ook bepaald door de *kennis en vaardigheid van de onderzoeker* (cfr. International Test Commission, 2005). Daarom is het enerzijds belangrijk dat de basisopleidingen scholing in diagnostiek bieden (colleges, practica, stages), maar anderzijds ook dat er permanente navorming wordt voorzien wat betreft de afname, scoring en interpretatie van testen (Grietens et al., 2004). Dit lijkt ons ook uitermate belangrijk bij de opkomende gedigitaliseerde testings.

Tenslotte kan de kwaliteit van diagnostiek worden verbeterd door een vlotte en efficiënte *doorstroming van informatie* (Grietens et al., 2004). Het is namelijk de bedoeling dat nieuwe ontwikkelingen en normen met betrekking tot diagnostiek op een snelle en juiste manier de Vlaamse testpraktijk bereiken (Marchand, 2015). Volgens Grietens (2004) kan dit proces vergemakkelijkt worden door de inzet van nieuwe technologieën (bv. elektronische nieuwsbrieven van beroepsverenigingen, fora enz.).

ITC-criteria. De International Test Commission (ITC) heeft internationaal ontwikkelde richtlijnen opgesteld waarmee wordt gestreefd naar goede toepassing van computer-gebaseerde (Computer-based testing) en internet-gebaseerde testing (International Test Commission, 2005). Daarnaast wil de ITC alle belanghebbenden in het testproces sensibiliseren over wat precies bijdraagt tot deze goede toepassing. De richtlijnen hebben betrekking op iedereen die gebruik maakt van computer-gebaseerde testings en internet-gebaseerde testings: bij het kopen of gebruiken van computer-gebaseerde testings en internet-gebaseerde testings, bij het afnemen, scoren en interpreteren van de tests, om advies te geven aan anderen op basis van de testresultaten of om feedback te geven aan personen die getest zijn. Er wordt omschreven over welke competenties de testgebruiker dient te beschikken: bijvoorbeeld up-to-date kennis en vaardigheden, maar ook dat ze zich dienen te houden aan wettelijke, professionele en ethische mandaten. Verder zijn de richtlijnen ook opgesteld voor de ontwikkelaars en uitgevers van desbetreffende tests (International Test Commission, 2005). De richtlijnen zijn in het leven geroepen om het uitvoeren van tests op een eerlijke en ethische manier te doen verlopen (Marchand, 2015).

Wat verstaan we onder ‘digitaal ondersteunde diagnostiek’?

Bauer et al. (2012) omschrijven digitale neuropsychologische onderzoeksinstrumenten als ‘elk instrument dat een computer, digitale tablet, ‘handheld’ apparaat of een andere digitale interface gebruikt in plaats van een menselijke onderzoeker om tests van hersenfuncties en gerelateerde factoren, relevant voor vragen van neurologische gezondheid en ziekte, af te nemen, te scoren of te interpreteren’. Hierbij benadrukken ze dat een digitale versie van een test een nieuwe test is en niet

louter een iets andere versie van een bestaande test. Gecomputeriseerde testen variëren van op de computer afgenomen versies van conventionele neuropsychologische testen tot volledig in het web geïntegreerde testsites die ontworpen werden voor algemene of specifieke toepassingen (Bauer et al., 2012). Volgens Witt, Alpherts, & Helmstaedter (2013) moet er ook een onderscheid gemaakt worden tussen volledig gecomputeriseerde testen en computer-geassisteerde testen: volledig gecomputeriseerd betekent dat er een gecomputeriseerde taakpresentatie en geautomatiseerde responsregistratie aanwezig zijn, terwijl computer-geassisteerde testing de computer gebruikt voor stimulipresentatie of als een elektronische ‘log sheet’ waar de onderzoeker de reacties en antwoorden van de patiënt kan noteren.

De ITC onderscheidt vier wijzen van afname van digitale neuropsychologische testen (International Test Commission, 2005):

- Open modus: hier is er geen directe menselijke supervisie van de beoordeling en er is geen manier om de authenticiteit van de identiteit van de ‘test-taker’ te achterhalen. Internet-gebaseerde tests zonder enige vereiste registratie zijn een voorbeeld van deze modus.
- Gecontroleerde modus: er is geen directe menselijke supervisie van de beoordeling, maar de test wordt alleen beschikbaar gemaakt voor gekende test-takers. Internettesten vragen dat de test-taker een gebruikersnaam en een wachtwoord aanmaken. Deze testen zijn vaak ontworpen om slechts één keer afgenomen te worden.
- Gesuperviseerde (gesurveilleerde) modus: hier is er enige mate van directe menselijke supervisie op de testcondities. De identiteit van de test-taker kan geauthentiseerd worden. Voor internet testing kan de vereiste zijn dat de administrator een kandidaat moet inloggen en bevestigen dat de test op een correcte manier afgenomen en vervolledigd is.
- ‘Managed’ modus: hier is een hoge mate van menselijke supervisie en controle over de testomgeving. In computer-gebaseerde testing wordt dit verwezenlijkt door het gebruik van toegewijde testcentra, waar een hoge controle is over toegankelijkheid,

veiligheid, de bekwaamheid van het testafnamepersoneel en de kwaliteit en technische specificaties van het testmateriaal.

Wij zullen het in deze scriptie voornamelijk hebben over de twee laatste modi.

Hardware. Zoals de definitie van Bauer et al. (2012) aangeeft, is het gamma van digitaal ondersteunde psychodiagnostiek erg uiteenlopend. De hardware die nodig is bij het uitvoeren van digitale tests is afhankelijk van de test en de software die gebruikt wordt: Er kan gebruik gemaakt worden van een computer (eventueel met bijhorend toetsenbord en muis) of van een tablet met touchscreen en/of een stylus. Al deze materialen kunnen ook gecombineerd worden. De onderzoeker aan de andere kant van de tafel kan zelf beschikken over een scherm of een tablet om een overzicht te behouden over de test of om de instructies op af te lezen.

Software en Online/Platform. Om een digitale test te kunnen uitvoeren, wordt er vaak gebruik gemaakt van een softwareprogramma dat dient geïnstalleerd te worden op pc of tablet. Dit programma vergt dan vaak een aantal systeem- of hardware-vereisten, waaraan moet voldaan worden om het programma op een adequate manier te kunnen gebruiken. Het is ook mogelijk dat de test(batterij) volledig online wordt afgenomen en gescoord. Hier worden dan meestal browservereisten voorzien om ervoor te zorgen dat de test(batterij) zonder problemen kan worden afgerond (op voorwaarde dat er WiFi of een ethernetverbinding aanwezig is). Bij de meeste testbatterijen wordt echter gebruik gemaakt van een combinatie van software die op pc of tablet moet geïnstalleerd worden en online fora waarop vragen kunnen gesteld worden of informatie/normen kunnen worden uitgewisseld. Daarnaast voorzien sommige bedrijven ook online scoringshulpjes.

Voor- en nadelen van digitaal ondersteunde diagnostiek

De meeste neuropsychologische testen worden ontworpen voor de beoordeling van een cognitieve dysfunctie die veroorzaakt wordt door neurologische of psychiatrische stoornissen of hersenletsels, niet voor de beoordeling van milde veranderingen van cognitieve functie doorheen de tijd (Collie, Darby, & Maruff, 2001). Hierdoor hebben veel conventionele (pen-en-papier) psychologische testen slechte psychometrische eigenschappen voor opeenvolgende studies: onder

andere een beperkt aantal mogelijke scores, vloer- en plafondeffecten en slechte test-hertestbetrouwbaarheid¹ (Collie et al., 2001). Voor deze eigenschappen kunnen digitale tests soms een oplossing bieden. We zetten hier de voor- en nadelen van digitale tests op een rij.

Voordelen. Digitale beoordelingen hebben inherente eigenschappen die conventionele neuropsychologische testen niet hebben: het opnemen van responstijden (1), automatische analyse van responspatronen (2) en het gemak waarmee normatieve data verzameld of vergeleken kunnen worden met bestaande normatieve databasen (3) (Schatz & Browndyke, 2002). (1) Computertesten registreren vaak de responstijd (RT) als afhankelijke variabele. Hierdoor worden een aantal van de psychometrische beperkingen van pen-en-papier-testen weggewerkt (Bauer et al., 2012; Collie et al., 2001; Witt et al., 2013). Bij testen met eenvoudige RT (*simple response time*) moet de cliënt reageren op slechts één stimulus (bv. het branden van een lichtje). Wanneer deze stimulus verschijnt, moet de cliënt reageren met de enige respons die er is in dit soort van test (bv. het duwen op een knop). Deze testen zijn herhaalbaar, omdat er zich door de onvoorspelbaarheid en eenvoud van de taak nagenoeg geen oefeneffecten voordoen. Daardoor hebben digitale testen een betere test-hertestbetrouwbaarheid dan de meeste neuropsychologische testen (Collie et al., 2001). (2) Bij de automatische analyse van responspatronen is er een verminderde kans op het maken van fouten door de clinicus bij het handmatig scoren van de items (Butcher, Perry, & Atlis, 2000; Collie et al., 2001). Maatwerk is dus zeker mogelijk en zelfs meer op punt te stellen met digitale systemen. Normgegevens verzamelen, wordt gemakkelijker door platforms waarop testresultaten anoniem en onder toezicht van een onderzoeksgroep kunnen gebundeld worden (Minderhoud, 2015). (3) Data kunnen ook automatisch opgeslagen en gescoord worden door de computer in milliseconden, waardoor de clinicus onmiddellijk kan interpreteren op het moment van de beoordeling. Bovendien kunnen de data ook binnen enkele seconden elektronisch getransfereerd worden tussen sites of naar een centrale database. Hierdoor kan onder meer verhoogde veiligheid van testdata en patiëntgegevens gewaarborgd worden (Collie et al.,

¹ Hertestingsbetrouwbaarheid: in welke mate behaalt iemand op test A dezelfde score als hij/zij test A opnieuw aflegt enige tijd later. De bekomen correlatie geeft een indicatie van de stabiliteit van de score doorheen de tijd (Magez et al., 2016).

2001; Schatz & Browndyke, 2002). Anderzijds houdt deze vorm van werken ook in dat deze centrale database ook voldoende beveiligd moet worden om de privacy te garanderen.

Een ander voordeel, is dat de hoeveelheid mogelijk te genereren data blijft groeien: zo is tracken van oogbewegingen en pendrukregistratie redelijk gemakkelijk te verwezenlijken (Minderhoud, 2015). Ook moeten we hierbij denken aan de mogelijkheden van co-registratie van cognitieve processen en fysiologische metingen (bv. EEG, fMRI) (Witt et al., 2013). De mogelijkheid om continue en onmiddellijke registratie van cognitieve prestatie te bewerkstelligen, kan bovendien gebruikt worden voor adaptieve testing, i.c. het op maat maken van de taakmoeilijkheid of de taakvereisten, aangepast aan het individueel prestatieniveau (Witt et al., 2013).

Wat de test zelf betreft, is er een precieze controle van de teststimuli, waardoor er op een gestandaardiseerde manier kan getest worden (Schatz & Browndyke, 2002): de lengte van presentatie van een stimulus, de locatie ervan, de kleuren, grootte, afstand van het scherm en de presentatie of audio van de instructie kunnen zo gestandaardiseerd worden (Minderhoud, 2015). De betrouwbaarheid van het onderzoek kan hierdoor toenemen.

Verder zijn digitale testen ook kosten- en tijdsbesparend (Wild, Howieson, Webbe, Seelye, & Kaye, 2008; Witt et al., 2013): ze zijn bijvoorbeeld bezuinigend in benodigdheden (bv. kopieën) en opslag (Bauer et al., 2012; Schatz & Browndyke, 2002), maar wanneer we werken met digitale tests moeten we natuurlijk wel rekening houden met de (eenmalige) aankoop van hardware- en softwareproducten, en met de updates die hieraan verbonden zijn. De tijdsbesparing (Butcher et al., 2000) is een belangrijk voordeel aangezien veel multidisciplinaire centra noden signaleren die betrekking hebben op een gebrek aan middelen, tijd en personeel (zware caseload) (Grietens et al., 2004).

Daarnaast zijn er een aantal praktische voordelen verbonden aan digitale testen. Zo zien wij de draagbaarheid van gestandaardiseerde metingen bij beoordelingen op locatie als een groot voordeel (Schatz & Browndyke, 2002), aangezien de cliënt zich vaak meer op zijn gemak voelt in zijn eigen habitat. Vooral bij de afname van grote testbatterijen dient er minder gezeuld te worden met zware stapels papieren en testmateriaal. Als de digitale test op het internet verkrijgbaar is en de test-taker

hem zonder hulp kan afleggen, kunnen basislijnbeoordelingen ook uitgevoerd worden in de thuisomgeving van de test-taker. Hier staat echter tegenover dat men zich niet in een gestandaardiseerde omgeving zonder afleiders bevindt. Standardisatie van afnameprotocollen tussen subjecten en tussen verschillende sites zijn wel mogelijk dankzij gecomputeriseerde beoordelingen (bv. door de opgave van de test steeds op dezelfde wijze voor te lezen). Hierdoor merken we ook een beperking van meetfouten door de beoordelaar (Collie et al., 2001).

Wanneer de inhoud van de items gevoelige en persoonlijke informatie betreft, kunnen respondenten meer geneigd zijn om hun ware gevoelens bloot te geven aan een computer dan aan een persoon, waardoor computerbeoordeling meer atypische resultaten oplevert (Butcher et al., 2000).

Tot slot willen we graag het voordeel bespreken van een tablet t.o.v. een computer: hierbij kan je blijven observeren wat de cliënt doet, zonder contact te verliezen. Bij het gebruik van een computer is het soms moeilijk om de cliënt te observeren, aangezien het scherm zich vaak tussen de cliënt en de neuropsycholoog bevindt.

Nadelen. Zoals eerder vermeld, hebben veel digitale cognitieve tests onvoldoende normatieve en test-hertestbetrouwbaarheidsdata. Daarnaast zijn ze niet gevalideerd tegenover conventionele neuropsychologische metingen of voor het gebruik bij verschillende stoornissen en omstandigheden (Collie et al., 2001; Minderhoud, 2015). Zo verzamelen computermetingen over het algemeen bijvoorbeeld responsen door een muisklik of een toetsenbordrespons, waardoor individuen met fysieke of motorische controlestoornissen beperkt worden (Schatz & Browndyke, 2002). Daarnaast komen digitale technieken vaak niet tegemoet aan de dynamische noden van cliënten met ‘uitdagende’ gedragsmatige stoornissen of symptomen (Schatz & Browndyke, 2002): bij een patiënt met een aandachtsprobleem is het bijvoorbeeld vaak niet mogelijk om de testbatterij in één keer af te nemen, zonder stoppen, aangezien diens aandacht telkens weer terug gebracht moet worden naar de opdracht door de proefleider. Sommige mensen voelen zich ook gewoon niet op hun gemak bij het gebruik van computers (Butcher et al., 2000; Schatz & Browndyke, 2002; Wild et al., 2008). Denk maar aan oudere mensen of personen die nog nooit met een computer of tablet gewerkt hebben.

Niet alleen voor de cliënt, maar ook voor de onderzoeker zijn er nadelen verbonden aan digitaal ondersteunde diagnostiek. De geautomatiseerde aard van computermetingen zorgt er namelijk voor dat de onderzoeker het onderzoek niet kan onderbreken of stopzetten. Hierdoor kan de onderzoeker minder flexibel te werk gaan (Schatz & Browndyke, 2002).

Tot slot zijn er enkele praktische beperkingen waarmee rekening moet gehouden worden. Hoewel het hierboven als een voordeel wordt aangehaald, stellen Collie et al. (2001) dat digitale tests vaak niet zo draagbaar zijn als conventionele neuropsychologische testen: men heeft vaak een pc, een keyboard, een muis, een touchscreen en/of een stylus nodig om de correcte antwoorden aan te duiden. Dit nadeel geldt dan vooral wanneer het slechts gaat om een enkele test. Wanneer we grote batterijen van testen willen afnemen, lijkt het ons handiger om slechts één computer te moeten dragen, dan een grote stapel papieren en testmateriaal. Verder melden we ook de kosten van het instellen van een digitaal beoordelingssysteem (bv. het aankopen van dure software en hardware) en van het trainen van neuropsychologen en technici in de afnameprotocollen, dataopslag en analyse (Collie et al., 2001; Minderhoud, 2015). Hier staat tegenover dat de aankoop van hardware en software slechts een eenmalige kost is. Daarom lijkt ons het gebruik van digitaal ondersteunde diagnostiek nog steeds voordeliger qua kosten dan conventionele neuropsychologische testen.

Criteria ter beoordeling van de bestaande digitale diagnostiek

Aan de hand van bovenstaand literatuuronderzoek en bedenkingen die tijdens het werken met deze testbatterijen naar boven kwamen, stelden we enkele criteria op om de reeds bestaande digitale diagnostiekinstrumenten te kunnen beoordelen.

Ten eerste lijkt ons het *gebruiksgemak* erg belangrijk, niet alleen voor de neuropsycholoog maar ook voor de testpersoon. De afname van digitale testbatterijen moet een meerwaarde zijn voor de neuropsycholoog, wiens werk vergemakkelijkt wordt, zodat hij of zij zich kan bezighouden met andere aspecten van psychodiagnostiek (bv. observatie). We moeten er daarnaast naar streven om de testsystemen te kunnen toepassen bij verschillende doelpopulaties. We moeten ervoor zorgen dat de systemen die gebruikt worden zowel voor kinderen als ouderen toegankelijk zijn.

Ten tweede moeten de *hardware- en systeemvereisten* van de digitale instrumenten courant en up-to-date zijn. Producenten van de softwareprogramma's moeten ervoor zorgen dat de systeemvereisten aangepast zijn aan de hardware die door de meerderheid van de gebruikers gehanteerd wordt. Daarnaast moet er ook gekeken worden naar netwerkvereisten van de specifieke programma's, zodat die vlot kunnen opereren.

Tot slot is het voor ons noodzakelijk dat er *Vlaamse normen* beschikbaar zijn voor de digitale testinstrumenten. De normen van pen-en-papier-tests kunnen om diverse redenen niet worden overgenomen voor hun digitale variant: men is misschien minder gewend om met digitale systemen te werken, de test wordt niet op een A4-formaat afgenomen, men heeft visusproblemen... Daarom is het belangrijk om nieuw onderzoek te doen, zodat de normen voor Vlaanderen kunnen geïnstalleerd worden.

Methode

Als uitgangspunt voor deze scriptie werd er gestart met een literatuurstudie. Er werden artikels uit verschillende databanken bestudeerd, gecombineerd met gegevens uit andere bronnen.

Om zoveel mogelijk informatie te bekomen over welke digitale diagnostische instrumenten er reeds bestaan, werd er gebruik gemaakt van verschillende zoekmachines (o.a. google.be en limo.libis.be). Onder andere de termen '*digital psychological tests*', '*computerized psychological testing*', '*computerized cognitive assessment*' en '*digitale psychodiagnostiek*' werden ingevoerd om relevante artikels te bekomen. Op deze manier kon via het bestuderen van de inhoud en de literatuurlijst van deze artikels verder worden gezocht naar meer specifieke informatie van elk instrument afzonderlijk. Daarnaast konden we ons via ontlening van het CAP-vademecum in de bibliotheek van Thomas More te Antwerpen verder verdiepen in de reeds beschikbare (niet-digitale) diagnostische instrumenten.

Er werd vertrokken vanuit de referenties van Note (2015) en Schatz & Browndyke (2002) om daarna verder te zoomen op de mogelijkheden die reeds bestaan (bv. Wild et al. (2008)).

Aan de hand van de literatuurstudie rond psychometrie en digitale diagnostiek en onze eigen ervaringen met software voor testafnames en scoringstools bedachten we criteria waaraan de digitale diagnostische instrumenten zouden moeten voldoen. Zo konden we elk programma vergelijken met vooropgestelde criteria.

Naast een kritische bestudering van algemene en tool-specifieke literatuur, kwamen we tot de vaststelling dat er slechts weinig literatuur bestaat over dit onderwerp, aangezien deze tak van de discipline nog in zijn kinderschoenen staat. Dit wil zeggen dat we op zoek moesten naar alternatieve informatiebronnen. Er werd contact opgenomen met de European Association of Psychological Assessment (EAPA) (persoonlijke communicatie, 3 november, 2016), evenals met Mark Schittekatte, voorzitter van sectie Psychodiagnostiek van de Belgische Federatie voor Psychologen (BFP) (persoonlijke communicatie, 3 november, 2016) om hun visie en kennis van instrumenten te kunnen integreren. Zij speelden de vraag door naar Miet Craeynest (projectleider Hogeschool West-Vlaanderen en medeoprichtster van howtotest.be) die ons nieuwe inzichten verstrekke over waar we informatie over verschillende digitale en niet-digitale beoordelingsinstrumenten konden vinden (persoonlijke communicatie, 11 november, 2016). Voor verdere informatie omtrent specifieke testbatterijen namen we ook contact op met o.a. CANTAB (info@cantabcorp.com), FEPSY (info@fepsy.com) (A. Gillman, persoonlijke communicatie, 22 november, 2016; W. Alpherts, persoonlijke communicatie, 25 november, 2016) en Ben Vaessen (persoonlijke communicatie, 10 januari, 2017), eigenaar van Metrisquare n.v. en het Roermond's Score Programma.

Beschrijving van de huidige beschikbare digitale diagnostiek

In het buitenland is men reeds met enkele projecten begonnen om de digitaal ondersteunde diagnostiek en dataverzameling te vervolledigen. We proberen in kaart te brengen welke digitale neuropsychologische testen en testbatterijen er reeds op de markt zijn en of ze kunnen toegepast worden in Vlaanderen. Om het overzicht te behouden, werd er een tabel voorzien waarin vermeld staat of de test(batterij) in kwestie offline of online wordt gebruikt (Tabel 1a en Tabel 1b).

Tabel 1a

Huidige beschikbare digitale diagnostiek: software vs. online (deel 1)

	<i>Software</i>	<i>Online/Platform</i>
CANTAB	Op tablet: afname testbatterij	Dataopslag in cloud
FePsy	Op pc: afname testbatterij Mogelijkheid om te verbinden met EEG	Niet van toepassing
Metrisquare	Op pc Op tablet (vaak 2 tablets) (bij voorkeur Wacom tablets) Eerst download van platform, daarna offline afname van testen Zelf testen ontwikkelen mogelijk	Platform: online trefpunt voor neuropsychologen, ergotherapeuten en logopedisten (1) Digitale testen downloaden (2) Digitale testen ontwikkelen en delen (3) Data en normen verzamelen
Howtotest.be	Niet van toepassing	Testfiches met belangrijkste testkarakteristieken van bepaalde neuropsychologische testen Forum om gebruikers te laten communiceren
TAP	Op pc (1) Afname testbatterij (2) Scoring testbatterij	Testbatterij downloaden
ANT	Op pc (1) Eigen projecten ontwikkelen en beheren (2) Afname test(batterij) (3) Data opslaan	Niet van toepassing

Tabel 1b

Huidige beschikbare digitale diagnostiek: software vs. online (deel 2)

	<i>Software</i>	<i>Online/Platform</i>
Q-interactive	Op 2 iPads, die d.m.v. Bluetooth verbonden worden (1) Afname testen (2) Scoring testen (3) Data opslaan	Nieuwe testen toevoegen, toegang tot WiFi vereist Datasynchronisatie met server van Q-interactive via beveiligde verbinding Gebruikers kunnen webinars volgen
VTS	Op pc (1) Testen ontwikkelen (2) Afname testen (3) Scoring testen (4) Data opslaan (5) Rapportage	Online versie, waarvoor WiFi moet worden voorzien (1) Unsupervised testings (2) Supervised testings (3) Webdirect testings
WMS-IV	Niet van toepassing	Online scoringsprogramma.
RSP	Op pc: geïmplementeerd in Microsoft Excel en Microsoft Word. (1) Scoring testen (2) Rapportage (3) Logboek met alle afgenomen testen per cliënt en/of afdeling (4) Effectgegevens berekenen (5) Gegevens koppelen aan statistische programma's	Niet van toepassing

Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery

In Groot-Brittannië ontwikkelden Barbara J. Sahakian en Trevor W. Robbins in de jaren '80 de Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB). CANTAB zijn 25 neuropsychologische testen van cognitie die worden afgenomen op een tablet, ontworpen om vooral stoornissen van het centraal zenuwstelsel te evalueren. Er kunnen een heel aantal domeinen worden onderzocht, waaronder geheugen, executieve functies, aandacht, besluitvorming en sociale cognitie. Men biedt verschillende producten aan: CANTAB Connect Research, dat vooral gericht is op de academische onderzoekswereld, CANTAB Mobile en CANTAB Insight, die ontwikkeld zijn voor gezondheidszorgprofessionals en CANTAB Corporate Health, dat cognitieve assessment tools voorziet voor cliënten in het beroepsveld (A. Gillman, persoonlijke communicatie, 22 november, 2016). Er wordt gewerkt via een cloudsysteem waarbij data in een cloud terechtkomen en zo van op verschillende apparaten (binnen hetzelfde netwerk) kunnen geraadpleegd worden.

CANTAB Mobile en CANTAB Insight zijn de meest geschikte instrumenten voor het klinische werkveld. CANTAB Insight is een analytische assessment tool waarmee men een snelle en accurate meting kan doen van de hersenfuncties en de cognitieve gezondheid over verschillende domeinen (executieve functies, verwerkingssnelheid, aandacht, werkgeheugen en episodisch geheugen) (*CANTAB Insight: Measuring cognitive health and performance*, 2016). De domeinen worden beoordeeld in drie cognitieve tests: de Match to Sample Visual Search (MTS) om verwerkingssnelheid en aandacht te meten, de Spatial Working Memory (SWM) om werkgeheugen en executieve functies te onderzoeken en de Paired Associates Learning (PAL) om het visueel geheugen en nieuw leren te testen (*CANTAB Insight: A Scientific and clinical review*, 2016). CANTAB Insight beschikt verder over een ingebouwde depressieschaal. Dit is een testbatterij van ongeveer 20 minuten die kan afgenomen worden bij individuen tussen 18 en 90 jaar (*CANTAB Insight: A Scientific and clinical review*, 2016). CANTAB Mobile is een kortere (screenings)testbatterij (ongeveer 10 minuten), die ontworpen is om amnestisch mild cognitive impairment (MCI) te detecteren en de vroege tekenen van klinisch relevante geheugenproblemen op te sporen, die geassocieerd worden met de ziekte van

Alzheimer, bij ouderen tussen 50 en 90 jaar (*CANTAB Mobile: Early detection of memory problems at work*, 2016). CANTAB Mobile bestaat voornamelijk uit de Paired Associates Learning (PAL) test, die het episodisch geheugen beoordeelt zonder een taalbarrière, en de ingebouwde Geriatric Depression Scale (GDS-15), die een zicht geeft op zowel geheugenprestatie als stemming (*Cantab Mobile: Scientific and clinical review*, 2014). Verder worden mogelijkheden in het uitvoeren van alledaagse activiteiten (ADL) vastgesteld.

CANTAB voorziet zelf een schema dat een overzicht geeft van de aangeraden CANTAB tests voor verschillende onderzoeksdoeleinden: de Cognitive Test Selector. Deze tool is ontwikkeld om de meest geschikte cognitieve tests te selecteren (*Cognitive Test Selector*, 2016). Het overzicht geeft per test aan welke cognitieve functie gescreend wordt.

De specificiteit en sensitiviteit van CANTAB Mobile zijn hoger dan die van de General Practitioner Assessment of Cognition (GpcOG), van de Mini Mental State Examination (MMSE) en van andere klassieke screeningstesten, zoals de Six Item Cognitive Impairment Test (6CIT) (*Cantab Mobile: Scientific and clinical review*, 2014). Verder kunnen zowel CANTAB Insight als CANTAB Mobile automatisch worden afgenomen, door eender wie op eender welk moment. De resultaten worden onmiddellijk gescoord. Het lijkt ons echter nog steeds noodzakelijk om als neuropsycholoog bij de afname in de buurt te blijven voor eventuele vragen. Daarnaast zorgt de neuropsycholoog ook best voor de interpretaties van de scores die worden gegenereerd.

Alle producten van CANTAB zijn te verkrijgen in veel verschillende talen, waaronder het Nederlands, maar er zijn geen Vlaamse normen beschikbaar. De normatieve gegevens voor CANTAB Mobile werden verzameld bij meer dan 4000 oudere volwassenen in Groot-Brittannië. Dit is volgens ons een nadeel bij het gebruik van deze software in het klinische werkveld in België.

Voor een overzicht van de besproken criteria, zie Tabel 2a.

FePsy

De FePsy (Ferrum + Psyche) is een systeem voor geautomatiseerde neuropsychologische testing voor personen tussen 7 en 70 jaar. Het bestaat uit 11 tests die kunnen dienen voor het meten van nevenwerkingen van medicatie (tegen epilepsie, kanker of hiv) of voor de beoordeling van de cognitieve prestaties (bij de ziekte van Parkinson, schizofrenie of diabetes). Deze testbatterij meet de constructen arousal, kortetermijngeheugen, mentale snelheid, en waakzaamheid (vigilance). Bovendien bevat de batterij een universele benoemtaak en enkele vragenlijsten. De testen die worden gebruikt, zijn *auditory reaction time*, *binary choice reaction time*, *tapping task*, *computerized visual search task*, *recognition tasks*, *vigilance task*, *rhythm task*, *classification task*, *visual half field tasks* en de *Corsi Block Tapping*. De afname van de testen is geautomatiseerd, maar de interpretatie van de testresultaten moet nog steeds gedaan worden door een (neuro)psycholoog, die ook kan observeren tijdens de testafname.

De FePsy werkt op elke moderne pc, maar ook het gebruik van touch screen is mogelijk. De FePsy kan ook verbonden worden met EEG om de EEG-signalen en de psychologische prestatie simultaan te analyseren. De FePsy is beschikbaar in 21 talen, waaronder het Nederlands. Alle resultaten worden opgeslagen in een database, waarvan de grootte beperkt is door de opslagcapaciteit van de harde schijf van de pc. Bovenstaande informatie wordt beschreven op www.fepsy.com.

De normgegevens zijn voornamelijk vergaard bij gezonde mensen en epilepsiepatiënten uit verschillende Europese landen: hoofdzakelijk uit Nederland, maar ook uit het Verenigd Koninkrijk en Scandinavië. Het aantal mensen in de normgroep varieert per subtest (van 250 gezonde mensen tot meer dan 1000 epilepsiepatiënten) (“Beschrijving FEPSY,” n.d.).

De FePsy lijkt ons minder geschikt voor de oudere (Vlaamse) populatie of voor kleuters, aangezien de beschikbare normgegevens slechts lopen van 7 tot 70 jaar en er geen of weinig (afhankelijk van de subtest) normen beschikbaar zijn voor Vlaanderen. Ook lijken de normgegevens voornamelijk verzameld bij epilepsiepatiënten en minder bij ouderen met een neurodegeneratieve aandoening, waardoor een differentiële diagnose aan de hand van deze testbatterij moeilijker wordt.

Tot slot heeft de FePsy een gedateerde lay-out, waardoor het weinig aantrekkelijk is om mee te werken. De versimpelde software daarentegen kan als voordeel hebben dat oudere personen er beter mee kunnen werken.

Voor een overzicht van de besproken criteria, zie Tabel 2a.

Metrisquare

Metrisquare is een multidisciplinair platform voor cognitieve beoordeling. Het fungeert als een online trefpunt voor neuropsychologen, ergotherapeuten en logopedisten. Het platform werd ontwikkeld door Ben Vaessen, die er zijn missie van maakte om neuropsychologische tests en hun scoring op een efficiënte manier te digitaliseren. Naast het downloaden van deze gedigitaliseerde testen (1), kan men op het online platform zelf ook diagnostische testen en cognitieve trainingstaken ontwikkelen en delen (2), wetenschappelijk onderzoek opzetten rond een bepaalde test en data verzamelen (3).

(1) Via het online platform van Metrisquare kan men diagnostische tests downloaden om ze daarna offline af te nemen op computer of tablet. Op dit online platform zijn een heel aantal originele pen-en-papier-tests terug te vinden, die zijn omgevormd naar hun digitale variant. Voor geheugen worden bijvoorbeeld de Buschke Selective Reminding Test (SRT), de Scopa-Cog Woordherinneringstaak of de Digital Block Tapping Task (BTT) ter beschikking gesteld. Wat aandacht betreft, vinden we testen als de Stroop Color Word Test (SCWT) en de Trail Making Test A en B (TMT). Voor het executief functioneren ten slotte zijn er testen als de Scopa-Cog Fist Edge Palm test beschikbaar. Naast deze gedigitaliseerde testen kunnen professionals ook zelf tests ontwikkelen (zie (2)).

Alle gevalideerde en niet-gevalideerde testen worden opgelijst in de testindex. Deze kan je vinden op de website van Metrisquare onder het tabblad 'instrumenten' ("Testindex," n.d.). Deze testen kunnen geselecteerd worden op basis van de cognitieve functie die men wil onderzoeken. Per test wordt aangegeven of en hoeveel je moet betalen om er een rapport van op te maken, welke cognitieve functie er gemeten wordt, of er normen beschikbaar zijn, of de test uitvoerbaar is op een

tablet, in welke mate de test gedeeld wordt (of er toestemming nodig is om de test te kunnen gebruiken) en eventueel in welke taal de test beschikbaar is (wanneer het een taalgevoelige test betreft). Wanneer men voor een test moet betalen, gebeurt dit op het moment dat men een rapport maakt.

De gedownloade testen kunnen door middel van de Metrisquare Diagnose Information System software (DiagnoseIS) offline afgenomen worden. Deze software kan gedownload worden op pc (of tablet) of men kan de Wacom tablets (die getest zijn op compatibiliteit met de Metrisquare DiagnoseIS software) gebruiken. Een lijst met compatibele tablets kan men vinden op www.metrisquare.net/metrisquare/het-tablet. Voor de meeste tests wordt ook gebruik gemaakt van een stylus. Aangezien de tablets oorspronkelijk ontwikkeld werden voor grafisch gebruik, kan men de stylus hanteren en tegelijk de hand op het tablet laten rusten, zonder per ongeluk een verkeerd antwoord aan te kruisen. Bovendien beschikken de tablets over een goede kijkhoek, waardoor de kleuren reëel blijven. De tablets hebben geen draadloze verbinding, maar hiervoor werd expliciet gekozen aangezien de overdracht van beeld en data van de tablet van de patiënt naar de tablet/computer van de onderzoeker sneller verloopt via bekabeling dan via een draadloze verbinding.

(2) Dankzij de testontwikkelingsmodule in de Metrisquare DiagnoseIS software kunnen professionals, zonder kennis van grafische programmeringssoftware, ook zelf testen en cognitieve trainingstaken ontwikkelen en vervolgens delen met andere professionals. Om tests te kunnen ontwikkelen, moet men eerst eenmalig toestemming vragen aan Metrisquare. Wanneer een gebruiker een door iemand anders ontwikkelde test wil afnemen, zal altijd ook nog eens de toestemming gevraagd worden aan de ontwerper van de test. Vaes et al. (2015) ontwierpen zo de Visuospatial Neglect Test Battery (Note, 2015; Vaes, Lafosse, Hemelsoet, et al., 2015).

(3) Professionals kunnen de (nieuw) ontwikkelde testen gebruiken in wetenschappelijk onderzoek. De medegebruikers van Metrisquare kunnen helpen bij het verzamelen van anonieme data in het kader van valideringsonderzoek.

De testindex van Metrisquare geeft aan of er normen beschikbaar zijn of niet. Hierbij moet men echter opletten dat er voor de test in kwestie Vlaamse valide normen (voor de juiste leeftijdscategorie) voorhanden zijn. De normen staan niet publiek gesteld op de site. Tegenover deze voorzichtigheid kunnen we echter stellen dat Metrisquare het ideale platform is om de verzameling van normen uit te breiden. Om de reeds verzamelde normen te kunnen toepassen, wordt gebruik gemaakt van een kalibratieknop. Dankzij deze knop, die geïmplementeerd is in de software, kan men kalibreren tot op millimeters, waardoor de afstand op het scherm in verhouding staat met de gewone pen-en-papiertests. Zo worden de digitale tests op dezelfde schaal afgebeeld als de pen-en-papiertests.

Door de gebruiksvriendelijke technologie van de grafische tablets en de stylus geven oudere patiënten aan dat het aangenaam werken is, omdat ze bijna niet merken dat ze op een computer werken. Een ander voordeel is dat de DiagnoseIS software de responsen van de proefpersonen onmiddellijk opslaat en analyseert en rapporten automatisch worden gegenereerd. Hierdoor kan de onderzoeker zich volledig focussen op de moeilijkheden van de patiënt en op het observeren van diens gedragingen.

Aangezien het niet eenvoudig is om de software en/of het gebruik van de hardware onder de knie te krijgen, geeft Metrisquare ook workshops. Deze kunnen individueel aangevraagd worden via de site.

Voor een overzicht van de besproken criteria, zie Tabel 2a.

Howtotest.be

Om de hiaten en gebreken in de neuropsychologische diagnostiek (bv. slechte psychometrische kwaliteit van de gebruikte tests en het ontbreken van Vlaamse normen) in kaart te brengen en op te vangen, richtte de Hogeschool West-Vlaanderen in samenwerking met een gebruikersgroep van vier universiteitsmedewerkers, vier sectorfederaties en een twintigtal neuropsychologen de website howtotest.be op (Craeynest & Omey, 2016). Deze website bevat vier onderdelen: testfiches, online scorehulpjes (cfr. Infra), normen en een forum.

De ‘testfiches’ is een webpagina waarop de belangrijkste testkarakteristieken worden vermeld van bepaalde neuropsychologische testen (jaar van uitgave, leeftijd van de doelgroep, testduur, afkorting, beschrijving test, meetpretentie, in welke talen de test beschikbaar is, bruikbaarheid, normering en testuitgeverij en bronnen waarop de testinformatie gebaseerd is). De inventarisatie is opgebouwd rond een boomstructuur van cognitieve domeinen en er bestaat een zoekfunctie waarin er kan gezocht worden op cognitieve functie of via zoektermen (Craeynest & Omeij, 2016).

De gebruikersgroep wil ook het gebrek aan Vlaamse normen opvangen op drie niveaus (Craeynest & Omeij, 2016). Ten eerste wil men normeringsonderzoek verankeren in het lessenpakket van de opleidingen Toegepaste Psychologie: de studenten moeten dan neuropsychologische testbatterijen afnemen ter vervolmaking van hun studies. Ten tweede kan er normeringsonderzoek verricht worden via de website, doordat professionals de online scorehulpjes gebruiken. De gegevens die daar worden ingevuld, kunnen door de website geregistreerd worden en op langere termijn in normeringsonderzoek worden opgenomen. Ten derde werd er aangespoord om grote hoeveelheden ‘slapende testgegevens’ die in de loop van de jaren werden verzameld, in te leveren zodat ze op hun bruikbaarheid voor Vlaams normeringsonderzoek kunnen worden onderzocht (Craeynest & Omeij, 2016).

Het laatste onderdeel van de website is een forum dat de gebruikers in staat stelt om met elkaar te communiceren: psychodiagnostici kunnen er terecht voor specifieke vragen die betrekking hebben op het testgebruik; bedenkingen, suggesties of feedback kunnen gepost worden om bij te dragen aan de verdere ontwikkeling en verbetering van het platform; psychodiagnostici kunnen zelf bijdragen aan de inhoudelijke uitbouw van het project door bijvoorbeeld tools uit te wisselen (o.a. excelsjablonen) (Craeynest & Omeij, 2016).

Het project van howtotest.be liep af in februari 2016, omdat de financiering van de website werd stopgezet. De website blijft wel bestaan, maar er kunnen geen technische vernieuwingen worden aangebracht zonder financiering (Craeynest & Omeij, 2016)

Voor een overzicht van de besproken criteria, zie Tabel 2b.

Test of Attentional Performance

De Test of Attentional Performance (TAP) is een verzameling van digitale tests voor de beoordeling van aandachtsfuncties en visuele verwerking bij kinderen en volwassenen (leeftijd: 4-80+ jaar) (Witt et al., 2013). De testbatterij zelf en alle informatie hieromtrent is terug te vinden op www.psytest.be. De testbatterij bestaat uit 13 verschillende subtests (alertheid, coverte aandachtshift, cross-modale integratie, verdeelde aandacht, oogbeweging, flexibiliteit, Go/NoGo, incompatibiliteit, volgehouden aandacht, waakzaamheid, visueel veld/neglect, visueel scannen en werkgeheugen). Elke subtest wordt voorafgegaan door een voorbeeldtest om de oefening uit te proberen voordat de hoofdtest start (Witt et al., 2013).

De test is beschikbaar in 13 verschillende talen, waaronder het Nederlands. De normgegevens bestaan voor de meeste subtests voor volwassenen en voor ongeveer de helft van de subtests voor kinderen (Witt et al., 2013). De normen werden voornamelijk verzameld in Duitsland (B. Steves, persoonlijke communicatie, 1 december, 2016). De normwaarden worden door de software automatisch berekend, met inachtnaam van leeftijd, geslacht en opleidingsniveau van de patiënt (Witt et al., 2013).

Er bestaat ook een korte vorm van deze test, de TAP-M (mobiele versie). De TAP-M bevat vier van de bestaande subtests (verdeelde aandacht, flexibiliteit, Go/NoGo en visueel scannen) en vijf nieuw ontwikkelde subtests (actief visueel veld, alertheid (aangepaste versie), afleidbaarheid, executieve controle en volgehouden aandacht). Standaardisatie en validering van deze testbatterij gebeurden aan de hand van een *on-road test drive*. Ook deze versie bestaat in 14 verschillende talen, waaronder het Nederlands. Bij de mobiele versie werden de normgegevens alleen bij volwassenen verzameld. Ook hier werden de normdata voornamelijk in Duitsland verzameld.

Tot slot ontwikkelde men ook de KiTAP (Test of Attentional Performance for Children): een versie gecreëerd om bij kinderen optimale motivatie te verzekeren tijdens de testing. De KiTAP bestaat uit acht subtests (alertheid, afleidbaarheid, verdeelde aandacht, flexibiliteit, Go/NoGo, volgehouden aandacht, waakzaamheid en visueel scannen). Al de subtests zijn aangepast aan kinderen

en geanimeerd zodat de motivatie van de kinderen behouden blijft. De KiTap bestaat in 11 verschillende talen, waaronder het Nederlands. De standaardisatie en de normen werden verzameld op basis van de data van normale, gezonde kinderen tussen zes en tien jaar, voornamelijk uit Duitsland.

De hardware-vereisten voor de TAP-software is een pc met Microsoft Windows 2000, XP, Vista of Windows 7. Het is niet mogelijk om de TAP-software te laten opereren op een pc met Windows 8, 8.1 of 10, omdat dit zorgt voor significante vertragingen in stimulipresentatie. Dit is een groot nadeel aangezien de meeste recente pc's opereren op Windows 10. Het is ook noodzakelijk dat de pc voorzien is van een USB-aansluiting om de reactiekeys te verbinden. Verder moeten er een geluidsoutput en een CD-ROM-drive aanwezig zijn. De minimale resolutie van het scherm moet 1024x768 zijn voor TAP en TAP-M en 800x600 voor KiTAP.

Indien het de bedoeling is om aandacht en/of visuele verwerking te testen zijn de TAP, de KiTAP en de TAP-M uitermate geschikte digitale testbatterijen. De grootste nadelen van deze testbatterijen zijn het gebrek aan Vlaamse normen en de verouderde hardware-vereisten (Windows 7). Tegenwoordig draaien nog weinig pc's op deze gedateerde versie van Windows.

Voor een overzicht van de besproken criteria, zie Tabel 2b.

Amsterdam Neuropsychological Tasks

De Amsterdamse Neuropsychologische Taken (ANT) zorgen voor een gestandaardiseerde en systematische evaluatie van snelheid en nauwkeurigheid van visuele en auditieve informatieverwerking, executieve functies, visuo-motorische coördinatie, hoofdrekenen, gezichtsherkenning en de verwerking van menselijke emoties. Meer specifiek gaat het om een beoordeling van de volgehouden, gerichte en verdeelde aandacht, flexibiliteit in aandacht, inhibitie en impulsiviteit. De ANT omvat momenteel in totaal 38 taken voor het onderzoeken van kleuters, kinderen, adolescenten, volwassenen en ouderen ("ANT," n.d.). De taken, beschikbare normen en onder andere de afnameduur zijn terug te vinden op <https://www.boomtestonderwijs.nl/documenten/anttaakbeschrijvingen.pdf>.

Het ANT-programma bestaat uit zes onderdelen: *Project, Model, Testees, Assessment, Data* en *Export*. In het onderdeel *Project* kunnen gebruikers hun eigen projecten definiëren en zo hun testgegevens voor de verschillende onderzoeken opslaan. Aan elk project is een unieke database gekoppeld, die beschermd is door een wachtwoord. In het onderdeel *Model* kan men afnamemodellen definiëren, waarin wordt vastgelegd welke taken worden afgenomen en – per taak – welke parameterinstellingen (bv. timing tussen signalen, duur van postresponse-interval, feedback, taaklengte, parallelversie en stimulusgrootte) moeten worden gebruikt. In het onderdeel *Testees* kunnen gegevens over de patiënt of proefpersoon worden ingevuld. Daarnaast wordt automatisch bijgehouden welke taken zijn uitgevoerd en hoe vaak, welk model is gebruikt en datum/tijdstip van taakafnames. Het onderdeel *Assessment* staat in voor de afname van de taken in de volgorde ‘instructie, oefensessie en testsessie’. De testresultaten kunnen direct op het scherm worden bekeken (de Sonnevile, 2005). In het onderdeel *Data* worden uit de opgeslagen ruwe data een aantal berekeningen gemaakt, namelijk de gemiddelde reactietijd (RT) van de correcte responsen en van de foutresponsen per type, en ten aanzien van de correcte responsen ook de mediane RT, de gemiddelde log-getransformeerde RT en de gemiddelde RT van het kwartiel langzaamste en snelste responsen. De resultaten kunnen dan vergeleken worden met de leeftijdsadequate normen en de prestaties kunnen visueel geïnspecteerd worden door de mogelijkheid om het z-scoreprofiel op te roepen of een normplot met daarin afgebeeld de positie van de testpersoon. Tot slot kan men in het onderdeel *Export* zowel de ruwe als de berekende scores exporteren in tal van vormen (bv. Microsoft Excel, Microsoft Acces, SPSS) (de Sonnevile, 1999, 2005).

Alle taken van ANT worden op de computer afgenomen. Ook het scoren verloopt digitaal. De computer in kwestie moet minstens draaien op Windows XP (Windows Vista wordt echter afgeraden). In mei 2012 kwam er een geüpdatete versie van de Amsterdamse Neuropsychologische Taken: ANT 4.0. De handleiding van ANT werd het laatst herzien in april 2015 en is online beschikbaar. Bij het aankopen van de ANT-software wordt de handleiding ook voorzien.

De Sonnevile (2005) testte de validiteit en de betrouwbaarheid (test-hertestbetrouwbaarheid) van de ANT en deze werden goed bevonden.

Aanvankelijk werd het ANT-programma (en de voorloper daarvan) alleen gebruikt in het wetenschappelijk onderzoek, in het begin alleen van kinderen, maar later zijn ook taken ontwikkeld die zeer geschikt zijn voor onderzoek van volwassenen en ouderen (de Sonneville, 2005). Tegenwoordig wordt het instrument ook in een klinische setting gebruikt.

ANT lijkt ons minder geschikt voor ouderen aangezien de normering van de subtesten uiterlijk tot 67 jaar loopt. De meeste van de normen zijn gericht op kinderen en/of volwassenen. Er werden echter wel grote normgroepen gebruikt en de normen werden verzameld in uiteenlopende klinische populaties in Nederland en het buitenland (de Sonneville, 2005).

Wij gaan ervan uit dat bovenstaande informatie betrouwbaar is, maar we willen toch graag dit voorbehoud maken: de literatuur die beschikbaar was, was slechts schaars en gedateerd (2005). De software is echter sinds deze publicaties sterk geüpdatet.

Voor een overzicht van de besproken criteria, zie Tabel 2b.

Q-interactive

Q-interactive is een applicatie voor de iPad waarmee professionals testafnames kunnen uitkiezen, afnemen en scoren, met behulp van twee tablets die via Bluetooth met elkaar verbonden zijn ("Q-interactive," n.d.). Eén van de twee tablets wordt gebruikt door de professional om instructies te geven (handleiding), antwoorden op te slaan en te scoren, aantekeningen te maken en visuele stimuli te beheren. De cliënt kan de andere tablet gebruiken om de stimuli te bekijken en antwoorden te geven ("Q-interactive," n.d.). Deze app bevat ook een ingebouwde stopwatch en audiorecorder. Voor het noteren van de antwoorden of notities, kan gebruik gemaakt worden van een stylus. Voor een uitgebreide bespreking van de aanbevolen iPadvereisten kunnen we verwijzen naar <http://www.helloq.com/overview/technical-requirements.html>. Er wordt ook aangeraden om anti-glans screen covers te gebruiken om ervoor te zorgen dat de interne verlichting niet weerkaatst op het scherm.

De beschikbare diagnostische testen zijn in te delen in zes categorieën: intelligentie (WAIS-IV, WISC-IV, WISC-V, WPPSI-IV), prestaties (KTEA-3, WIAT-III), executieve functies (D-KEFS

TMT, Verbal Fluency, Design Fluency, Color Word Interference Test), taal en spraak (CELF-5, GFTA-3, PPVT-4), geheugen (CMS, CVLT-II, CVLT-C, WMS-IV) en neuropsychologie (NEPSY-II) (Minderhoud, 2015; “Q-interactive,” n.d.).

De afgenomen testen worden onmiddellijk gescoord, waardoor men de testbatterijsamenstelling kan aanpassen aan de noden van de cliënt (“Heaps of content, right at your fingertips,” n.d.). Echter, wanneer je nieuwe testen wil toevoegen, is toegang tot WiFi vereist (Dumont, Viezel, Kohlhagen, & Tabib, 2014).

De versleutelde gegevens worden opgeslagen op de iPad en worden via een beveiligde verbinding (WiFi) gesynchroniseerd met de server van Q-interactive, waar ze worden opgeslagen in een versleutelde database (“Q-interactive,” n.d.). Q-interactive Central is de website die o.a. gebruikt wordt om rapporten te genereren voor evaluaties die op de iPads zijn afgenomen. De vereiste browsers zijn Chrome, Internet Explorer 11, Safari, Firefox en Edge. Q-interactive Central wordt niet ondersteund door Internet Explorer 10.

De tests op Q-interactive zijn allemaal beschikbaar in het Nederlands. Er zijn geen Vlaamse normen beschikbaar op Q-interactive. De enige test die aparte Vlaamse normen heeft, is de WAIS-IV-NL. De Vlaamse normen zijn echter niet beschikbaar op Q-interactive (S. Pieters, persoonlijke communicatie, 18 april, 2017).

Gebruikers van Q-interactive kunnen webinars volgen om de afname en snelheid beter onder de knie te krijgen en om meteen een scoring te ontvangen. Dit lijkt ons erg nuttig aangezien het vaak niet evident en behoorlijk tijdsintensief is om met een nieuwe applicatie te leren werken.

Q-interactive en de manier van werken, brengen enkele nadelen met zich mee. Ten eerste is de Q-interactive app enkel te gebruiken op iPads en niet op andere tablets of pc's. Dit zorgt voor onnodig veel kosten bij de aankoop van de iPads. Ten tweede kan de testafname niet plaatsvinden als de iPads niet verbonden kunnen worden via Bluetooth of WiFi (Dumont et al., 2014). Wanneer de WiFi-verbinding niet werkt zoals het hoort, kunnen de gegevens ook niet gesynchroniseerd worden met de server. Zulke technologische problemen kunnen voor heel wat frustratie zorgen bij minder technisch aangelegde onderzoekers of clinici. Tot slot willen we ook nog het volgende vermelden: eens een

evaluatie gestart is op één iPad, kan de testing niet verdergezet worden op een andere iPad, zelfs niet wanneer dezelfde gebruikersaccount wordt gebruikt en de iPad gesynchroniseerd wordt met de website (Dumont et al., 2014). Daarom moet men er steeds bij stilstaan de juiste iPad mee te brengen naar het onderzoek. Voor een uitgebreide bespreking van de voor- en nadelen van Q-interactive verwijzen we graag naar het artikel van Dumont et al. (2014).

Voor een overzicht van de besproken criteria, zie Tabel 2c.

Vienna Test System

Het Vienna Test Systeem (VTS) van SCHUHFRIED is een testsysteem waarbij een groot aantal testen voor onder andere neuropsychologie, verkeer, HRM en sport ter beschikking wordt gesteld. Het VTS NEURO is de versie van het VTS die speciaal ontwikkeld is voor het gebruik in klinische neuropsychologie (“Scientifically proven test quality with the Vienna Test System NEURO,” n.d.). Het VTS biedt de mogelijkheid om zowel losse testen, alsook testsets² en testbatterijen³ af te nemen (“Vienna Test System,” n.d.). Het VTS is beschikbaar in 13 verschillende talen, waaronder het Nederlands. De meeste van de testen zijn af te nemen met een normale pc, muis en toetsenbord, maar voor een aantal testen is een aangepast responspaneel nodig, dat men apart kan aankopen. Dit paneel is dan voor alle testen bruikbaar (Minderhoud, 2015). Wanneer men de testen heeft geselecteerd, kan men ook de taal kiezen (Schuhfried, 2012; “Vienna Test System,” n.d.). De beschikbare testen van het VTS zijn in te delen in volgende categorieën: intelligentie, aandacht, geheugen, executieve taken, motorische vaardigheden, reactievermogen, capaciteiten en andere vaardigheden, persoonlijkheid en persoonlijkheidstests verkeer (“Vienna Test System,” n.d.). Voor neuropsychologie zijn er drie testsets voorhanden: COGBAT (*Cognitive Basic Assessment* test), CFADHD (cognitief functioneren volwassenen met ADHD) en CFSD (cognitief functioneren bij schizofrenie) (“All tests form A to Z,” n.d.). De (meeste) tests zijn beschikbaar in 30 talen (waaronder het Nederlands) en de testresultaten kunnen gegenereerd worden in 14 talen (SchuhfriedGmbH, n.d.). Voor een overzicht van de tests die beschikbaar zijn in het Nederlands, zie Minderhoud (2015). Elke testafname start met de invoer van

² Een door de uitgever geselecteerde serie testen, die als geheel is genormeerd en gevalideerd.

³ Een testbatterij wordt door de onderzoeker zelf samengesteld, op basis van de testbehoefte.

persoonsgegevens en het kiezen van de test, testset of de testbatterij (“Vienna Test System,” n.d.). Eens gestart, volgt er een instructiefase, een oefenfase en dan de test zelf (Schuhfried, 2012). Het VTS stelt in de oefenfase vast of een testpersoon de taak begrepen heeft. Zo niet, dan gaat het systeem ‘op slot’ en moet de testleider assisteren (“Vienna Test System,” n.d.). De resultaten worden nadien automatisch gescoord en in verslagvorm gegoten. In het verslag worden de resultaten ook weergegeven aan de hand van tabellen en grafieken. Het verslag kan worden bewerkt, geprint of opgeslagen in Microsoft Word (“Vienna Test System,” n.d.). Deze verzamelde data kunnen worden geëxporteerd naar SPSS, om verder onderzoek mee te verrichten (“Vienna Test System,” n.d.).

Het VTS voorziet ook per test of testset een handleiding in PDF-vorm, waar informatie kan opgezocht worden over onder andere de achtergrond van een test, theoretische achtergrond, testvormen, betrouwbaarheid, validiteit, normering, interpretatie, referenties enz. (“Vienna Test System,” n.d.).

Sinds 2016 kan men met de Test Generator ook zelfontwikkelde testen opnemen in het Vienna Test System (“Vienna Test System,” n.d.).

Naast het offline testsysteem van het Vienna Test Systeem bestaat er een online versie, waarbij het niet meer noodzakelijk is om telkens op dezelfde pc of op dezelfde plaats de test(s) af te nemen. Het is wel noodzakelijk dat er WiFi wordt voorzien. De online testings kunnen opgedeeld worden in *unsupervised testings*, *supervised* en *webdirect testings*. *Unsupervised testings* worden gehost op een webserver. De te testen personen ontvangen thuis een e-mail met een link en kunnen zelfstandig de test starten. Bij deze vorm is observatie niet mogelijk, daarom wordt ze voornamelijk gebruikt als voorselectie bij wervingstrajecten en minder als kritische testen of testen waarbij responspanelen vereist zijn. *Supervised testings* worden ook gehost op een webserver, maar hier komen de cliënten wel bij de onderzoeker op locatie. De cliënt logt in met een eigen ID en dan start automatisch de door de onderzoeker uitgekozen test(batterij). Hierbij kunnen wel kritische testen en testen met responspanelen worden afgenomen. In het geval van de *webdirect testing* kan men op de website van SCHUHFRIED (www.schuhfried.com) een test bestellen en afnemen, de resultaten worden als PDF toegestuurd via e-mail (“VTS online,” n.d.).

SCHUHFRIED biedt naast diagnostische materialen ook verschillende trainings- en biofeedbacktools aan (bv. CogniPlus). Een overzicht van deze tools is terug te vinden op www.schuhfried.com/trainings/training-programs.

De meeste normen in het VTS zijn Europese normen, veelal uit Oostenrijk of Duitsland (A. Keun, persoonlijke communicatie, 2 maart, 2017). Er werden ook hier en daar Nederlandse normgroepen gebruikt, maar dit is eerder incidenteel (A. Keun, persoonlijke communicatie, 2 maart, 2017).

Behalve het gebrek aan Vlaamse normen, lijkt het Vienna Test System het meest exhaustieve van alle huidige digitale diagnostiekinstrumenten.

Voor een overzicht van de besproken criteria, zie Tabel 2c.

Voor een overzicht van het onderzoek van de verschillende digitale diagnostische tools aan de hand van de vooropgestelde criteria, zie Tabel 2a, Tabel 2b en Tabel 2c.

Tabel 2a

Huidige beschikbare digitale diagnostiek: criteria (deel 1)

	<i>Gebruiksgemak</i>	<i>Hardware- en systeemvereisten</i>	<i>Beschikbaarheid Vlaamse normen</i>
CANTAB	Data kunnen op verschillende apparaten geraadpleegd worden via cloudsysteem Cognitive Test Selector	Internet nodig om via cloud te werken	Geen Vlaamse normen beschikbaar
FePsy	Geautomatiseerde testafname Gedateerde lay-out	Pc of tablet (Microsoft Windows) Verbinding met EEG mogelijk	Normgegevens van 7 tot 70 jaar; minder geschikt voor ouderen Normgegevens bij epilepsiepatiënten en gezonde mensen Geen Vlaamse normen beschikbaar
Metrisquare	Testindex Tablets voor grafisch gebruik Testontwikkelings-module Rapporten automatisch gegenereerd Workshops	Offline afname, online platform Wacom tablets	Testindex geeft aan of er Vlaamse normen beschikbaar zijn of niet Kalibratieknop

Tabel 2b

Huidige beschikbare digitale diagnostiek: criteria (deel 2)

	<i>Gebruiksgemak</i>	<i>Hardware- en systeemvereisten</i>	<i>Beschikbaarheid Vlaamse normen</i>
Howtotest.be	Testfiches Online scorehulpjes Forum	Niet van toepassing	Er werd gewerkt aan de uitbouw van normen door overleg op het forum
TAP	Voorbeeldtest vooraf Normwaarden automatisch berekend	Pc met Windows 2000, XP, Vista of 7 USB-aansluiting noodzakelijk Geluidsoutput en CD-ROM-drive nodig	Geen Vlaamse normen beschikbaar
ANT	Eigen projecten definiëren Testgegevens voor verschillende onderzoeken Afnamemodellen zelf definiëren Z-scoreprofiel en normplot	Windows XP	Normen tot 67 jaar Geen Vlaamse normen beschikbaar

Tabel 2c

Huidige beschikbare digitale diagnostiek: criteria (deel 3)

	<i>Gebruiksgemak</i>	<i>Hardware- en systeemvereisten</i>	<i>Beschikbaarheid Vlaamse normen</i>
Q-interactive	Ingebouwde stopwatch en audiorecorder	Twee iPads	Geen Vlaamse normen beschikbaar
	Onmiddellijk gescoord, zodat men de testbatterij kan aanpassen	Bluetooth	
	Webinars	Toegang tot WiFi vereist voor het toevoegen van nieuwe testen	
VTS	Responspaneel	Offline en online	Geen Vlaamse normen beschikbaar
	Oefenfase		
	Resultaten automatisch gescoord en in verslagvorm		
	Per test(set) een handleiding in pdf		
	Test Generator		

Digitale scoring van tests

Naast volledig gedigitaliseerde testen bestaan er ook testen waarbij de afname via pen-en-papier verloopt, maar waar er voor de scoring gebruik wordt gemaakt van online tools of gedigitaliseerde scoringsprogramma's. Voordelen van online en digitale scoringsprogramma's is dat het gebruik ervan snel en minder foutgevoelig is en dat normgegevens niet meer handmatig geraadpleegd moeten worden (Heethuis, Dek, & Kooij, 2014).

WMS-IV. De Wechsler Memory Scale-Fourth Edition Nederlandstalige bewerking (WMS-IV-NL) is een testbatterij ontwikkeld voor het onderzoeken van verschillende aspecten van het langetermijngeheugen en werkgeheugen bij mensen van 16 tot 90 jaar. Dit is een test die wordt afgenomen met pen en papier en andere materialen. Gemiddeld genomen, heeft de WMS-IV Volwassenenbatterij voor de meeste cliënten een afnameduur van 75-77 minuten, voor de Ouderenbatterij is dit 35-41 minuten. Naast de niet-gedigitaliseerde afname van deze testbatterij bestaat er ook een online scoringsprogramma van de WMS-IV-NL. De ruwe totaalscore en de vereiste persoonsgegevens van de cliënt, die bekomen worden door de pen-en-papier-test, kunnen ingevoerd worden op het digitale platform. Vervolgens berekent het scoreprogramma de bijbehorende geschaalde scores er subtest, en de index-, proces- en contrastcores. Wanneer de gehele WMS-IV-NL is afgenomen, kunnen ook de sterke en zwakke punten binnen indexen worden bepaald (Heethuis et al., 2014). Er moet echter wel vermeld worden dat de normgegevens allemaal verzameld werden bij Nederlandse respondenten, waardoor de normgegevens minder toepasbaar worden voor de Vlaamse populatie (Kerkmeer & Dek, 2014). Volgens de COTAN wordt de betrouwbaarheid van de WMS-IV-NL bestempeld als 'goed', maar de begrips- en criteriumvaliditeit als 'onvoldoende' (Kerkmeer & Dek, 2014; "WMS-IV-NL | Wechsler Memory Scale IV-NL," n.d.). De redenen voor deze onvoldoende beoordeling zijn: te weinig onderzoek en het feit dat de wel aanwezige gegevens te weinig ondersteuning bieden ("WMS-IV-NL | Wechsler Memory Scale IV-NL," n.d.).

Om te kunnen scoren op het online platform, moet de gebruiker zich eerst aanmelden. Nadat men de inloggegevens voor Q-Global (het online platform) per mail heeft ontvangen, kan men klikken

op de activatielink in de mail om het account te activeren. Op het online platform wordt kort uitgelegd hoe het platform werkt en welke tabbladen er zijn. Daarna komt men op de startpagina en kan men verschillende verrichtingen maken: een nieuwe cliënt aanmaken en zijn persoonsgegevens invullen, de gegevens van een nieuwe cliënt aanpassen, testcores invoeren, testdetails (bv. testdatum of testleider) invullen of een rapport genereren en openen.

Roermond's Score Programma. Het Roermond's Score Programma (RSP) is een scoringstool voor maximaal 215 testen (voorlopig 205 testen), die ervoor zorgt dat deze testen aanzienlijk sneller gescoord kunnen worden met een veel lagere foutenmarge. De beschikbare testen kunnen ingedeeld worden in volgende categorieën: IQ en persoonlijkheid, klachten, gedragsonderzoek, neuropsychologische testen en jeugdtesten. Daarnaast zijn er ook testen aanwezig voor persoonlijkheidsonderzoek (AsI/II). Alle testen zijn terug te vinden op <http://www.rsp-score.nl/testen.aspx> of <http://rsp.metrisquare.net/rsptestindex.php>.

Het programma kan zowel in onderzoek als in de klinische praktijk gebruikt worden om testen te scoren, om rapporten te genereren, om een logboek bij te houden waarin alle afgenomen testen vastgelegd worden per cliënt en/of per afdeling, om effectgegevens (bv. m.b.v. Routine Outcome Monitoring) te berekenen en om de gegevens te koppelen aan statistische programma's. Dit laatste kan men bijvoorbeeld doen door de gegevens te exporteren naar SPSS en te onderzoeken op bijvoorbeeld validiteit. Van de gegevens die in het Roermond's Score Programma worden ingegeven, kan een visuele presentatie worden bekomen in de vorm van grafieken.

Het Roermond's Score Programma wordt geïmplementeerd via Microsoft Excel en Microsoft Word. Er moet enkel een map aangewezen worden, waarin het scoreprogramma wordt gekopieerd (*RSP Versie 3.0*, n.d.). De systeemvereisten waaronder RSP getest is, zijn Microsoft Windows 97 tot Windows 7 en het programma maakt gebruik van Excel 97 tot 2007 (*RSP Versie 3.0*, n.d.). De lay-out van het programma is zeer eenvoudig en slechts verdeeld in twee delen: een menuscherf en een test-invoerscherf.

Dankzij de eenvoudige lay-out en het gemakkelijk gebruik van het RSP is het programma uitermate geschikt om pen-en-papier testen te scoren op een tijds- en kostenbesparende manier. Ook

het genereren van een quasi volledig verslag zorgt ervoor dat men minder tijd verliest aan het opstellen van het verslag, waardoor men zich kan toespitsen op de afname van de test en de observatiegegevens. Daarentegen vormt het een probleem dat ook hier geen Vlaamse normen ter beschikking zijn. Na contact met het bedrijf (B. Vaessen, persoonlijke communicatie, 21 februari, 2017) werd ons verzekerd dat er gewerkt wordt aan de verzameling van deze Vlaamse normen. Bovendien zou er binnenkort een webgebaseerde versie komen voor kleinere instellingen (en niet alleen grotere instellingen, waarop het programma nu gericht is). Naast deze voor- en nadelen moet vermeld worden dat alle bovenstaande informatie is verworven van de website van de provider (“Roermond’s Score Programma,” n.d., “RSP bespaart tijd bij het scoren van psychologische tests,” n.d.). Er was geen andere literatuur beschikbaar rond het Roermond’s Score Programma. Dit wil zeggen dat deze gegevens mogelijk een bias vertonen en we kritisch moeten omspringen met deze informatie.

Howtotest.be. Naast testfiches, normen en een forum (cfr. supra) voorziet deze website ook enkele tools die het scoren van tests sneller en eenvoudiger kunnen maken. Deze scorehulpjes bestaan reeds voor de Bourdon-Vos, de Bourdon-Wiersma, de Auditory Verbal Learning Test (AVLT) en Complexe Figuur Test (CFT). Naast het efficiënter registreren van de data kunnen de scorehulpjes ook de standaardisatie van de testafname ten goede komen (Craeynest & Omeij, 2016). Voor de AVLT wordt er een audio-opname van de woorden aangeboden, zodat de woorden telkens op dezelfde manier (helder gearticuleerd) en hetzelfde ritme worden voorgelezen. Voor de CFT werd in samenspraak met de gebruikersgroep beslist om de scorehulp enkel voor de horizontale versie aan te bieden en de test ook zo te normeren, zowel voor het meten van de strategie als van de nauwkeurigheid (Craeynest & Omeij, 2016). Verder werd ook beslist om het gebruik van een gom niet toe te staan tijdens deze test, omdat het eerder persoonlijkheidskenmerken dan visuospatiële vaardigheden onderzoekt. Tot slot gaf de onderzoeksgroep achter deze website ook volgende richtlijnen: om het kortetermijngeheugen te meten is het belangrijk om de figuur meteen na de kopieerfase uit het hoofd na te tekenen en voor de normering worden de scoringsrichtlijnen van Meyers en Meyers (1995) gehanteerd (Craeynest & Omeij, 2016). Daarom wordt er een onderscheid gemaakt in de scorehulp CFT-N (nauwkeurigheid) en CFT-S (strategie).

Besluit

In dit artikel werd geprobeerd een overzicht te geven van de beschikbare instrumenten voor digitale diagnostiek aan de hand van een aantal vooropgestelde criteria: gebruiksgemak, hardware- en systeemvereisten en de beschikbaarheid van Vlaamse normen. We bespraken zowel digitale testbatterijen als digitale scoringssystemen, en dit zowel offline als online.

Wat het *gebruiksgemak* betreft, zijn er al een heel aantal digitale instrumenten die trachten tegemoet te komen aan de noden van neuropsychologen en testpersonen. Voor neuropsychologen bieden programma's interessante opties om hun werk te vergemakkelijken. Bij sommige programma's wordt er gewerkt met een Testindex (bv. Metrisquare), waarin de verschillende beschikbare testen binnen het softwareprogramma worden opgelijst en gecategoriseerd volgens cognitieve functie (bv. aandacht, geheugen, visuoconstructie...), zodat er een mooi overzicht wordt gegeven van de bruikbare testen. Daarnaast is er ook een testbatterij (CANTAB) die de Test Selector voorziet. Deze tool is ontwikkeld om de meest geschikte cognitieve tests te selecteren aan de hand van een overzicht waarbij er per test aangegeven wordt welke cognitieve functie best gescreend wordt. Echter, sommige programma's zijn zo ingewikkeld dat het voor de neuropsycholoog enige tijd kan vergen alvorens hij/zij de werking volledig begrijpt (bv. Metrisquare). Daarom worden door enkele producenten ook workshops (Metrisquare), Webinars (Q-interactive) en filmpjes aangeboden om de werking van het programma in kwestie uit te leggen. Deze kunnen erg helpend zijn om de werking te verduidelijken. Sommige ontwerpers voorzien naast de testbatterijen en scorehulpjes ook online fora (howtotest.be en Metrisquare) waarop neuropsychologen onderling aan mekaar vragen kunnen stellen en samen normen kunnen verzamelen. Voor de testpersonen wordt de drempel van pen-en-papier testen naar digitale testen verkleind met behulp van speciaal ontworpen tablets (Wacom), waarop men met de hand kan steunen, zodat men niet het gevoel heeft dat men op een tablet aan het werken is. Desondanks blijven sommige testen voor ouderen minder geschikt, omdat die minder goed kunnen werken met de moderne apparatuur (computer of tablet).

Sommige testbatterijen of programma's hebben heel specifieke of verouderde *hardware- en systeemvereisten*, wat het minder aantrekkelijk maakt om ze te gebruiken. Zo werkt Q-interactive

enkel met iPads, die erg kostelijk zijn, en niet met andere merken van tablets. Daarnaast maken de TAP en het RSP (voorlopig) enkel gebruik van Windows 7, hardware die zelden nog op nieuwe computers geïnstalleerd is. We bevelen de makers dan ook aan om deze testprogramma's te updaten en aan te passen naar de vernieuwde versies van deze software. Dit is trouwens een aanbeveling die geldt voor alle nieuw ontwikkelde en bestaande programma's en tools. Ook de noodzaak voor WiFi of Bluetooth (Q-interactive en VTS) kan een probleem vormen in de vlotte afname van testbatterijen. Deze netwerkvereisten zijn niet altijd beschikbaar in de testruimtes. Een offline variant beschikbaar maken, is sterk aan te raden.

Inzake de beschikbaarheid van *Vlaamse normen* is er nog heel wat werk aan de winkel. Voor de meeste digitale psychodiagnostische testen zijn nog geen Vlaamse normen ter beschikking. Hier wordt echter wel aan gewerkt door fora (howtotest.be) en online platforms (Metrisquare) te voorzien waarop neuropsychologen onderling normen kunnen uitwisselen.

Behalve het gebrek aan Vlaamse normen, lijkt het Vienna Test System het meest exhaustieve van alle huidige digitale diagnostiekinstrumenten, hoewel ook dit instrument nog een aantal hiaten bevat.

Zoals hierboven vermeld, is men op de goede weg om de digitale testbatterijen en scoringstools te optimaliseren. De positieve eigenschappen van de huidige digitale psychodiagnostiek worden echter zelden allemaal geïncorporeerd in één testbatterij. Bij het ontwikkelen van een nieuwe testbatterij raden we aan om de reeds bestaande instrumenten te analyseren zodat deze nieuwe testbatterij kan geoptimaliseerd worden. Deze analyse kan ook toegepast worden op het verbeteren van de reeds bestaande digitale testbatterijen.

Digitale diagnostische instrumenten werken vaak met een automatische afname (mits toezicht van de neuropsycholoog voor het stellen van vragen wanneer de opgave niet duidelijk is of wanneer er vragen zijn) waardoor de neuropsycholoog de ruimte krijgt voor een belangrijk ander aspect van psychodiagnostiek, namelijk observatie. Hierbij willen we ook zeker benadrukken dat, hoewel deze innovatieve testprogramma's en tools een deel van de taken van de neuropsycholoog overnemen, het

toch steeds belangrijk is dat de interpretatie van de ruwe scores en gegevens opgenomen wordt door de neuropsycholoog zelf.

Discussie

Hoewel de ontwikkeling en uitbouw van digitale diagnostiek al op de goede weg is, zijn er nog een aantal zaken waar we in de toekomst rekening mee zullen moeten houden om dit soort diagnostiek te optimaliseren.

Ten eerste wordt er aangeraden om digitale versies te ontwikkelen van traditioneel gebruikte testen voor malingering (bv. Rey's 15-woorden test en dot-counting tests). Individuen die cognitieve stoornissen nabootsen, doen er significant langer over om te antwoorden op duidelijke en eenvoudige items, omdat ze niet alleen het juiste antwoord moeten genereren, maar ook een geschikt alternatief (Schatz & Browndyke, 2002). Het automatisch besturingssysteem van de test kan dan zelf aangeven om de testing van een bepaald individu stop te zetten omdat die malingeert. Dit lijkt ons belangrijk omdat er zo efficiënter met tijd en middelen kan omgesprongen worden.

Ten tweede moeten de psychometrische equivalentie en normering worden uitgebouwd, en dit in samenwerking met onafhankelijke onderzoeksgroepen (Minderhoud, 2015). Metrisquare is hier dankzij zijn samenwerking met verschillende universiteiten bijvoorbeeld al mee bezig, maar zeker naar Vlaamse normen moet er nog veel onderzoek worden verricht.

Ten derde lijkt het ons zinvol om vanuit de verschillende producenten van digitale diagnostiek meer reclame te maken voor de beschikbare digitale diagnostische tools. Zo geraakt een breder publiek op de hoogte van wat er beschikbaar is, kan ervoor gezorgd worden dat websites en fora kunnen blijven bestaan en kan een systematische uitwisseling van data bekomen worden.

Ten vierde kan men naar de toekomst toe bij het gebruik van de testbatterijen controleren voor de mate van ervaring die de testpersoon heeft met het gebruik van tablets of computers. Deze ervaring kan namelijk een invloed hebben op de reactiesnelheid van de proefpersoon. Zeker bij het werken met oudere personen lijkt het ons zinvol om deze ervaring te bevragen en hiermee rekening te houden bij onderzoek.

Tot slot willen we er nog op wijzen dat dankzij de ontwikkeling van hoogtechnologische tools de mogelijkheden voor digitale diagnostiek alleen nog maar zullen vergroten. Door bijvoorbeeld virtual reality 3D-brillen zal het binnenkort mogelijk zal zijn om real life situaties na te bootsen in een veilige (gestandaardiseerde) omgeving. Daarnaast kan bijvoorbeeld de combinatie van een touch screen en een bewegingssensor voor een meer accurate toepassing van registratie van responsen op items en oefeningen zorgen. Op dit vlak dient er echter nog veel onderzoek te gebeuren. Ook zal er moeten uitgezocht worden hoe smartphones kunnen bijdragen aan het zelfstandig gebruik van testen, trainingen en compensatiestrategieën.

Referenties

- All tests form A to Z. (n.d.). Retrieved from <https://www.schuhfried.com/tests/all-test-sets/>
- ANT. (n.d.). Retrieved from <https://www.boomtestonderwijs.nl/methode/8/ANT>
- Bauer, R. M., Iverson, G. L., Cernich, A. N., Binder, L. M., Ruff, R. M., & Naugle, R. I. (2012). Computerized neuropsychological assessment devices: Joint position paper of the American academy of clinical neuropsychology and the national academy of neuropsychology. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27(3), 362–373. <http://doi.org/10.1093/arclin/acs027>
- Beschrijving FEPSY. (n.d.). Retrieved from <http://www.howtotest.be/functiedomein-testfiches/fepsy>
- Butcher, J. N., Perry, J. N., & Atlis, M. M. (2000). Validity and utility of computer-based test interpretation. *Psychological Assessment*, 12(1), 6–18. <http://doi.org/10.1037/1040-3590.12.1.6>
- CANTAB Insight: A Scientific and clinical review. (2016) [Brochure]. Cambridge Cognition Limited.
- CANTAB Insight: Measuring cognitive health and performance. (2016) [Brochure]. CANTAB Corporte Health.
- CANTAB Mobile: Early detection of memory problems at work. (2016) [Brochure]. CANTAB Corporte Health.
- Cantab Mobile: Scientific and clinical review. (2014) [Brochure]. Cambridge Cognition Limited.
- Claes, L., Bijttebier, P., Vercruyse, T., Hamelinck, L., & De Bruyn, E. (2006). *Tot de puzzel past: psychodiagnostiek in methodiek en praktijk*.
- Cognitive Test Selector. (2016). Cambridge Cognition.
- Collie, A., Darby, D. G., & Maruff, P. (2001). Computerised cognitive assessment of athletes with sports related head injury. *British Journal of Sports Medicine*, 35(5), 297–302. <http://doi.org/10.1136/bjism.35.5.297>
- Craeynest, M., & Omeij, K. (2016). Een digitaal platform voor de neuropsychologische testpraktijk: www.howtotest.be. *Tijdschrift Klinische Psychologie*. Retrieved from <https://biblio.ugent.be/publication/7196038>
- de Sonneville, L. (1999). Amsterdam neuropsychological tasks: a computer-aided assessment

-
- program. In *Cognitive ergonomics, clinical assessment and computer-assisted learning: computers in psychology*. (pp. 187–203).
- de Sonnevile, L. (2005). Amsterdamse Neuropsychologische Taken : Wetenschappelijke en klinische toepassingen. *Tijdschrift Voor Neuropsychologie*, 0, 27–41.
- Drenth, P., & Sijtsma, K. (2006). *Testtheorie: inleiding in de theorie van de psychologische test en zijn toepassingen* (Vierde dr.). Houten: Bohn, Stafleu, van Loghum.
- Dumont, R., Viezel, K. D., Kohlhagen, J., & Tabib, S. (2014). A Review of Q-interactive Assessment Technology. *Communiqué*, 43(1).
- Evers, A., Lucassen, W., Meijer, R., & Sijtsma, K. (2009). COTAN beoordelingssysteem voor de kwaliteit van tests. <http://doi.org/10.1177/1745691612459060>.
- Grietens, H., Maes, B., De Cock, P., & Sniekers, K. (2004). *Inventaris en analyse van het diagnostisch aanbod van de multidisciplinaire teams: een bijdrage aan de uniformering en protocollering van de diagnostische praktijk*.
- Heaps of content, right at your fingertips. (n.d.). Retrieved from <http://www.helloq.com/tests/test-library.html>
- Heethuis, A., Dek, J. E., & Kooij, A. P. (2014). *White paper WMS-IV-NL. Algemene introductie op de Wechsler Memory Scale*.
- International Test Commission. (2005). Guidelines on Computer-Based and Internet Delivered Testing. *Journal of Testing*, 6(2), 143–171.
- Kerkmeer, M., & Dek, J. E. (2014). *White paper WMS-IV-NL. Psychometrische eigenschappen*.
- Magez, W., Bos, A., Rauws, G., Geerinck, K., & Van Elsacker, M. (2016). CAP-basisvademecum. Brasschaat.
- Marchand, R. (2015). *Inventarisatie van neuropsychologisch testmateriaal : ontwikkeling van online testfiches voor aandacht en geheugen*.
- Minderhoud, B. R. (2015). *Over computer geassisteerde assessment en training in de neuropsychologie bij NAH*. Universiteit Gent.
- Note, E. (2015). *De sensitiviteit van de computerondersteunde RevArte Visual Search Task bij mild*

traumatisch hersenletsel, een benadering vanuit een klinische neurowetenschappelijk kader.

Q-interactive. (n.d.). Retrieved from <http://www.pearsonclinical.be/nieuwsbrief-q-interactive>

Roermond's Score Programma. (n.d.). Retrieved from <http://www.rsp-score.nl>

RSP bespaart tijd bij het scoren van psychologische tests. (n.d.). Retrieved from <http://www.rspweb.nl/score/>

RSP Versie 3.0. (n.d.).

Schatz, P., & Browndyke, J. (2002). Applications of computer-based neuropsychological assessment.

The Journal of Head Trauma Rehabilitation, 17(5), 395–410. <http://doi.org/10.1097/00001199-200210000-00003>

Schittekatte, M. (2012). Testen met een Vlaamse bril. *Caleidoscoop, 24*(6), 31–36.

Schuhfried, G. (SchuhfriedGmbH). (2012). *VTS Presentation-Zukunft Personal Cologne*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=FAXhUdg9x-k>

SchuhfriedGmbH. (n.d.). Digital testing. Retrieved from <https://www.schuhfried.com/tests/digital-testing/>

Scientifically proven test quality with the Vienna Test System NEURO. (n.d.). Retrieved from <https://www.schuhfried.com/tests/neuro>

Stinissen, H. (2002). *Vlaamse doorlichting van de Vlaamse tests beoordeeld in "Documentatie van tests en testresearch in Nederland."*

Testindex. (n.d.). Retrieved from <http://agora.metrisquare.com/infotests.php>

Vaes, N., Lafosse, C., Hemelsoet, D., Van Tichelt, E., Oostra, K., & Vingerhoets, G. (2015). Contraversive neglect? A modulation of visuospatial neglect in association with contraversive pushing. *Neuropsychology, 29*(6), 988–997. <http://doi.org/10.1037/neu0000205>

Vaes, N., Lafosse, C., Nys, G., Schevernels, H., Dereymaeker, L., Oostra, K., ... Vingerhoets, G. (2015). Capturing peripersonal spatial neglect: an electronic method to quantify visuospatial processes. *Behavior Research Methods, 47*(1), 27–44. <http://doi.org/10.3758/s13428-014-0448-0>

Vienna Test System. (n.d.). Retrieved from <http://psychologischtesten.nl/vienna-test-system/>

VTS online. (n.d.). Retrieved from <http://psychologischtesten.nl/vienna-test-system/vts-online/>

Wild, K., Howieson, D., Webbe, F., Seelye, A., & Kaye, J. (2008). The status of computerized cognitive testing in aging: a systematic review. *Alzheimers Dement*, 4(6), 428–437.
<http://doi.org/10.1016/j.jalz.2008.07.003>.The

Witt, J. A., Alpherts, W., & Helmstaedter, C. (2013). Computerized neuropsychological testing in epilepsy: Overview of available tools. *Seizure*, 22(6), 416–423.
<http://doi.org/10.1016/j.seizure.2013.04.004>

WMS-IV-NL | Wechsler Memory Scale IV-NL. (n.d.). Retrieved from
<http://www.pearsonclinical.be/wms-iv-nl-wechsler-memory-scale>

